

**Анализатор
ионного состава потенциометрический
ПАИС-01pNa**

**Руководство по эксплуатации
НЖЮК 421522.005.05РЭ**

Вы приобрели Потенциометрический Анализатор Ионного Состава

ПАИС-01pNa,

*Внимательно прочитайте данное руководство.
Оно содержит важную информацию об устройстве анализатора, его особенностях и методиках проведения измерений ионного состава.*

Данное руководство поможет Вам правильно установить анализатор и быстро ввести его в эксплуатацию, соблюдая при этом необходимые требования его безопасного использования.

Внимательное изучение инструкции позволит Вам в полной мере использовать широкие возможности анализатора, обеспечив при этом высокую эффективность его применения.

Объём сведений и иллюстраций, приведенный в данном руководстве, обеспечивает правильную эксплуатацию анализатора и всех его узлов.

Сохраняйте данное руководство в качестве справочного материала, так как в нем содержатся инструкции, необходимые для правильной эксплуатации анализатора, проведения межрегламентного обслуживания и периодической поверки анализатора.

ВНИМАНИЕ! Предохранитель установлен в положение, соответствующее напряжению сети 220 В с частотой 50 Гц. Перед подключением анализатора к сети переменного тока с напряжением 36 В и частотой 50 Гц Вам необходимо переустановить предохранитель, в соответствии с маркировкой в нижнем отсеке анализатора (см. рис. 2.3.1-2).

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ	7
1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА.....	7
1.3 ИСПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА	7
1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
1.5 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	11
1.6 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	11
1.7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	22
1.8. МАРКИРОВКА.....	22
1.9. УПАКОВКА	23
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	24
2.1 РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА	23
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	25
2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА	25
2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	31
2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА	32
2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ	32
2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА	45
2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	54
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	55
3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	55
3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	56
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	59
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	62
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	73
6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	73
 Приложение 1. Гарантийный талон.....	 74
Приложение 2. Инструкция по консервации – расконсервации.....	75
Приложение 3. Список нормативно-технической документации.....	76
Приложение 4. Методика калибровки датчика температуры.....	77
Приложение 5. Восстановление заводских установок.	79
Список литературы	80

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АС	Ансамбль сенсоров
БПУ	Блок предварительных усилителей
ВЭ	Вспомогательный электрод
ГЖБ	Газожидкостной блок
ДГЯ	Дифференциальная гальваническая ячейка
ДИТ	Дифференциальная изопотенциальная точка
ДТ	Датчик температуры
ИК	Измерительная камера
ИП	Измерительный преобразователь
ИСЭ	Ионоселективный электрод
ИЭ	Измерительный электрод
КАИС	Комбинированный ансамбль интеллектуальных сенсоров
ОЭ	Опорный электрод
ПАИС	Потенциометрический анализатор ионного состава
ПК	Персональный компьютер
ПС	Потенциометрический сенсор
ПСrNa	Потенциометрический сенсор рNa
ПУ	Предварительный усилитель
РП	Регулятор расхода пробы
РЭ	Руководство по эксплуатации
УАР	Установочная арматура



Рис. 1-1. Внешний вид потенциометрического анализатора ионного состава ПАИС-01pNa

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) является эксплуатационным документом и предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации Анализатора ионного состава потенциометрического ПАИС-01pNa (далее – анализатор).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01pNa (далее — анализатор), предназначен для измерений концентрации (активности) ионов натрия (pNa) в воде и других технологических жидкостях в промышленных и лабораторных условиях.

Анализатор применяется на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, в биологии и других отраслях хозяйственной деятельности.

Анализатор может использоваться для непрерывного контроля и автоматического управления процессами химической водоподготовки, для оценки качества работы установок водоподготовки и технологического оборудования, в том числе систем высокой степени очистки воды (глубокого химического обессоливания).

1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА

Анализатор выполнен на современной элементной базе и состоит из измерительного преобразователя (далее - ИП), газожидкостного блока (далее - ГЖБ) и комплекта датчиков (сенсоров). Конструктивные особенности анализатора позволяют автоматизировать процессы калибровки, выделения, идентификации и обработки измерительной информации.

1.3. ИСПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА

Анализатор выпускается в нескольких вариантах исполнения, которые отличаются исполнением измерительного преобразователя, газожидкостного блока, комплектом датчиков и принадлежностями, входящими в комплект поставки.

Для обозначения варианта исполнения анализатора используется буквенно-цифровой код «ПАИС-XXXX». Буквами «ПАИС» обозначается тип анализатора — сокращенное название «Потенциометрический Анализатор Ионного Состава».

Первый знак X (цифра) указывает исполнение анализатора по типу применяемого комплекта датчиков:

- 0 — комплект торцевых датчиков, устанавливаемых в проточную измерительную камеру,
- 1 — комбинированный комплект датчиков погружного типа,
- 2 — комплект проточных капиллярных датчиков.

Второй знак X (цифра) указывает на стационарное (1) или переносное (2) исполнение анализатора.

Третий и четвертый знаки XX (буквы) указывают на исполнение анализатора по типу измеряемого параметра:

- pH — для измерений активности ионов водорода H,
- pNa — для измерений активности ионов Na,
- pX — для измерений активности ионов X,
- Eh — для измерений окислительно-восстановительного потенциала.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.4.1. Диапазоны измерений параметров анализируемой жидкости:

— концентрация (активность) ионов Na (X), единиц pNa (pX)	0,00 ... 8,00
	г(мкг)/л 23 г/л.....0,23 мкг/л
— ЭДС электродной системы, мВ	минус 1250 ... 1250
— температуры жидкости, °C	5,0 ... 50,0

1.4.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения:

— концентрации (активности) ионов Na, единиц pNa в диапазоне 0-6 pNa	± 0,05
	В диапазоне 6-8 pNa ± 0,1
В диапазоне 23 мкг/дм ³ - 23 г/дм ³	±(0,2 мкг/дм ³ +0,1*А)
В диапазоне 0,23 мкг/дм ³ - 23 мкг/дм ³	±(0,2+0,1*А) мкг/дм ³ , где
А – показание анализатора	
— ЭДС электродной системы, мВ	± 1
— температуры жидкости, °C	± 0,3

1.4.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного преобразователя, мВ

± 0,03

1.4.4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой жидкости, ΔТ, °C

± 0,3

1.4.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения, pNa, Eh при отклонении температуры анализируемой жидкости от границ нормальных значений (погрешность термокомпенсации) — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности на каждые 10 °C.

1.4.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pNa, Eh при отклонении температуры окружающего воздуха от границ нормальных значений — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности на каждые 10 °C.

1.4.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения pNa, Eh при

отклонении напряженности внешних переменных магнитных полей сетевой частоты от границ нормальных значений — не более 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

1.4.8. Время установления рабочего режима после включения анализатора — не более 15 мин.

1.4.9. Время установления выходного сигнала:

— при измерении pNa , Eh с помощью комплекта торцевых датчиков, установленных в проточную измерительную камеру — не более 15 мин в диапазоне 0 – 6 ед. pNa .

— при измерении pNa , Eh с помощью комбинированного комплекта датчиков погружного типа — не более 5 мин.

1.4.10. Режим работы анализаторов.

Режим работы анализаторов стационарного исполнения – непрерывный. Продолжительность цикла непрерывной работы — не менее семи суток, с обязательным перерывом между циклами на техническое обслуживание и калибровку.

Периодичность калибровки каналов измерения pNa , Eh :

- при калибровке по одной точке — не менее 1-й недели,
- при калибровке по двум точкам — не менее 2-х недель,
- при калибровке по трем точкам – не менее 6 месяцев.

1.4.11. Питание анализаторов:

Питание анализаторов стационарного исполнения — от однофазной промышленной электросети переменного тока напряжением от 187 до 242 В (или от 32 до 40 В) и частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая анализатором стационарного исполнения, — не более 10 ВА.

Максимальный потребляемый ток во время работы анализатора — не более 50 мА.

1.4.12. Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм

— газожидкостной блок	500x260x110
— измерительный преобразователь	250x220x140

1.4.13. Масса, не более, кг

— газожидкостной блок	
без реагентов	3
с реагентами	3,5
— измерительный преобразователь	2

1.4.14. Показатели надежности:

— средний срок службы, не менее, лет	10
— средняя наработка на отказ, не менее, часов	9000

1.4.15. Рабочие условия применения:

- температура воздуха — от 5 до 50 °С,
- атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа,
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С — до 80 %.
- температура анализируемой жидкости — от 5 до 50 °С,
- синусоидальные вибрации частотой до 25 Гц и амплитудой не более 0,1 мм
- напряженность внешних переменных магнитных полей сетевой частоты — до 400 А/м,

1.4.16. Нормальные условия применения:

- температура воздуха — от 15 до 25 °С;
- атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа,
- относительная влажность воздуха — от 30 до 80 %;
- температура анализируемой жидкости — $(T_K \pm 1) ^\circ\text{C}$, где T_K - температура жидкости, при которой проводилась калибровка измерительных каналов;
- напряженность внешних переменных магнитных полей сетевой частоты — до 100 А/м.

1.4.17. Анализатор имеет унифицированные токовые выходы каналов измерения ЭДС (Еh), активности ионов рNa и концентрации (г/л или моль/л) для подключения внешних регистрирующих приборов. Диапазоны изменения сигналов постоянного тока (0-5, 0/4-20мА) рассчитаны на нагрузочные сопротивления, указанные в таблице 1.4.1:

Таблица 1.4.1

Пределы изменения силы тока, мА	Нагрузочное сопротивление, Ом
от 0 до 5	от 0 до 2500
от 0 до 20	от 0 до 500
от 4 до 20	от 0 до 500

1.4.18. Шкала внешних регистрирующих приборов настраивается автоматически при выборе нижнего и верхнего диапазонов показаний анализатора и стандартного токового выхода.

1.4.19. Анализатор имеет цифровой выход на компьютер RS232 или RS485.

1.4.20. Анализатор обеспечивает дискретную цифровую запись результатов измерений в энергонезависимую память в режимах «Протоколирование» и «Электронный блокнот».

1.4.21. По способу защиты человека от поражения электрическим током анализатор соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0 - 75.

1.4.22. По эксплуатационной законченности анализатор относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

1.4.23. По защищенности от воздействия окружающей среды анализатор соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997-84. Измерительный преобразователь анализатора установлен в пылевлагозащищенном корпусе RCP 2000-41200300, имеющем степень защиты IP 54.

1.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.5.1. Комплект поставки анализатора приведен в таблице 1.5.1

Таблица 1.5.1— Комплект поставки анализатора

Наименование	Кол-во, шт.	Обозначение документа
1 Измерительный преобразователь ПАИС-01	1	НЖЮК 421522.005-001-01
2 Газожидкостный блок	1	НЖЮК 421522.005-002-01
- для стационарного исполнения ГЖБ-01	1	НЖЮК 421522.005-003-01
- проточная измерительная камера		
3 Комплект датчиков для измерений в потоке и малых объемах анализируемой жидкости:		
- потенциометрический датчик ПСрNa-00 – рNa-электрод торцевого типа	1*	НЖЮК 421522.005-004-00
- или потенциометрический датчик ПСрNa-01 – рNa-электрод капиллярного типа	1*	НЖЮК 421522.005-004-01
- вспомогательный электрод ВЭ	1	НЖЮК 421522.005-007-01
- датчик температуры ДТ	1	НЖЮК 421522.005-008-01
Запасные части и принадлежности		
4 Кабель соединительный к ПК и программное обеспечение	1**	НЖЮК 012.1140.000
5 Кольцо уплотнительное для вспомогательного электрода	1	НЖЮК 8.623.160-02
6 Кольцо резиновое уплотнительное рNa или ДТ	2	
7 Кольцо уплотнительное крышки	1	
8 Шприц для удаления/заливки растворов	1	
9 Ершик для очистки ИК	1	
10 Трубка силиконовая 4х2мм длиной 0,5м	1	НЖЮК 8.623.160-04
11 Переходники для соединения трубок	2	
12 Бачок с зажимом и штуцером для калибровки	4	
Эксплуатационная документация		
13 Руководство по эксплуатации	1	НЖЮК 421522.005РЭ
Упаковка		
14 Транспортная тара: для ИП ПАИС-01	1	ТА4.180.014.01
15 Транспортная тара для ГЖБ	1	ТА4.180.015

*- датчики ПСрХ-00 – ионоселективные электроды для измерений активности ионов: натрия – ПСрNa-00, калия – ПСрК-00, кальция – ПСрСа-00, фтора – ПСрF-00, хлора – ПСрCl-00, брома – ПСрBr-00 — поставляются в соответствии с заказом Потребителя

** - поставляется по отдельному заказу Потребителя.

1.6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

1.6.1. Описание конструкции.

С целью расширения функциональных возможностей и областей применения анализатора ПАИС для решения разнообразных задач аналитического контроля он выпускается в нескольких

вариантах исполнения, отличающихся типом используемых сенсоров и принадлежностями, входящими в комплект его поставки.

ПАИС-01pNa выпускается в комплекте с ГЖБ, АС и измерительной камерой (ИК) проточного типа. Этот вариант исполнения анализатора предназначен для непрерывного контроля ионного состава (ионов натрия (pNa)) в потоке или малых объемах технологических жидкостей. Анализаторы этого исполнения предназначены для использования в промышленных и лабораторных условиях на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также в других областях народного хозяйства. Внешний вид ПАИС-01pNa в комплекте с ГЖБ показан на рис. 1-1.

1.6.2. Описание конструкции ИП анализаторов ПАИС-01W / ПАИС-11W.

Внешний вид измерительного преобразователя представлен на рис. 1.6-2.



1. Корпус
2. Крышка прозрачная
3. Винт
4. Графический дисплей
5. Клавиатура
6. Резиновая перемычка для гермовводов
7. Отверстия для гермовводов
8. Гермоввод

Рис. 1.6-2. Внешний вид измерительного преобразователя.

Измерительный преобразователь имеет прочный, литой водонепроницаемый корпус степени защиты IP-65. Прочная прозрачная крышка 2 ИП герметично закрывает лицевую панель и может запираться на ключ для предотвращения несанкционированного доступа к анализатору. На

лицевой панели ИП расположен графический дисплей 4 и клавиатура 5. Дисплей и кнопки клавиатуры имеют подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус 1 ИП состоит из двух отсеков, герметично соединенных между собой с помощью четырех винтов 3, расположенных под прозрачной крышкой 2. Два винта, расположенные слева, совмещены с петлями, на которых первый отсек открывается подобно дверце. В нижнем отсеке расположены разъемы для подключения проводов питания, токового выхода, «сухих контактов» и кабеля RS-канала (RS-232 и RS-485). Для герметичного ввода проводов токового выхода и проводов «сухих контактов» внутрь ИП в стенке нижнего отсека имеются специальные резиновые перемычки 6.

Герметичный ввод сигнального кабеля блока предварительных усилителей (БПУ) и RS-канала осуществляется через боковые отверстия 7 в нижнем отсеке с помощью гермовводов 8, установленных на кабелях. Благодаря такому решению обеспечивается полная защита от возможного попадания влаги в разъемы. Для крепления ИП на щите или «по месту» предназначены четыре монтажные петли, располагаемые на тыльной стороне корпуса.

ИП работает под управлением микроконтроллера и имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей 4 и клавиатура 5 из шести кнопок позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей ИП, компьютер и др. внешние устройства. Управление работой анализатора сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемые на дисплее, с помощью двух клавиш «Да» (Ввод) и «Отмена» (Сброс). Функцией остальных четырех клавиш является перемещение курсора на дисплее анализатора или установка вводимых цифр путем их перебора в большую или меньшую сторону. Алгоритмы управления построены таким образом, что анализатор «ведет» оператора, исключая возможные ошибки в его работе.

Интерфейс Пользователя и программное обеспечение реализуют выполнение следующих функций и режимов работы анализатора:

- измерение сигналов потенциометрических сенсоров и датчика температуры, их преобразование и отображение на дисплее;
 - самодиагностику работоспособности анализатора и ансамбля сенсоров;
 - выбор измеряемой величины: $pNa(pX)$, Eh , г/л, моль/л;
 - калибровку анализатора по одному, двум или трем калибровочным растворам;
 - автоматическую термокомпенсацию, вводимую на свойства электродной системы;
 - при смене электрода pNa достаточно ввести его паспортные данные с клавиатуры анализатора и выполнить автоматическую калибровку по трем буферным растворам.
- Дальнейшую настройку системы автоматической термокомпенсации выполняет

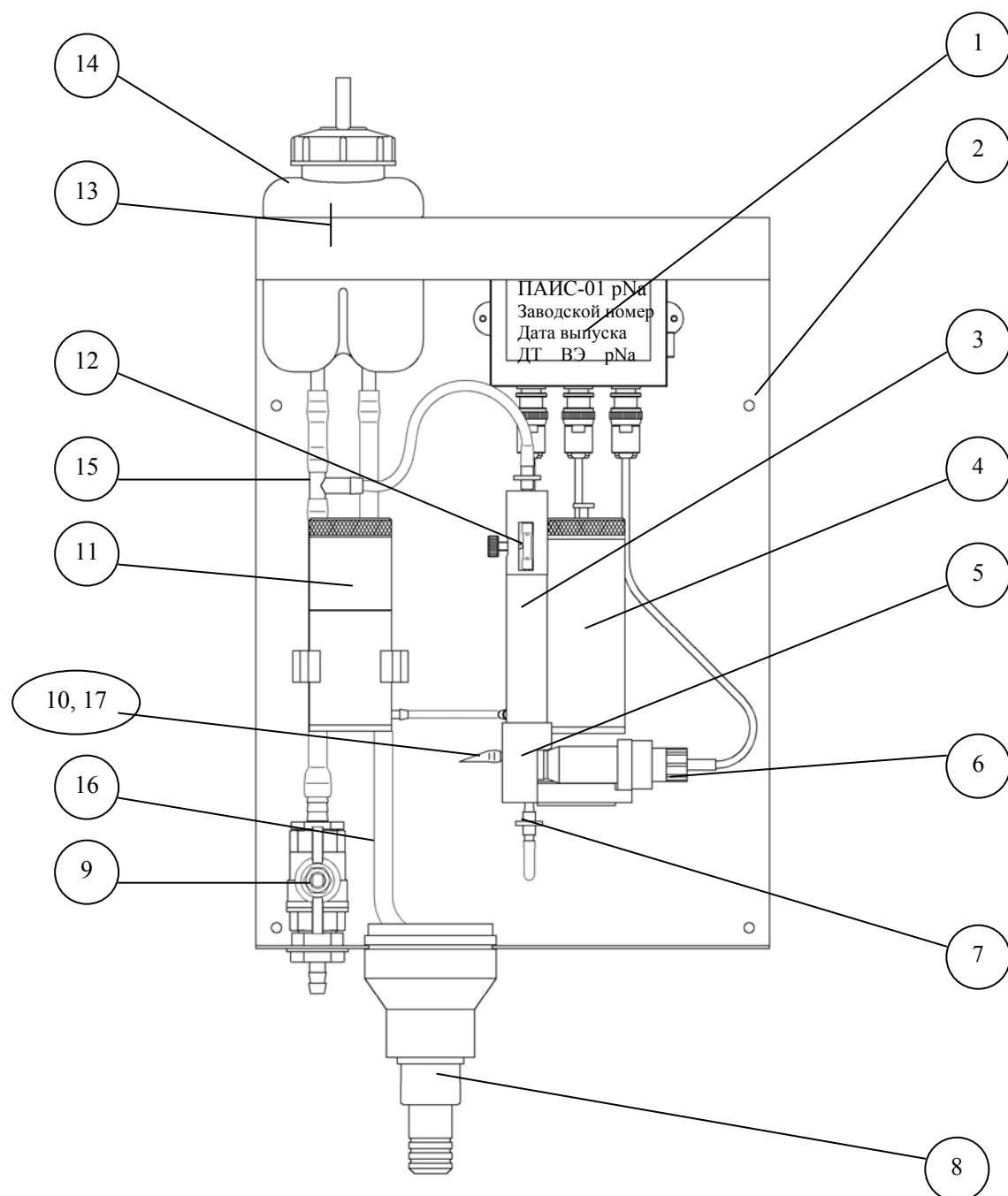
микропроцессор, избавляя Потребителя от трудоемких рутинных методик настройки координат изопотенциальной точки;

- возможность проведения измерений рNa в глубоко обессоленной воде;
- настройку стандартного токового выхода (0–5, 0/4–20 мА) на требуемый диапазон измерения с возможностью автоматического изменения масштаба шкалы самописца в случае превышения диапазона измерения с одновременной сигнализацией аварийной ситуации;
- установку верхнего и нижнего пределов срабатывания сигнализации с автоматическим определением зоны гистерезиса и передачей регулирующих сигналов с помощью «сухих контактов»;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК) с помощью цифровых каналов RS-232 или RS-485;
- дискретное протоколирование результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью передачи на ПК и вывода на дисплей анализатора в табличном или графическом виде;
- запись результатов измерений в электронный блокнот с возможностью передачи данных на ПК и вывода на дисплей анализатора.

1.6.3. Устройство и принцип работы ГЖБ

Внешний вид газожидкостного блока (ГЖБ) анализатора показан на рис. 1.6.3-1.

ГЖБ выполнен в металлическом корпусе и может крепиться на щите или на стене в непосредственной близости от точки отбора пробы. Для крепления ГЖБ предназначены четыре отверстия 2, выполненные в углах металлического корпуса. В верхней части ГЖБ размещено переливное устройство 14 и прорезь 13 для крепления бачка с калибровочным раствором. На лицевой поверхности ГЖБ размещены: блок предусилителей 1, бачок раствора ВЭ 11 и измерительная камера ИК 5. Для регулирования скорости подачи анализируемой жидкости и реагентов в измерительную камеру 5, в верхней части ИК размещен регулятор расхода 12. Анализируемая жидкость через камеру подщелачивания 3, сбоку от которой размещена емкость с аммиаком 4, поступает в ИК. В нижней части ИК расположены ПСрNa 6, датчик температуры ДТ (расположен за сенсором 6 и на рисунке не показан) и перемычка 7. Для регулирования скорости отбора анализируемой жидкости из точки отбора пробы предусмотрен вентиль 9. В нижней части ГЖБ расположен дренажный стакан 8, выходная трубка которого укладывается в сливной лоток. Визуальный контроль скорости подачи анализируемой жидкости и калибровочных растворов в измерительную камеру осуществляется путем подсчета количества капель вытекающих через выходной штуцер 10 за 1 минуту.



- | | |
|---|-----------------------------|
| 1.Блок предусилителей | 9.Вентиль |
| 2.Отверстия крепления | 10.Выходной штуцер |
| 3.Камера подщелачивания | 11.Бачок раствора ВЭ |
| 4.Емкость для аммиака | 12.Регулятор расхода |
| 5.Измерительная камера ИК | 13. Прорезь |
| 6.Потенциометрический
сенсор рNa ПСрNa | 14. Переливное устройство |
| 7.Переключатель | 15. Тройник |
| 8.Дренажный стакан | 16. Дренажная трубка |
| | 17. Штуцер слива конденсата |

Рис. 1.6.3-1. Газожидкостной блок анализатора ПАИС-01рNa.

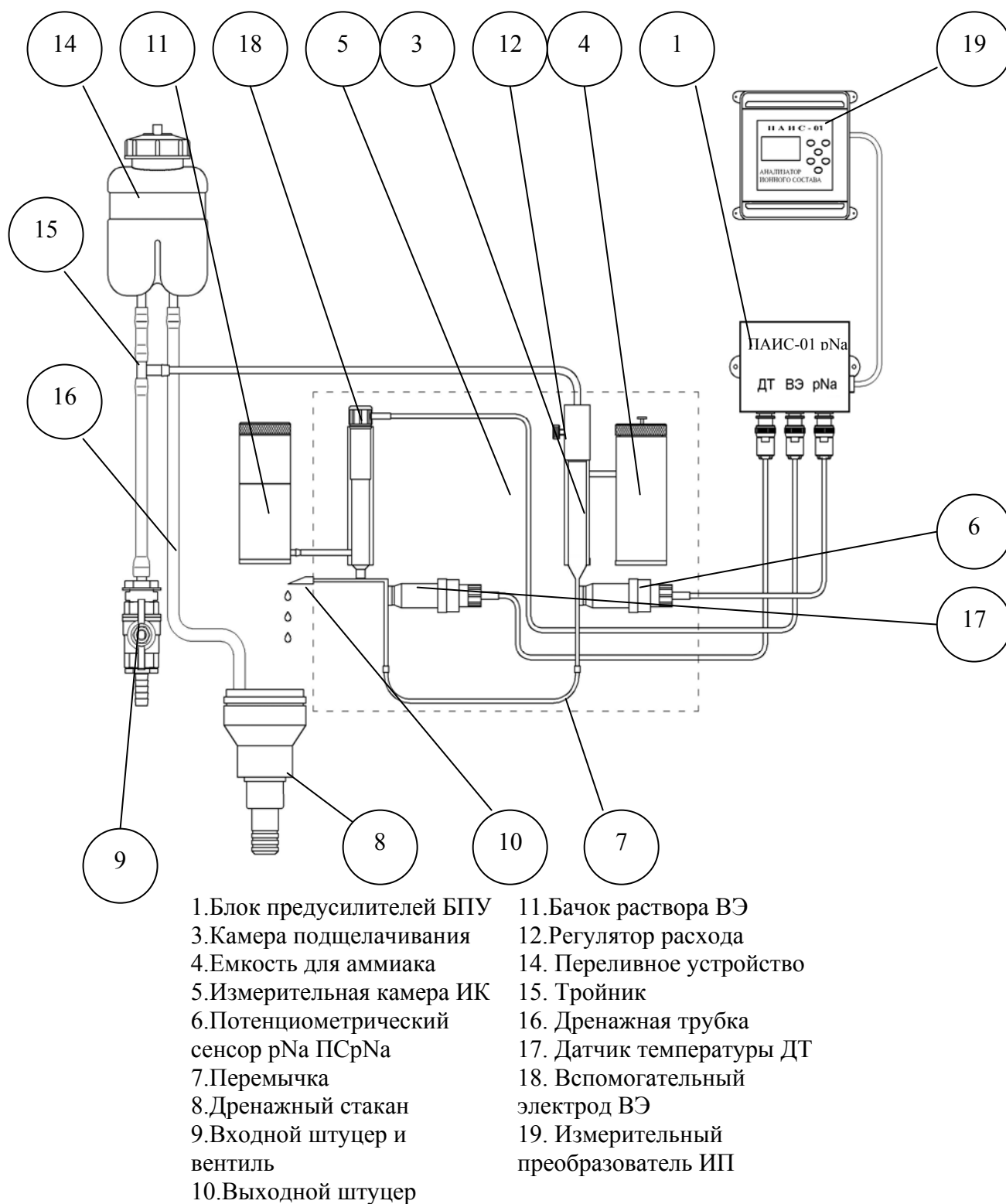


Рис. 1.6.3-2 Схема пневмогидравлических соединений.

Схема пневмогидравлических соединений ГЖБ представлена на рис. 1.6 3-2.

Анализируемая жидкость через входной штуцер и вентиль 9 поступает в тройник 15, который соединен с переливным бачком 14 и регулятором расхода 12. Излишки анализируемой жидкости через дренажную трубку 16 из переливного бачка 14 сливаются в стакан 8. Благодаря

этому обеспечивается постоянство давления анализируемой жидкости на входе в регулятор расхода. При увеличении расхода анализируемой жидкости с помощью вентиля 9 уменьшается время транспортного запаздывания.

Для заполнения ВЭ специальным раствором предусмотрен бачок с крышкой. Ансамбль электродов с помощью разъемов соединен с блоком предварительных усилителей (БПУ) 1, который с помощью кабеля соединен с измерительным преобразователем ИП 19. Для осуществления измерений рNa в глубоко обессоленной воде предусмотрена камера подщелачивания 3, установленная на линии подачи анализируемой жидкости. Рядом с камерой 3 расположена емкость для аммиака 4 с крышкой.

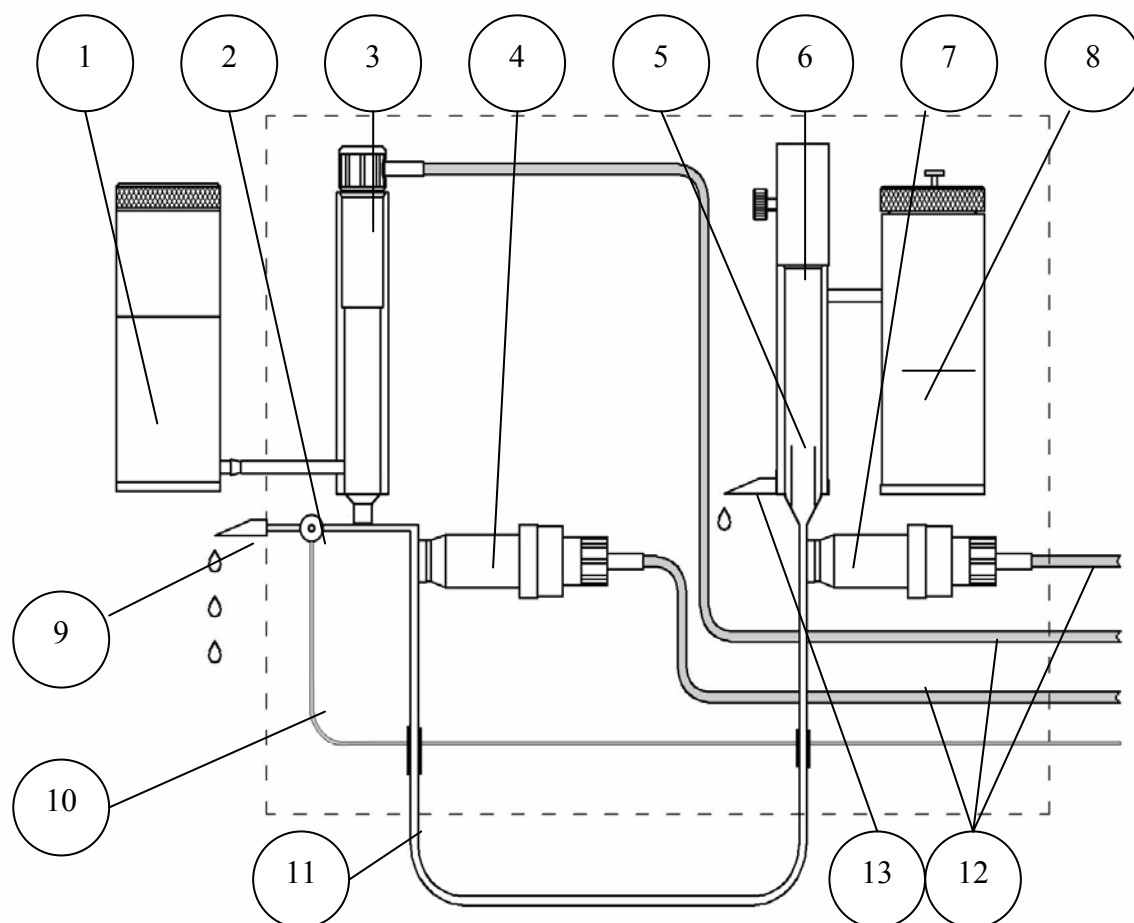
Благодаря применению данной пневмогидравлической схемы в сочетании с использованием торцевых миниатюрных электродов, установленных в проточную измерительную камеру, анализатор ПАИС-01рNa обеспечивает:

- ✓ возможность проведения измерений, как в потоке, так и малых пробах жидкостей;
- ✓ возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;
- ✓ удобство и быстроту проведения калибровок сенсоров по калибровочным растворам подаваемым в ИК.
- ✓ экономичный расход анализируемой жидкости и растворов реагентов экономный расход калибровочных растворов.
- ✓ удобство в работе, сочетающееся с простотой и оперативностью проведения мероприятий по межрегламентному обслуживанию анализатора. При этом достигается существенная экономия времени, затрачиваемого на обслуживание анализатора.

1.6.4. Описание свойств и конструкции измерительной камеры с ансамблем сенсоров.

Внешний вид измерительной камеры с ансамблем сенсоров показан на рис. 1.6.4.

Ансамбль сенсоров (АС), состоит из измерительного электрода 7 (ПСrNa), датчика температуры (ДТ) 4, вспомогательного (ВЭ) 3 и опорного (ОЭ) 2 электродов, которые устанавливаются в прозрачную измерительную камеру (ИК). Датчик температуры 4 и сенсор ПСrNa 7 устанавливают в ИК с помощью байонетных соединений. При этом чувствительные части сенсоров выступают в окна ИК. ВЭ 3 устанавливают в верхнюю часть ИК, которая представляет собой цилиндрическую емкость, заполненную раствором для заполнения ВЭ. Резерв раствора находится в бачке 1. В верхней части камеры подщелачивания установлен регулятор расхода 6, а сбоку емкость для аммиака 8. Снизу ИК расположена перемычка 11, соединяющая каналы измерительного 7 и вспомогательного 3 электродов. Выход анализируемой жидкости



1. Бачок раствора ВЭ
2. Опорный электрод ОЭ
3. Вспомогательный электрод ВЭ
4. Датчик температуры ДТ
5. Камера подщелачивания
6. Регулятор расхода

7. Потенциометрический сенсор ПСрNa
8. Емкость для аммиака
9. Выходной штуцер
10. Провод опорного электрода
11. Перемычка
12. Кабели датчиков и электродов
13. Штуцер слива конденсата

Рис. 1.6.4. Измерительная камера с ансамблем сенсоров.

осуществляется через выходной штуцер 9, на который надет специальный носик. Для подачи в ИК анализируемой жидкости в верхней части регулятора расхода 6 предусмотрено коническое отверстие, в которое вставляется штуцер от тройника переливного устройства или от бачка с калибровочным раствором. Ансамбль сенсоров вместе с анализируемой жидкостью и раствором ВЭ образуют сбалансированную дифференциальную гальваническую ячейку (ДГЯ), которая обеспечивает анализатору ПАИС-01pNa высокую точность и стабильность показаний при измерениях pNa в глубоко обессоленных водах ТЭЦ и АЭС.

1.6.5. Описание конструкции сенсоров.

При измерениях pH, pNa (pX) в качестве измерительных электродов используются торцевые потенциометрические сенсоры, выпускаемые по оригинальному

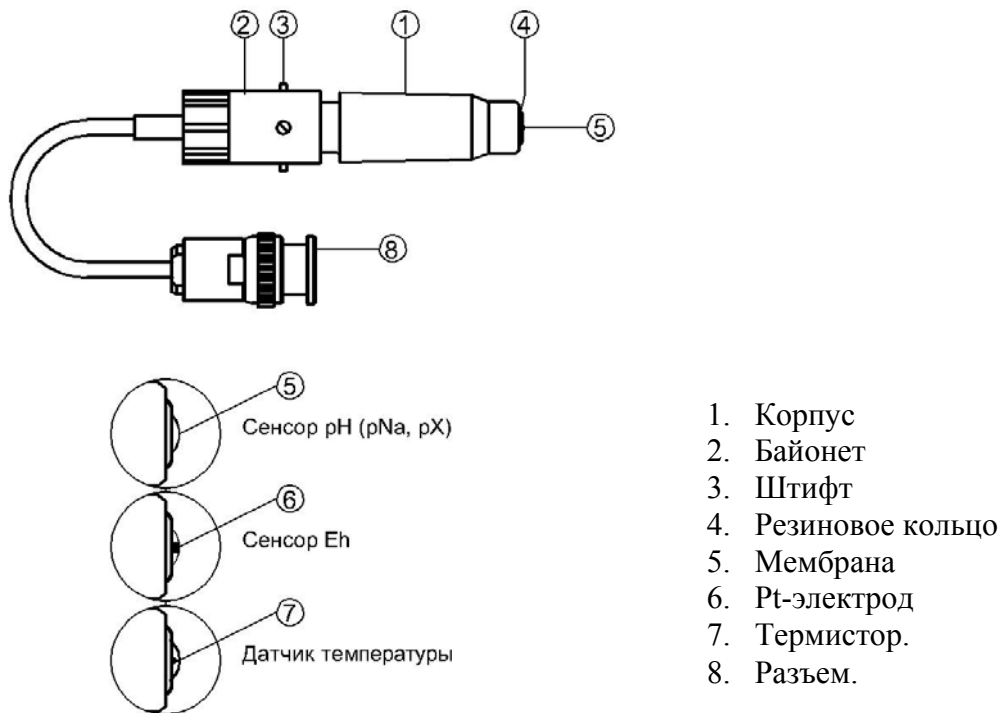


Рис. 1.6.5. Потенциометрический сенсор.

способу [1].

Конструкция ПСрН-00 является базовой моделью потенциометрических сенсоров, датчика температуры.

Потенциометрические сенсоры (ПС) представляют собой ионоселективные электроды (ИСЭ) торцевого типа, с чувствительной мембраной из ионоселективного стекла, выполненной в форме плоско выпуклого диска. Внешний вид ПС показан на рис. 1.6-5. Стекланная часть ПС вмонтирована в пластмассовый корпус 1, защищающий его от повреждений. ПС устанавливается в ИК с помощью байонетного соединения 2, снабженного пружиной. При установке ПС в ИК необходимо совместить два штифта 3 на боковой поверхности байонета 2 с соответствующими пазами в ИК. Далее, с легким усилием вставить ПС и зафиксировать его в ИК, повернув на угол 10-15°. За счет усилия пружины байонетного соединения резиновое кольцо 4, расположенное в торцевой части ПС уплотняется и чувствительная мембрана 5 ПС герметично закрывает окно в ИК.

Конструкция ПСрNa отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что его мембрана 5 выполнена из ионоселективного стекла, чувствительного к ионам Na^+ . В конструктивном исполнении ПСрNa аналогичен ПСрН-00.

Конструкция ПСрХ отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что его мембрана выполнена из ионоселективного материала, чувствительного к ионам Х. В конструктивном исполнении ПСрХ аналогичен ПСрН-00.

Конструкция Eh – электрода отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что в торцевую часть стеклянной гильзы впаян Pt-электрод 6. В конструктивном исполнении Eh-электрод аналогичен ПСрН-00.

Конструкция ДТ отличается от базовой модели ПСрН-00 тем, что в торцевую часть стеклянной гильзы впаян полупроводниковый термистор 7. В конструктивном исполнении ДТ аналогичен ПСрН-00.

1.6.6. Описание конструкции вспомогательного и опорного электродов.

Внешний вид ВЭ показан на рис. 1.6-6.

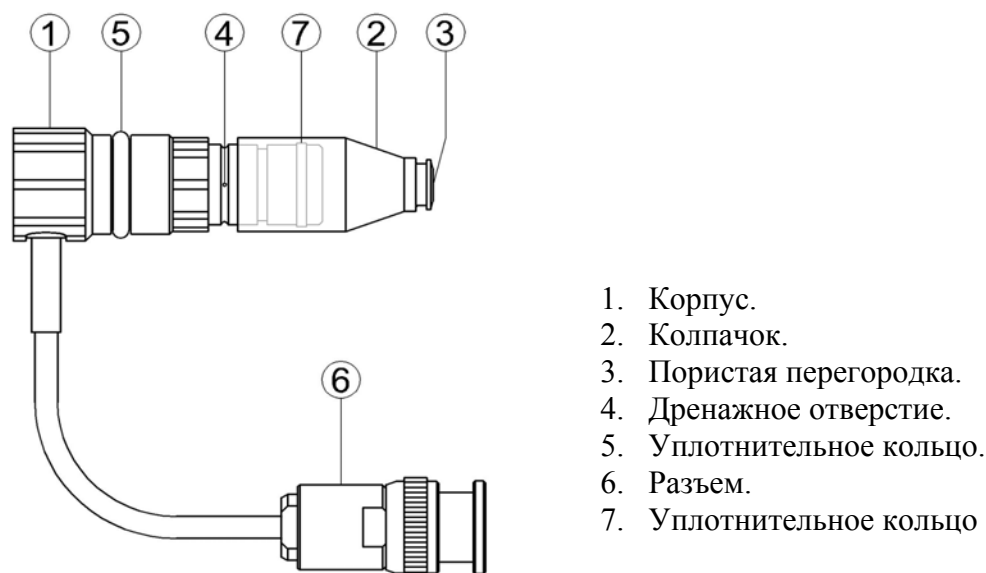


Рис. 1.6-6. Вспомогательный электрод.

Вспомогательный электрод (ВЭ) представляет собой стеклянную трубку, в которую заделан хлорсеребряный электрод. Стеклянная трубка вмонтирована в пластмассовый корпус 1, на который одет колпачок 2, заполненный раствором заполнения ВЭ, насыщенный AgCl. Для предотвращения растворения хлорсеребряного покрытия электрода, в колпачок 2 добавлено небольшое количество кристаллов AgCl. В торцевой части колпачка закреплена пористая перегородка 3. На боковой поверхности корпуса выполнено дренажное отверстие 4. На внешней поверхности пластмассового корпуса 1 закреплено кольцо 5 из силиконовой резины, с помощью которого ВЭ герметично

устанавливаются в емкость с раствором для заполнения ВЭ, расположенную в верхней части ИК. Перед установкой электрода бачок раствора ВЭ заполняется раствором заполнения до метки. Перед установкой ВЭ рекомендуется смазать герметизирующее кольцо 5 тонким слоем вазелина или вакуум-смазки. ВЭ выходит из строя при пересыхании и должен постоянно быть погруженным в раствор заполнения. В комплект ВЭ прикладывается транспортировочный корпус, раствор для заполнения колпачка ВЭ и резиновая пробка.

Опорный электрод находится на задней стенке ИК и присоединяется к вилке блока предусилителей с помощью гайки.

1.6.7. Принцип работы анализатора

Принцип работы анализатора основан на потенциометрическом методе анализа веществ. Сущность метода заключается в избирательном определении активности ионов в анализируемой жидкости по измерениям электродвижущей силы дифференциальной гальванической ячейки (ДГЯ), образованной индикаторным (измерительным), вспомогательным и опорным электродами, погруженными в исследуемую жидкость. При использовании в качестве индикаторного, электрода селективного к ионам натрия, ЭДС ДГЯ функционально связана с активностью ионов натрия в исследуемой жидкости уравнением

$$E = E_0 - R \cdot T / F \cdot \ln(a^{\text{Na}^+}) = E_0 + 2,3 \cdot R \cdot T / F \cdot p\text{Na}, \quad (1)$$

где: E – ЭДС гальванической ячейки, мВ;

E_0 – разность потенциалов, включающая потенциал ВЭ, ОЭ, диффузионного потенциала жидкостного соединения, потенциал асимметрии и др. при стандартных условиях,

$p\text{Na} = -\lg(a^{\text{Na}^+})$ - показатель $p\text{Na}$,

a^{Na^+} - активность ионов натрия,

R – универсальная газовая постоянная,

T – температура, °К,

F – число Фарадея.

Для обеспечения высокой точности измерений $p\text{Na}$ в глубоко обессоленных водах в анализаторе ПАИС-01 $p\text{Na}$ используется дифференциальная гальваническая ячейка (ДГЯ). ЭДС ячейки и сигнал ДТ усиливаются в блоке предварительных усилителей (БПУ), нормируются и подаются на АЦП. После вычислений по уравнению (1) результаты расчета $p\text{Na}$ и измеренное значение температуры отображаются на дисплее анализатора. Результаты измерений могут также выводиться на дисплей анализатора в других единицах, выбранных оператором в меню «Установки» (см. п. 2.6.). Одновременно результаты измерений преобразуется в токовый сигнал 0 – 5 или 0/4 – 20 мА. Результаты измерений $p\text{Na}$ в цифровом виде могут передаваться в компьютер

через RS-232 или RS-485. Результаты измерений также могут записываться в энергонезависимую память в формате выбранного протокола (непрерывная дискретная запись) и в электронный блокнот.

1.7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.7.1. Эксплуатация анализатора без ознакомления с настоящим руководством не рекомендуется.

1.7.2. Техническое обслуживание анализатора и ремонтные работы должны проводиться при отключенном питании.

1.7.3. Перед включением анализатора в сеть следует проверить правильность установки предохранителя, сохранность изоляции сетевого шнура и вилки подключения к сети.

1.7.4. При эксплуатации анализатора запрещается:

- производить соединение и разъединение кабелей при включенном в сеть анализаторе;
- замыкать контакты токового выхода и RS-каналов при включенном в сеть анализаторе;
- работать с неисправным анализатором.

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста.

1.7.5. Не допускается:

- применять шнур и соединительные кабели с поврежденной изоляцией;
- применять нестандартные предохранители.

1.7.6. При работе с ПСрNa следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную мембрану от ударов. При длительном хранении ПСрNa в нерабочем состоянии необходимо достать ПСрNa из измерительной камеры и одеть на его чувствительную часть резиновый колпачок, заполненный дистиллированной водой. Нельзя хранить ПСрNa в "сухом" состоянии.

1.7.7. При работе и межрегламентном обслуживании сенсоров не допускается прикладывать механические усилия к кабелю.

1.7.8. Во избежание загрязнения электродной системы не допускается прикасаться руками к чувствительной поверхности электродов.

1.7.8. Во избежание попадания влаги на ГЖБ, свободный конец трубки аварийного слива 21 (см. рис. 1.6.3-2) должен находиться ниже ГЖБ, например уложен в сливной лоток.

1.8. МАРКИРОВКА.

1.8.1. Маркировка анализатора соответствует ГОСТ 26828-86 и конструкторской документации. На лицевой панели измерительного преобразователя и газожидкостного блока нанесены надписи:

- обозначение анализатора «ПАИС-01pNa»;
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

На задней стенке ИП и ГЖБ нанесены заводской номер анализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.8.2. Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации.

1.9. УПАКОВКА.

1.9.1. Анализатор перед упаковкой законсервирован по вариантам ВЗ-10 и ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

1.9.2. Анализатор поставляется в двух упаковках. Измерительный преобразователь и комплект сенсоров поставляются в прочном ящике из ДВП усиленном деревянными брусками. Ящик выполнен из экологически чистых материалов. Газожидкостной блок поставляется в аналогичном ящике или в коробке из гофрированного картона. Рекомендуем сохранить упаковки для последующей отправки анализатора предприятию изготовителю или региональной ЦСМ для проведения периодической поверки и/или технического обслуживания.

1.9.3. Комплект запасных частей и принадлежностей и эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,15 мм.

1.9.4. Комплект анализатора упаковывается в транспортную тару - ящики типа П по ГОСТ 5959-80. Упаковка производится по ГОСТ 23170-78.

1.9.5. В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист и ведомость упаковки установленной формы, обернутые полиэтиленовой пленкой ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,15 мм.

1.9.6. При транспортировании анализатора в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка производится по ГОСТ 15846-79.

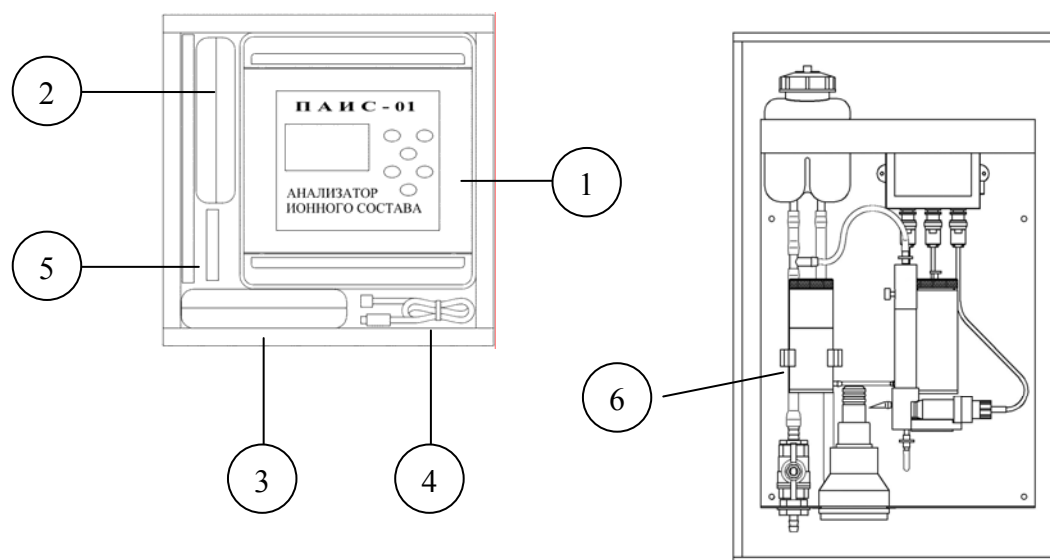
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА

При получении анализатора убедитесь, что упаковки не вскрыты и не повреждены. Если внешний осмотр упаковок позволяет предположить об их возможном вскрытии или повреждении анализатора при транспортировке, незамедлительно вызовите представителя транспортной компании и вскройте упаковки в его присутствии.

Положите упаковки с анализатором на рабочий стол и распакуйте. Расположение компонентов в контейнерах показано на рисунке 2.1-1.

Проверьте комплектность анализатора согласно описям вложенным в упаковки. При обнаружении несоответствия свяжитесь со своим поставщиком.



1. Измерительный преобразователь
2. Комплект сенсоров
3. Комплект запасных частей и принадлежностей
4. Кабель RS канала (поставляется при заказе)
5. Комплект крепежных деталей
6. Газожидкостной блок

Рис. 2.1-1. Расположение компонентов в контейнерах.

Из первого контейнера извлеките пластмассовые коробки 2 и 3 с комплектом сенсоров и ЗИП, интерфейсный кабель 4 и комплект крепежных деталей 5. Затем аккуратно извлеките ИП (1) с сетевым кабелем. Расположите их на рабочем столе.

Из второго контейнера извлеките руководство по эксплуатации, паспорт и газожидкостной блок 6 с пластмассовыми флаконами. Набор реагентов уложен внутри ГЖБ.

2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.

2.2.1. Анализатор монтировать в месте, защищенном от вибрации и прямых солнечных лучей, источников тепла и сильных магнитных и электрических полей. Окружающий воздух не должен содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию ГЖБ.

2.2.2. Для подвода анализируемой жидкости к штуцеру вентиля газожидкостного блока рекомендуется использовать трубку из нержавеющей стали и/или трубку из ПВХ (для гибких соединений) с внутренним диаметром 6 мм.

2.2.3. Измерительный преобразователь анализатора монтировать на щите или стене согласно рис. 2.3.1-1. Для удобства и быстроты проведения калибровки и межрегламентного обслуживания анализатора рекомендуется ИП устанавливать в непосредственной близости от ГЖБ или на расстоянии соединительного кабеля БПУ, который имеет длину 5 м (по согласованию с изготовителем может быть увеличена до 10 м).

2.2.4. Газожидкостной блок монтировать на щите или стене согласно рис. 2.3-2. Для уменьшения времени транспортного запаздывания и минимизации расхода анализируемой жидкости рекомендуется ГЖБ монтировать в непосредственной близости от пробоотборной точки.

2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА.

Анализаторы могут устанавливаться в лабораторных или промышленных условиях “по месту” или на щите. Для решения ряда конкретных задач, фирмой выпускаются несколько модификаций анализатора, которые отличаются типом используемых сенсоров и принадлежностями, входящими в комплект его поставки.

2.3.1. Установка измерительного преобразователя.

Для крепления ИП на его задней стенке необходимо закрепить четыре кронштейна (входят в комплект поставки). Крепление ИП производят через отверстия в кронштейнах с помощью винтов или дюбельных соединений. Установочные размеры для крепления анализатора приведены на рис. 2.3.1-1.

ИП выполнен в герметичном боксе со степенью защиты IP-65. Бокс имеет два отсека: верхний и нижний. На лицевой поверхности верхнего отсека (рис.1.6-2.) расположен графический дисплей 4 и клавиатура 5. Для доступа к лицевой панели анализатора необходимо отжать плоскую пружину прозрачной крышки 2 и открыть её. Для доступа к нижнему отсеку необходимо открутить винты 3 и, потянув на себя верхний отсек, откинуть его на 90°.

В нижнем отсеке (рис.2.3.1-2.) расположены клеммы токового выхода 6 и «сухие контакты» 5, предохранитель 1 и сетевой выключатель 7. На расстоянии не более 1,5 м от анализатора крепят розетку и подводят напряжение 220 В или 36В. Если питание анализатора будет осуществляться от

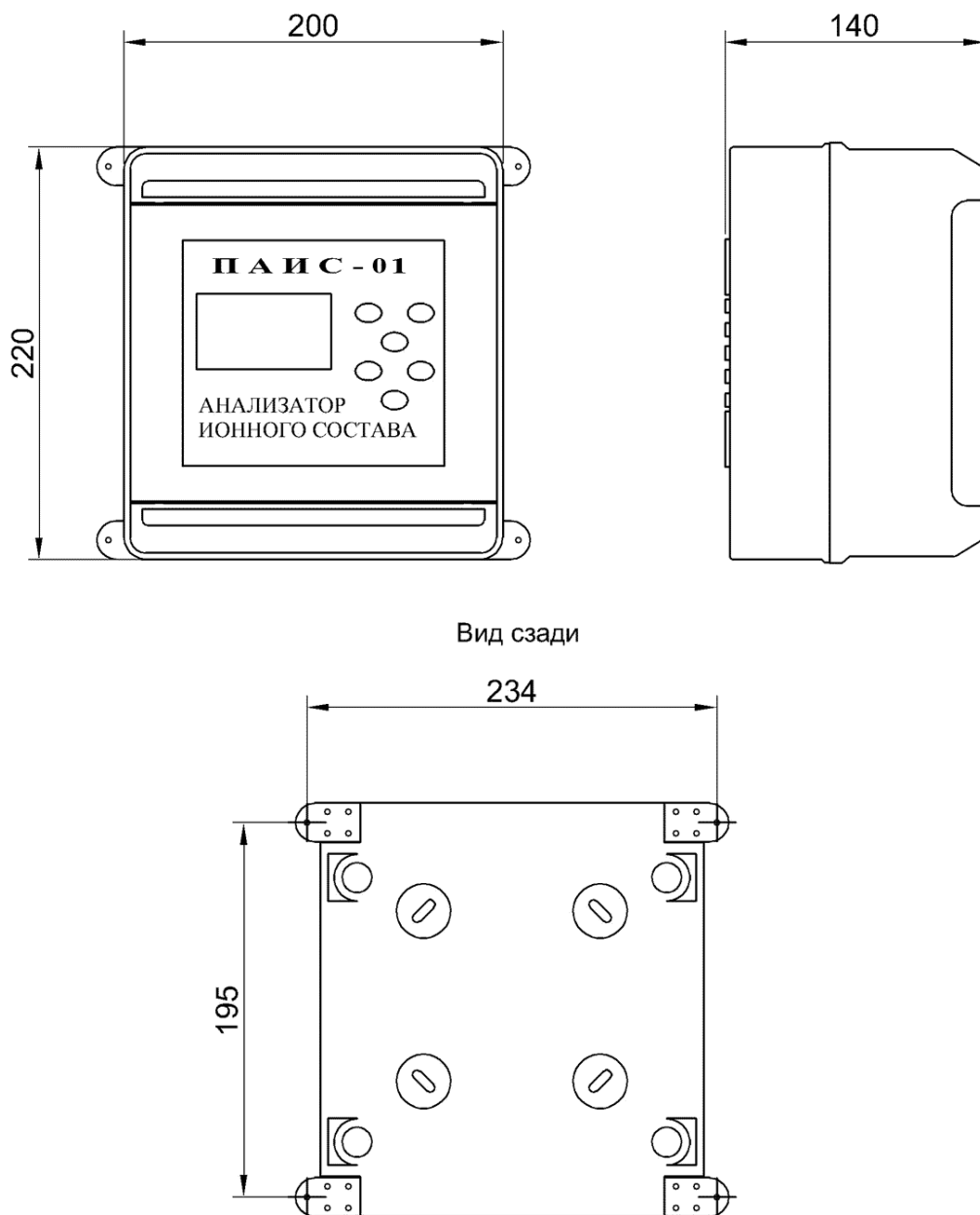
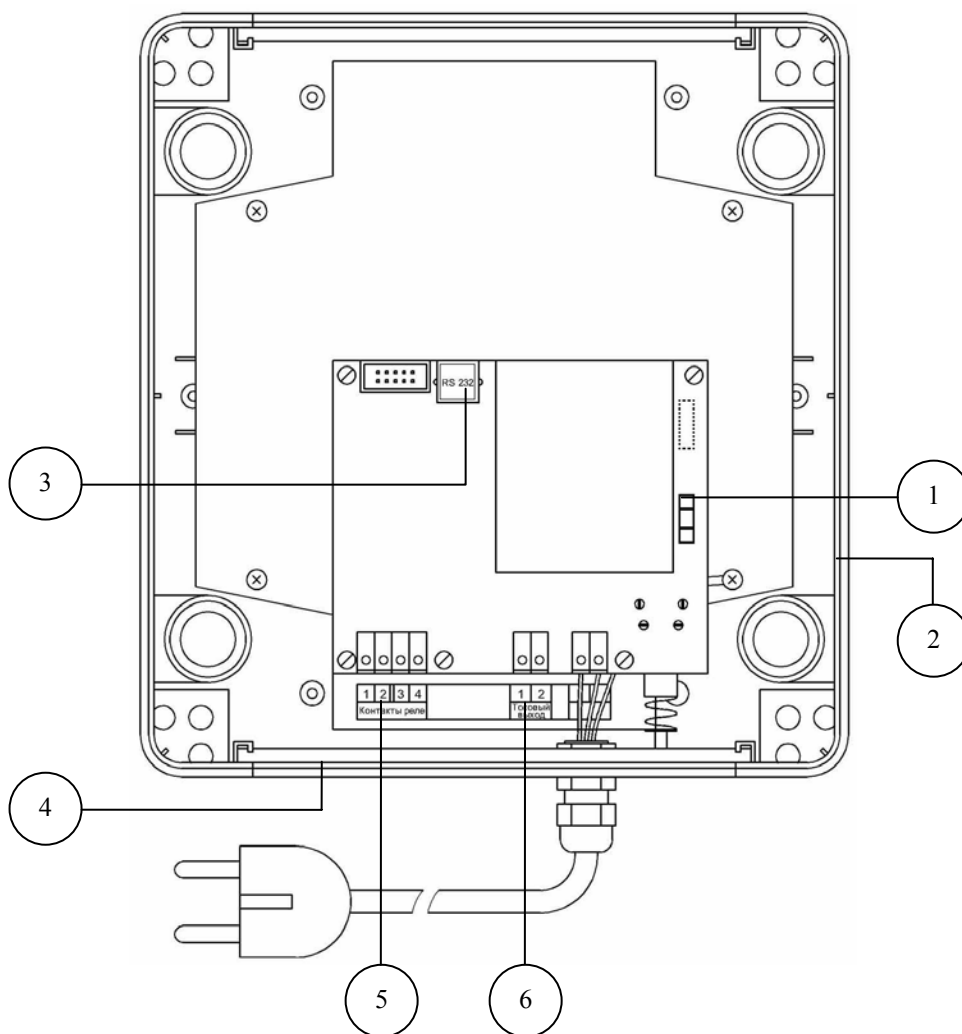


Рис. 2.3.1-1. Установка измерительного преобразователя.

сети 36В, 50 Гц, необходимо предохранитель 1 установить в соответствии с маркировкой (см. рис. 2.3.1-2. и маркировку в нижнем отсеке анализатора). При выпуске из производства предохранитель устанавливается в положение, соответствующее питанию анализатора от сети 220В 50Гц. Для ввода проводов токового выхода и проводов «сухих контактов» внутрь нижнего отсека анализатора необходимо проткнуть отверстия в резиновых перемычках 4 с помощью крестообразной отвертки

или шила. Через отверстия провести провода и соединить их с коммутационной колодкой (рис. 2.3.1-3) и регистрирующим самописцем или соответствующим входом контроллера или компьютера. Для герметичного ввода проводов они должны иметь круглое сечение с наружным диаметром по изоляции от 2.5 до 8 мм. Суммарное сопротивление регистрирующего прибора и соединительных проводов не должно превышать 500 Ом или 2.5 кОм для стандартных токовых выходов 0/4 - 20 мА или 0 - 5 мА соответственно.

Для подключения кабеля RS-канала снимите заглушку 2 на боковой поверхности нижнего



1. Предохранитель (положение для 220 В).
2. Отверстие с заглушкой для кабеля интерфейса RS-232/485.
3. Розетка для подключения кабеля интерфейса RS-232/485.
4. Гермовводы.
5. Клеммы реле «сухих контактов».
6. Клеммы токового выхода.

Рис. 2.3.1-2. Нижний отсек анализатора.

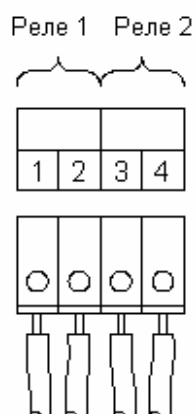
корпуса анализатора, проведите через отверстие вилку кабеля RS-канала и соедините ее с соответствующим разъемом во внутреннем отсеке анализатора (рис.2.3.1-2). Зафиксируйте

гермоввод на боковой поверхности анализатора. Второй конец кабеля RS-канала подключите к соответствующему входу контроллера или компьютера.

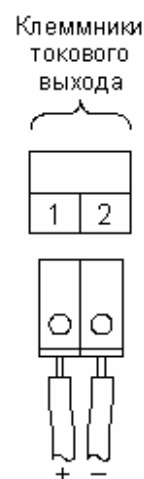
Для подключения ИП к БПУ подсоедините вилку сигнального кабеля к соответствующему разъему БПУ (рис.1.6.3-2).

Включение анализатора осуществляется с помощью подсоединения вилки анализатора к розетке питания.

Подключение реле



Подключение токового выхода



Подключение интерфейса RS-232 / RS-485

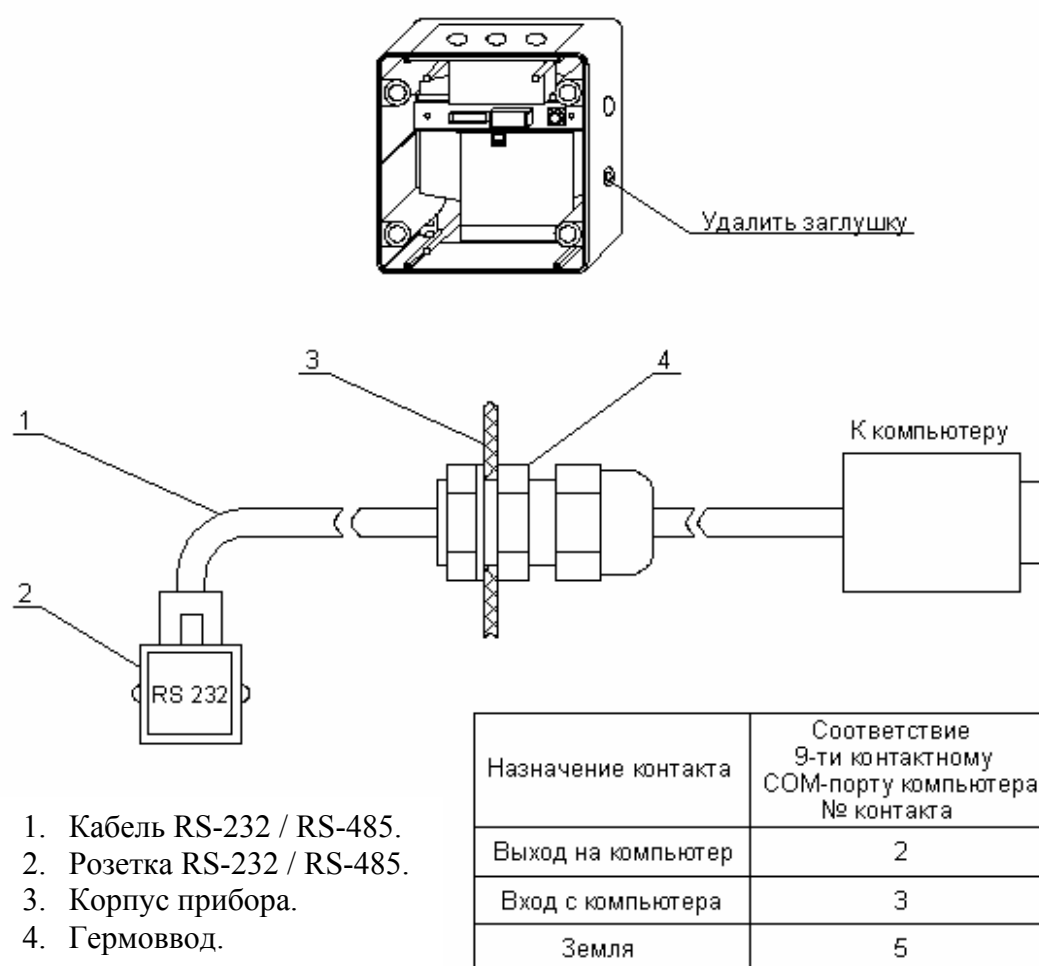


Рис. 2.3.1-3. Подключение проводов токового выхода, контактов реле и интерфейса RS-232/485.

2.3.2. Установка газожидкостного блока.

ГЖБ устанавливают на щите или стене с помощью четырех винтов или дюбельных соединений. Установочные размеры для крепления ГЖБ приведены на рис.2.3-2.

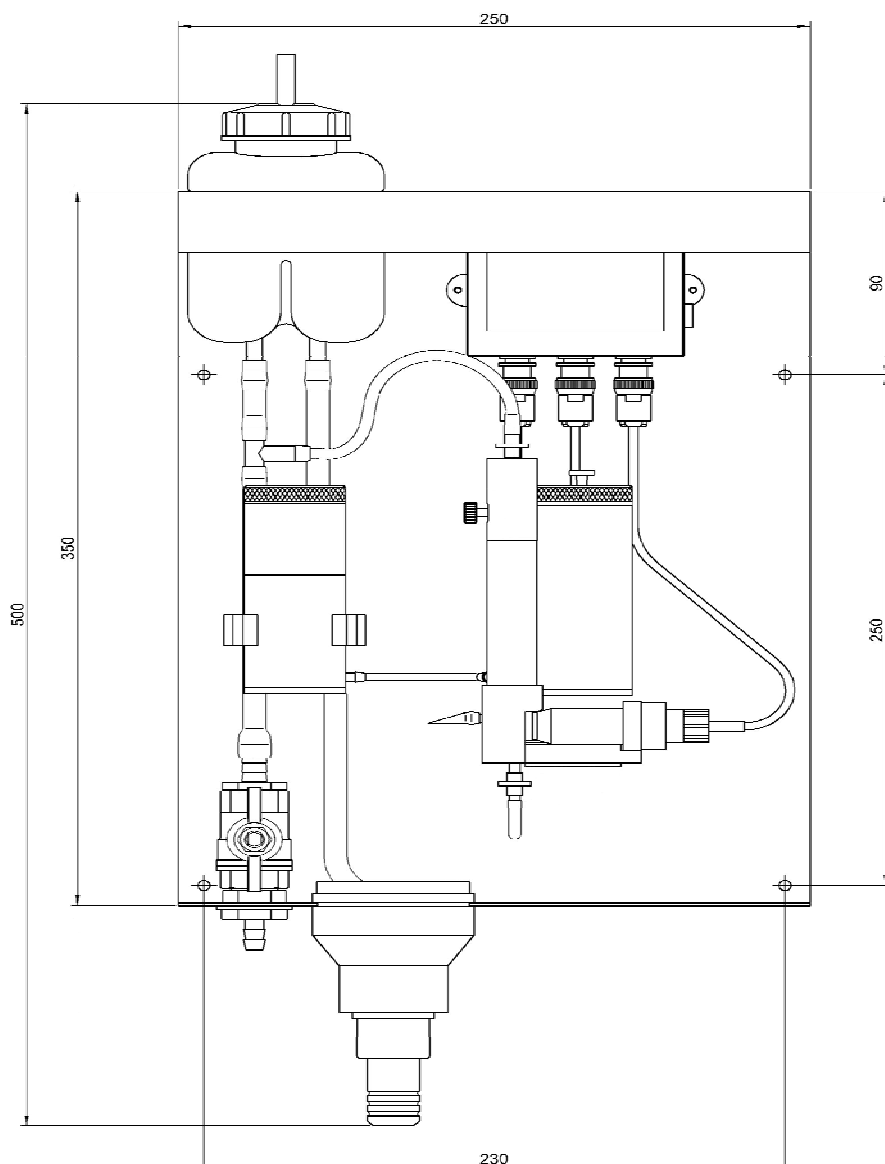


Рис. 2.3-2. Установка газожидкостного блока анализатора.

Связь ГЖБ с ИП осуществляется с помощью сигнального кабеля, соединяющего БПУ с соответствующим разъемом в нижнем отсеке ИП (см. рис. 1.6.3-2).

Подвод анализируемой жидкости к ГЖБ монтировать трубкой из нержавеющей стали и/или трубкой из ПВХ (для гибкого соединения).

Слив анализируемой пробы и реагентов должен быть свободным. Для этого допускается использовать трубки из ПВХ с внутренним диаметром не менее 6 мм. Сливная трубка и трубка аварийного слива должны быть уложены в сливной лоток.

2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

Перед подготовкой анализатора и сенсоров к работе Вам потребуются растворы реагентов: три калибровочных раствора, раствор заполнения ВЭ (входит в комплект поставки) и промывочная вода.

2.4.1. Методика приготовления растворов приведена в п. 2.7.5.

2.4.2. Раствор заполнения ВЭ берите только из комплекта поставки. Не допускается использовать для заполнения ВЭ хлористый калий!

2.4.3. В качестве промывочной воды используйте обессоленную воду с проводимостью не более 0,08 мкСим/см.

2.4.4. При подготовке ГЖБ к работе необходимо подготовить и установить ПСрNa-00, ВЭ и ДТ в измерительную камеру. С чувствительной поверхности ПСрNa-00 снимите защитный колпачок и, убедившись в наличии уплотнительных колец 4 (см. рис. 1.6-5.) на торцах сенсора и ДТ, вставьте ПСрNa и ДТ в измерительную камеру, как показано на рис. 1.6-4. Разъемы сенсоров подключите к соответствующим розеткам БПУ (см. рис. 2.3-2 и 1.6.3-2). Сигнальный кабель от ИП подключите к БПУ (см. п. 2.3-1).

2.4.5. Подготовка и установка ВЭ.

1. Открутите крышку с бачка 11. В бачок 11 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2) залейте раствор для заполнения ВЭ до метки.
2. Достаньте ВЭ из транспортировочного корпуса. Закройте корпус резиновой пробкой.
3. Снимите колпачок 2 (см. рис. 1.6-6.) со ВЭ, убедитесь, что он заполнен и при необходимости долейте до 1 мл раствора для заполнения ВЭ. Уплотнительное кольцо 5 на корпусе ВЭ смажьте тонким слоем вазелина. Колпачок с раствором наденьте на ВЭ и медленно установите его в измерительную камеру до упора как показано на рис. 1.6-4. Разъем ВЭ подключите к соответствующей розетке БПУ (см. рис. 2.3-2 и 1.6.3-2). Избегайте попадания раствора на разъемы!
4. Закрутите крышку.

2.4.6. Заполнение подщелачивателя раствором аммиака.

1. Открутите крышку емкости для аммиака 4 подщелачивателя и с помощью шприца удалите отработанный аммиак (если он там находился).
2. Залейте 20 - 25% раствор аммиака в емкость до метки и закрутите крышку.

2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА

2.5.1. Проверка работоспособности измерительного преобразователя и блока предварительных усилителей.

Подсоедините вилку анализатора к заземленной розетке с напряжением 220В с частотой 50 Гц. После включения анализатора (см. п. 2.3.1) на его дисплее сначала появится логотип Фирмы а затем анализатор переходит в режим измерений.

2.5.2. Проверка работы газожидкостного блока.

Проверка подачи анализируемой пробы в измерительную камеру. Откройте вентиль 9 (см. рис. 1.6.3-1 и 1.6.3-2) и установите его в положение, при котором анализируемая жидкость будет вытекать из переливного бачка 14 через дренажную трубку 16. Для уменьшения времени транспортного запаздывания, вентиль 9 нужно приоткрыть. Следует помнить, что при значительном увеличении расхода, анализируемая жидкость может вытекать из переливного бачка 14 через аварийную дренажную трубку в крышке (см. рис. 1.6.3-2). Аварийную сливную трубку можно опустить в сливной лоток или, в крайнем случае, разметить в стакане 8. Отрегулируйте регулятором 12 скорость отбора анализируемой жидкости. Убедитесь в отсутствии пузырьков в каналах измерительного 6 и вспомогательного 18 электродов. Если они есть, увеличьте расход регулятором 12 и, сдавливая перемычку, 7 добейтесь их ухода. С помощью регулятора расхода 12 установите скорость протока пробы через измерительную камеру равную 30 - 45 капель в минуту. Визуальный подсчет скорости подачи анализируемой жидкости осуществляйте по количеству капель вытекающих из носика сливного штуцера 10 ИК.

2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА

2.6.1. Включение анализатора и интерфейс программы

Включите анализатор. На графическом дисплее отображается логотип фирмы затем начинается процесс самодиагностики и автоматической настройки анализатора, который занимает от 1 до 3 минут. Во время диагностики на дисплее отображается процесс выполнения различных диагностических тестов и указывается процент завершения самодиагностики. После успешного завершения диагностических тестов и настройки анализатор переходит в режим измерения и на дисплее анализатора отображаются результаты измерения рNa (рХ, Eh, ЭДС), температуры, время и дата (см. рис. 2.6.1-1).

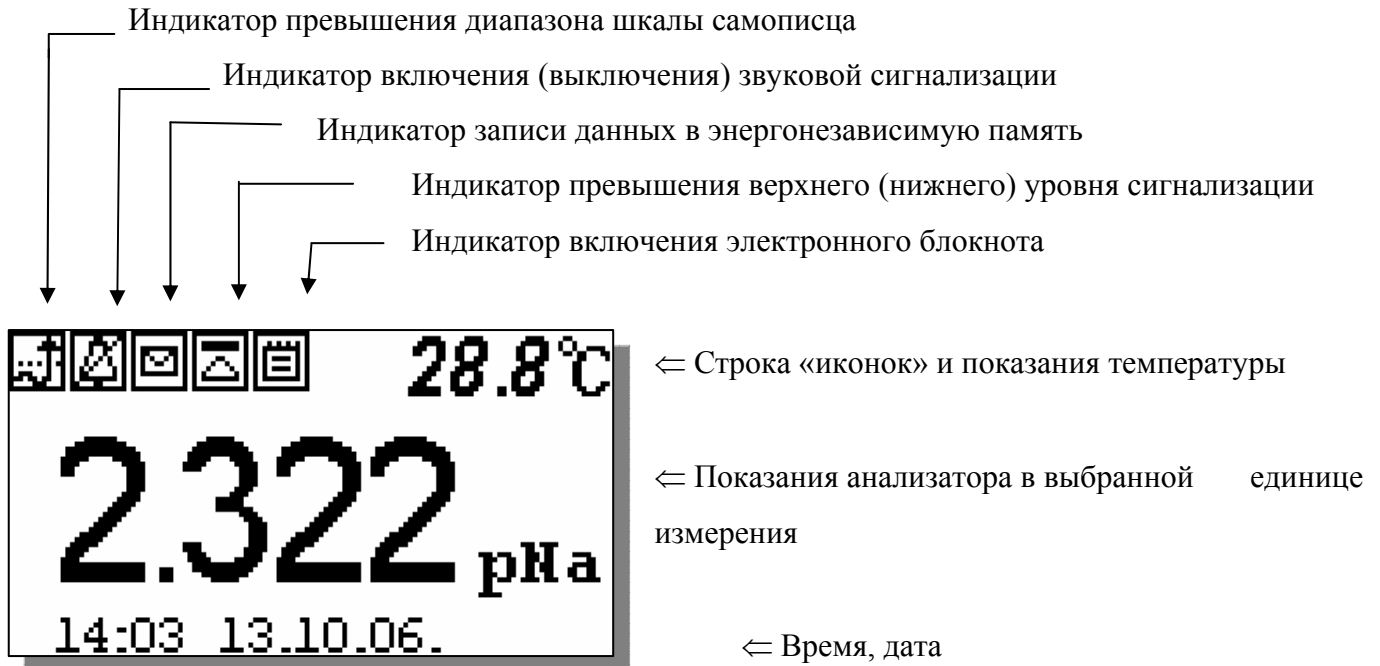
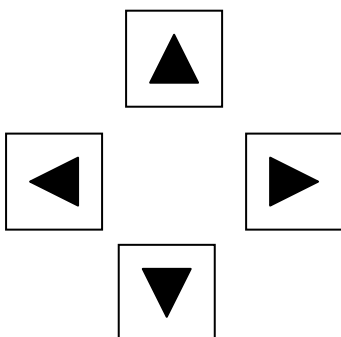


Рис. 2.6.1-1. Окно результатов измерения.

Справа от дисплея анализатора (см. рис. 1.6-1) расположена клавиатура, состоящая из шести клавиш. С помощью этих клавиш Вы управляете работой анализатора. Дисплей и клавиатура имеют подсветку, что создает комфортные удобства в работе с анализатором в затемненных помещениях. Клавиши клавиатуры выполняют следующие функции:

↵ - клавиша «ВВОД» выполняет функции входа в ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ввода данных, выбора опций меню, высвечиваемые на графическом дисплее;

С — клавиша «ОТМЕНА» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. При срабатывании звуковой сигнализации удержание этой клавиши в нажатом состоянии в течение 5 сек. отключает звуковой сигнал. Повторное удержание этой клавиши включает звуковой сигнал



Четыре клавиши, расположенные в углах ромба, выполняют функции перемещения курсора в направлениях указанных стрелками.

Когда анализатор предлагает ввести числовые или символьные значения, клавишами со стрелками «ВПРАВО», «ВЛЕВО» выбирается знакоместо для ввода конкретной цифры или символа. С помощью этих клавиш также осуществляется функция пролистывания данных, записанных в энергонезависимую память и электронный блокнот.

Когда анализатор требует ввести числовые или символьные значения, клавиши со стрелками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» выполняют функцию «пролистывания» («больше» и «меньше») и выбора конкретных цифр.

В режиме «Измерение» при нажатии клавиши «ВНИЗ» осуществляется запись данных в электронный блокнот.

Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне «КАЛИБРОВКА» позволяет войти в служебное меню. В служебном меню открываются опции позволяющие провести калибровку датчика температуры, ввод параметров нового ПСрНа. Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне настройки токового выхода позволит Вам изменить масштаб шкалы самописца.

Одновременное нажатие клавиш «ВНИЗ» и «ВВОД» в окне «Установка» позволит Вам восстановить заводские настройки анализатора.

Во время работы анализатора на дисплее могут появляться сообщения:

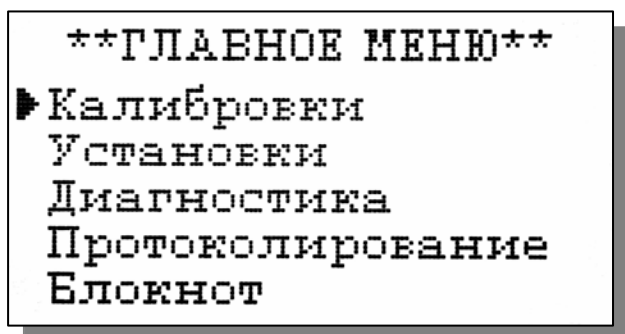
ПОЖАЛУЙСТА, ПОДОЖДИТЕ - Это сообщение появляется при стабилизации показаний в режиме «КАЛИБРОВКА».

СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН – Это сообщение появляется, когда датчик температуры не подключен к анализатору или поврежден его кабель.

Несмотря на довольно сложное и разветвленное программное обеспечение, анализатор имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей и клавиатура из шести клавиш позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей анализатора, компьютер и др. интерфейсные устройства. Пользование анализатором очень простое и сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемых на дисплее, с помощью двух клавиш «Ввод» и «Сброс». Алгоритмы управления построены таким образом, что анализатор «ведет» оператора, исключая возможные сбои и ошибки в его работе. Приведенное ниже описание интерфейса Пользователя поможет Вам быстро освоить работу с анализатором. При описании интерфейса Пользователя над иллюстрацией каждого окна указывается цепочка опций, при выборе которых Вы выходите на это окно.

2.6.2 Главное меню

Дисплей данных ⇒ главное меню



Для входа в главное меню нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, ****ГЛАВНОЕ МЕНЮ****, показанное на рис. 2.6.2-1.

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

Рис. 2.6.2-1. Окно «Главное меню»

Калибровки - Вход в меню «Калибровки» позволит Вам провести калибровку анализатора по одному, двум или трем калибровочным растворам (подробное описание режима «КАЛИБРОВКА» приведено в п. 2.7.)

Установки - Вход в меню «Установки» позволит Вам ввести значения pH (pX, Eh) калибровочных растворов, используемых при калибровке, выбрать измеряемую величину (pNa, Eh) и единицу измерения, установить часы и настроить интерфейсные устройства.

Дисплей данных $\Rightarrow$ главное меню $\Rightarrow$ установки

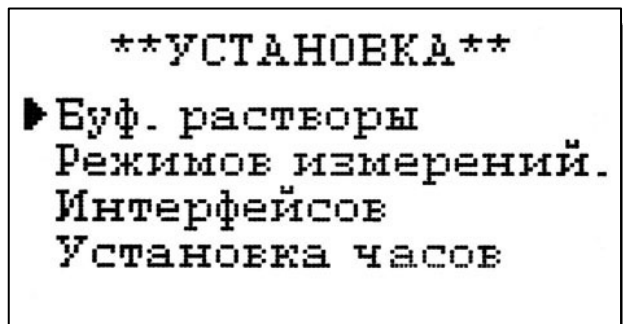
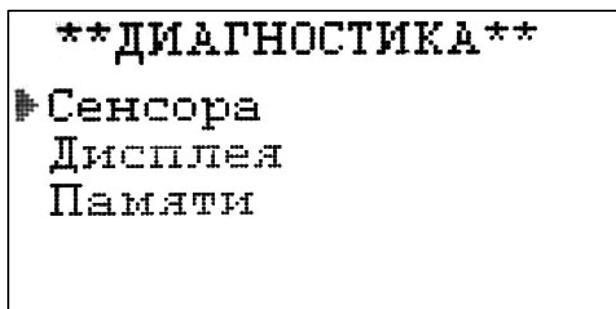


Рис. 2.6.2-2. Окно «УСТАНОВКА»

Диагностика – вход в опцию «ДИАГНОСТИКА» позволит Вам выполнить диагностические тесты отдельных блоков измерительного устройства и электродной системы.

Дисплей данных $\Rightarrow$ главное меню $\Rightarrow$ диагностика



В главном меню выберите опцию «ДИАГНОСТИКА» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, ****ДИАГНОСТИКА****, изображенное на рис. 2.6.2-3.

Рис. 2.6.2-3. Окно «ДИАГНОСТИКА».

Протоколирование. Вход в опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» позволит Вам задавать интервал времени для дискретной записи результатов измерений в энергонезависимую память, осуществлять включение и выключение режима «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ», выводить результаты измерений на дисплей анализатора и компьютер, а также производить удаление данных из энергонезависимой памяти.

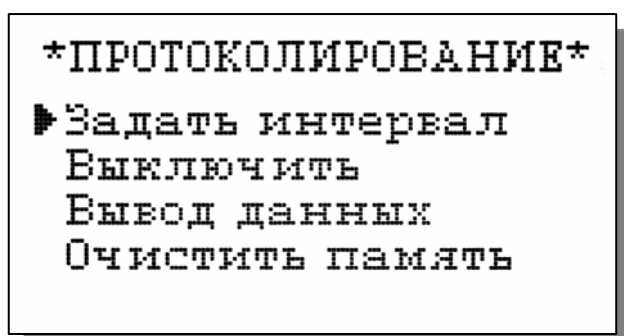


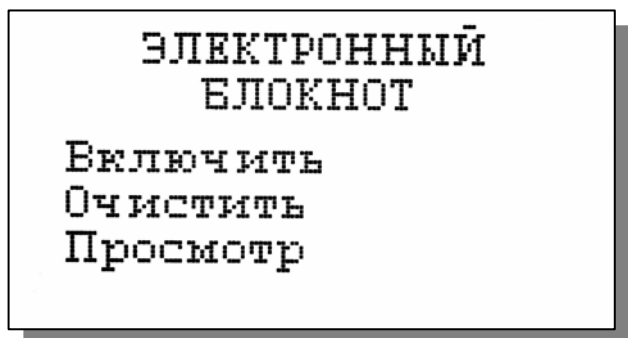
Рис. 2.6.2-4. Окно «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ»

Дисплей данных $\Rightarrow$ главное меню $\Rightarrow$ протоколирование

В главном меню выберите опцию «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно ****ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ****, изображенное на рис. 2.6.2-4.

Электронный блокнот. Вход в опцию «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ» позволит Вам осуществлять включение и выключение режима записи данных в электронный блокнот, выводить результаты измерений на дисплей анализатора, а также производить удаление данных из блокнота. Запись данных в электронный блокнот осуществляется в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» нажатием на клавишу «ВНИЗ».

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ электронный блокнот



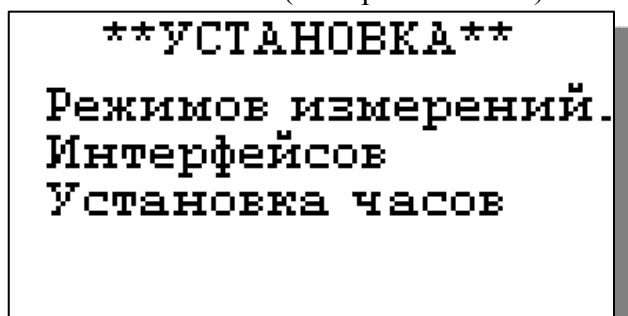
В главном меню выберите опцию «БЛОКНОТ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно ****ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ****, изображенное на рис. 2.6.2-5.

Рис. 2.6.2-5. Окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ»

2.6.3 Меню «УСТАНОВКА»

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки

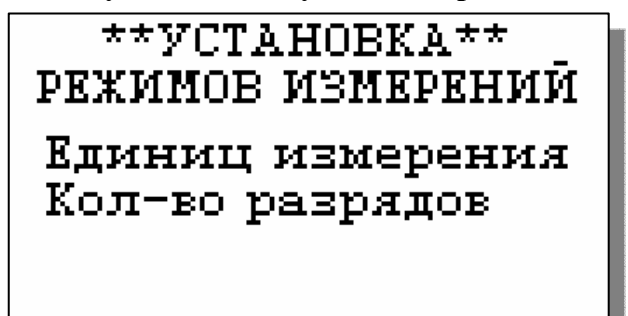
Это меню (см. рис. 2.6.3-1) позволит Вам ввести рН (рХ) буферных растворов,



используемых для калибровки, выбрать измеряемую величину и единицу измерения (рNa, г/л, моль/л, Eh), установить количество выводимых разрядов после запятой, часы и настроить интерфейсные устройства.

Рис. 2.6.3-1. Окно «УСТАНОВКА»

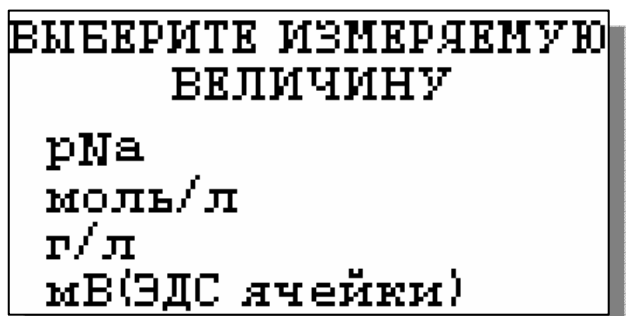
Меню установка ⇒ установка режимов измерений.



При выборе опции «Режимов измерения» (см. рис. 2.6.3-1) на дисплее открывается окно в котором можно выбрать одну из двух опций.

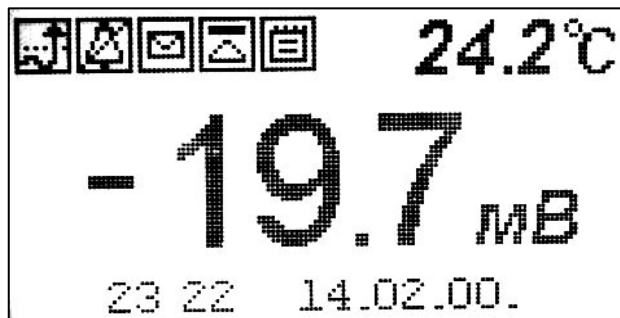
При выборе опции «Единиц измерения» открывается окно показанное на рис. 2.6.3-3.

Рис. 2.6.3-2. Окно выбора режимов измерений



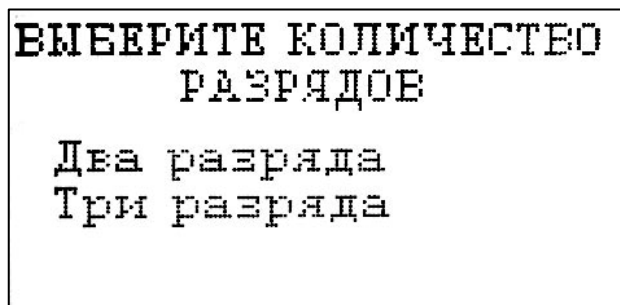
При выборе опции «рNa» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в ед. рNa (см. рис. 2.6.1-1)

Рис. 2.6.3-3 Окно выбора измеряемой величины.



При выборе опции «мВ (ЭДС ячейки)» на дисплей анализатора будут выводиться результаты измерений в мВ (рис. 2.6.3-4).

Рис. 2.6.3-4 Окно измерений ЭДС, в мВ



При выборе опции «Количество разрядов» (см. рис. 2.6.3-2) и нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.3-5.

Рис. 2.6.3-5. Окно выбора количества разрядов после запятой при измерении рNa.

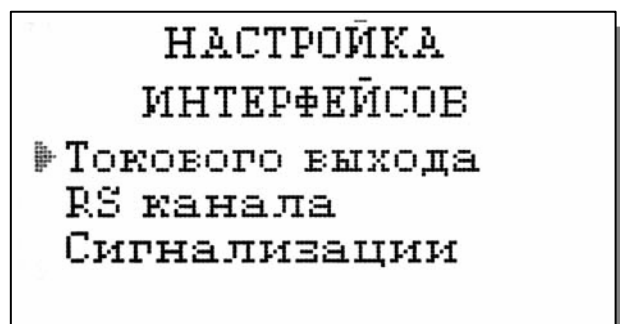


При выборе опции «Два разряда», результаты измерений рNa будут выводиться на дисплей с двумя знаками после запятой (см. рис. 2.6.3-6).

При выборе опции «Три разряда», результаты измерений рNa будут выводиться на дисплей анализатора с тремя значащими разрядами после запятой. (см. рис. 2.6.1-1)

Рис. 2.6.3-6. Окно результатов измерений рNa с двумя знаками после запятой.

Установка интерфейсов

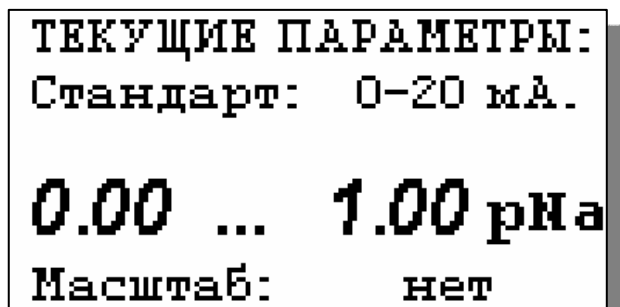


Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установка ⇒ установка интерфейсов

При входе в опцию «УСТАНОВКА Интерфейсов» анализатор предлагает Вам выбрать интерфейсное устройство для настройки. На дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.3-7.

Рис. 2.6.3-7 Окно выбора интерфейсов

Настройка токового выхода



В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7) выберите опцию «Токового выхода» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора в течение 5 секунд высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.3-8.

Рис. 2.6.3-8 Окно «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ».

УСТАНОВКИ
RS КАНАЛА
Выключить
Задать интервал

ВЫБЕРИТЕ СТАНДАРТ
ТОКОВОГО ВЫХОДА

0-20 мА.
4-20 мА.
0-5 мА.

ВВЕДИТЕ ДИАПАЗОН
ШКАЛЫ САМОПИСЦА

0.00 ... 1.00 pMa

После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора высвечивается надпись «ТОКОВЫЙ ВЫХОД НАСТРОЕН». Через 5 секунд анализатор переходит в режим измерений и на дисплее

ТОКОВЫЙ ВЫХОД
НАСТРОЕН

высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.1-1). При этом раздаётся прерывистый звуковой сигнал. Для его отключения нажмите на клавишу «ОТМЕНА» и удерживайте её в течение 5 с в нажатом состоянии. Если показания не возвращаются в установленный диапазон, откорректируйте диапазон шкалы самописца (см. рис. 2.6.3-11).

Затем на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-9. Если Вы хотите оставить настройки без изменений выберите «НЕТ». Анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов.

Рис. 2.6.3-9 Окно Установки RS канала

Если Вы хотите изменить настройки токового выхода, выбираете «ДА», на дисплее анализатора появляется окно, показанное на рис. 2.6.3-10

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора выберите стандартный токовый выход (0-20, 4-20 или 0-5 мА), на который настроен Ваш регистрирующий самописец.

Рис. 2.6.3-10 Окно выбора стандартного токового выхода

После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее появляется окно, показанное на рис. 2.6.3-11. С помощью клавиш перемещения курсора установите нижний и верхний диапазоны шкалы самописца.

Рис. 2.6.3-11. Окно настройки шкалы самописца

высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.1-1).

Рис. 2.6.3-12. Информационное окно.

В случае превышения сигнала токового выхода за установленные пределы на дисплее анализатора загорается индикатор превышения диапазона шкалы самописца (см. рис. 2.6.1-1). При этом раздаётся прерывистый звуковой сигнал. Для

Настройка интерфейсов - RS-Канала

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов RS-канала ⇒ Настройка RS-Канала

ИЗМЕНИТЬ
ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ?

ДА
НЕТ

Для того чтобы задать интервал (см. рис. 2.6.3.-13) выберите опцию «Задать интервал», и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-14.

Введите интервал
времени для вывода
данных

00 мин 01 сек

«НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7).

НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСА СИГНАЛИЗАЦИИ

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов ⇒ Сигнализации.

Настройка Сигнализации

НАСТРОЙКА
СИГНАЛИЗАЦИИ

► Верхний уровень
Нижний уровень
Выключить

срабатывания сигнализации по верхнему и

Введите ВЕРХНИЙ
предел срабатывания
сигнализации

10.00

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7) выберите опцию «НАСТРОЙКА RS-Канала» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-13.

Рис. 2.6.3-13 Окно «УСТАНОВКИ RS-КАНАЛА»

В этом окне Вы можете включить/выключить передачу результатов измерений через RS-канал на компьютер, а также задать интервал времени для передачи данных.

Для того чтобы задать интервал (см. рис. 2.6.3.-13) выберите опцию «Задать интервал», и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-14.

Рис. 2.6.3-14 Окно ввода интервала времени для записи данных

Задание интервала времени осуществляется с помощью клавиш перемещения курсора. После ввода данных анализатор вернется в окно «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7).

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 2.6.3-7) выберите опцию «Сигнализации» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-15.

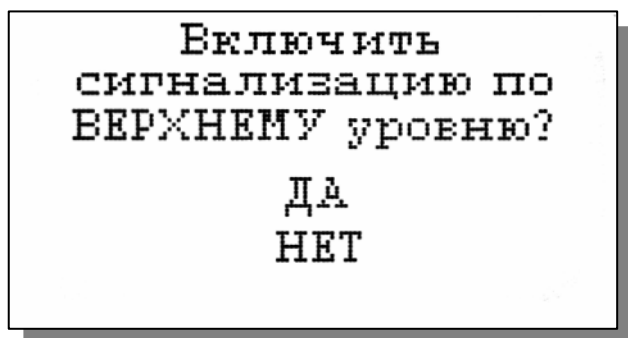
Рис. 2.6.3-15. Окно «Настройка сигнализации»

В этом окне Вы можете настроить пределы нижнему уровню, а также включить/выключить сигнализацию.

Рис. 2.6.3-16. Окно настройки верхнего предела срабатывания сигнализации.

Для настройки сигнализации по верхнему уровню в окне (см. рис. 2.6.3-15) выберите опцию «Верхний уровень» и нажмите клавишу «ВВОД».

На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-16.



С помощью клавиш перемещения курсора введите значение верхнего предела срабатывания сигнализации и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-17. Для включения сигнализации выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД»

Рис. 2.6.3-17. Окно включения сигнализации по

верхнему уровню.

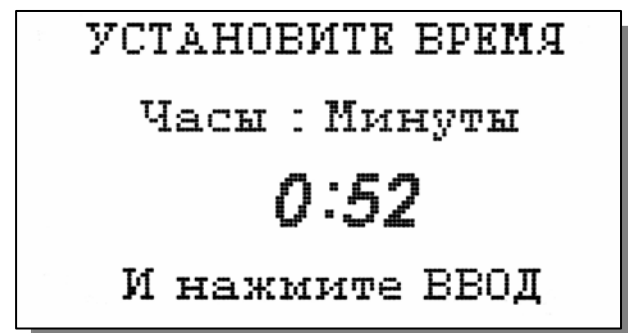
Настройка нижнего предела срабатывания сигнализации осуществляется аналогичным образом.

При срабатывании сигнализации на дисплее в строке иконок появляется мигающий знак, обозначающий превышение нижнего или верхнего пределов сигнализации, а также раздается прерывистый звуковой сигнал и в строке иконок появляется знак звукового сигнала. Для отключения звукового сигнала нажмите клавишу «ОТМЕНА» и удерживайте ее в нажатом состоянии в течение 2 секунд. Для повторного включения звукового сигнала удерживайте клавишу «ОТМЕНА» в нажатом состоянии в течение 2 секунд.

При срабатывании сигнализации одновременно замыкаются контакты «сухих контактов» (см. рис.2.3.1-2), которые могут использоваться для позиционного регулирования.

Установка часов

Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Установки ⇒ Установка часов



Установка часов осуществляется из окна «УСТАНОВКА». В этом окне (см. рис. 2.6.3-1) выберите опцию «Установка часов» и нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.6.3-18. **Рис.**

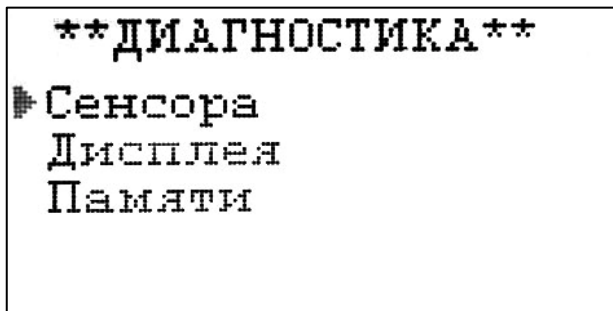
2.6.3-18 Окно установки часов

Установите дату и время и нажмите клавишу «ВВОД»

После ввода текущего времени и даты анализатор переходит в режим измерения (см. рис. 2.6.1-1). В нижней строке окна будут высвечиваться время и дата. При активизации протоколирования записи данных в энергонезависимую память и электронный блокнот будут производиться в установленной шкале времени.

2.6.4 Меню «ДИАГНОСТИКА»

Дисплей данных $\Rightarrow$ главное меню $\Rightarrow$ диагностика



При входе в меню «ДИАГНОСТИКА» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.4-1. В этом окне Вы можете выбрать три опции диагностических тестов.

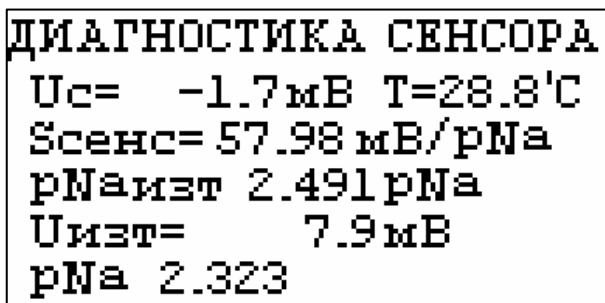
Рис. 2.6.4-1 Окно «Диагностика»

При выборе одной из этих опций на дисплей анализатора будут вызываться окна, показанные

ниже.

Диагностика сенсора

В этом окне высвечиваются текущие значения ЭДС ДГЯ (U_c), температуры (T), чувствительности



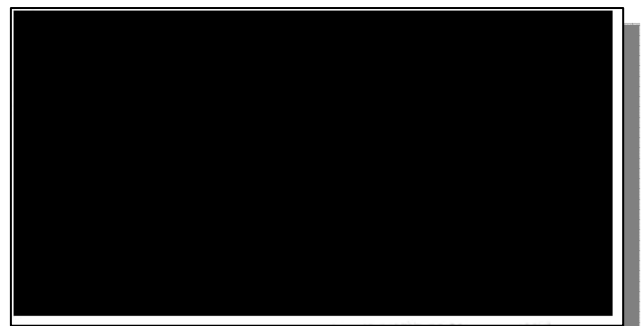
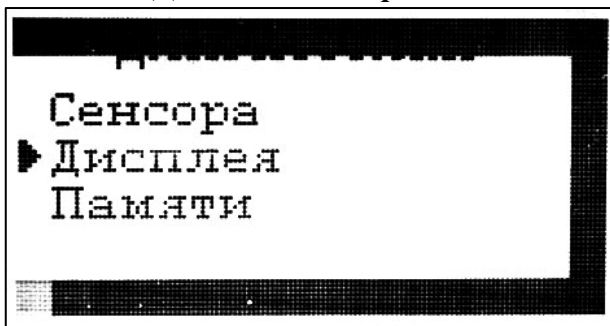
($S_{\text{сенс}}$), pNa изопотенциальной точки ($pNa_{\text{изт}}$) при температуре 25°C , ЭДС изопотенциальной точки $U_{\text{изт}}$ при температуре 25°C и текущее измеренное значение pNa .

Рис. 2.6.4-2. Диагностика сенсора

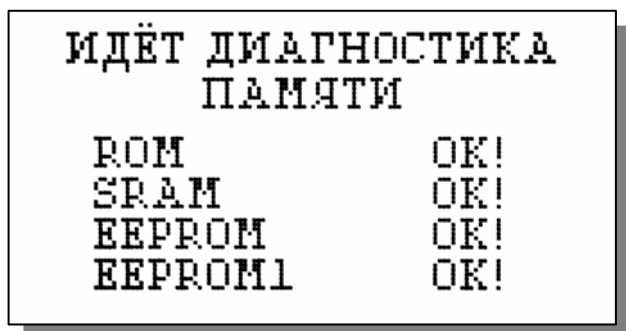
Диагностика экрана

В процессе выполнения этого теста окно дисплея заполняется по спирали до полного заполнения дисплея.

Рис. 2.6.4-3. Диагностика экрана



Диагностика памяти

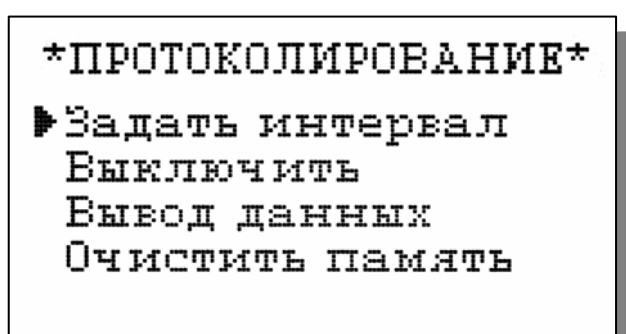


Положительное тестирование элементов памяти отражается записью ОК!

Рис. 2.6.4-4. Диагностика памяти

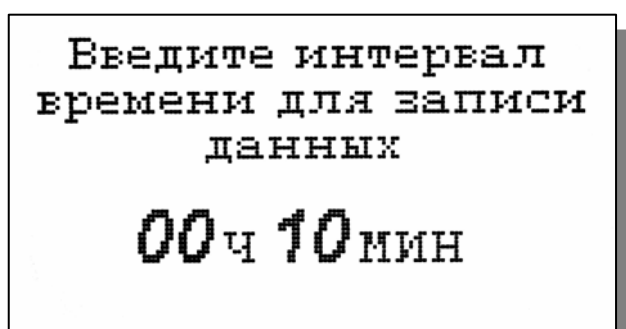
2.6.5 Меню «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ»

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование



При входе в меню «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.5-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции.

Рис. 2.6.5-1. Окно «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ»



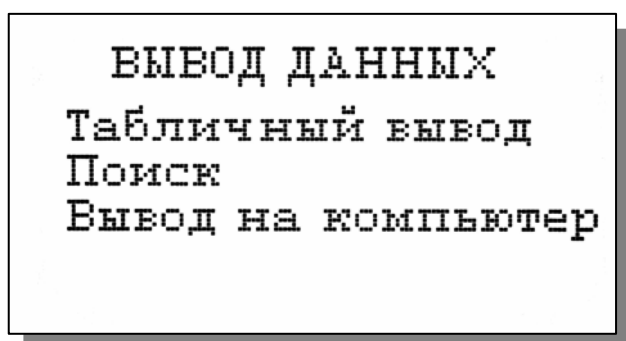
При выборе первой опции на дисплей анализатора вызывается окно ввода интервала времени для записи данных, показанное на рис. 2.6.5-2. С помощью клавиш перемещения курсора введите интервал времени для записи данных и нажмите клавишу «ВВОД».

Рис. 2.6.5-2. Окно ввода интервала времени

для записи данных в энергонезависимую память.

При установке интервала времени Вы должны помнить, что объем независимой памяти хотя и является достаточно большим, но тем не менее ограниченным. При задании 15 минутного интервала времени для записи данных, объема энергонезависимой памяти хватит на проведение

записей в течение 6 месяцев.



При выборе опции «Включено / Выключено» (см. рис. 2.6.5-1) осуществляется включение/выключение протоколирования.

Рис. 2.6.5-3. Окно «ВЫВОД ДАННЫХ»

При выборе опции «Вывод данных» на дисплей анализатора вызывается окно вывода данных,

показанное на рис. 2.6.5-3. В этом окне Вы можете выбрать опции реализующие вывод данных на дисплей анализатора (см. рис. 2.6.5-4а), поиск данных в протоколе по дате (см. рис. 2.6.5-4б) и вывод протокола данных на компьютер.

Дата: 14.02.00.
Время: 23:32
pH: 3.87 pH
T: 24.4 °C
ВВОД – поиск по дате

С помощью клавиш «ВПРАВО», «ВЛЕВО» Вы можете пролистывать протокол данных. При нажатии клавиши «ВВОД» из окна рис. 2.6.5-4а или опции «Поиск» из окна вывода данных (см. рис. 2.6.5-3) высвечивается окно поиска данных по дате (см. 2.6.5-4б)

Рис. 2.6.5-4а. Окно данных протокола

ПАРАМЕТРЫ ПОИСКА:
Дата: 11.02.05.
Время: 13:01
Искать – 'ВВОД'

С помощью клавиш перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе. Для поиска нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-4а.

Рис. 2.6.5-4б. Окно поиска данных по дате

ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ
НА КОМПЬЮТЕР
ОСТАНОВИТЬ – 'ОТМЕНА'

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.5-3) и нажатии клавиши «ВВОД» осуществляется передача протокола данных на компьютер по RS-каналу. Для наблюдения в реальном времени процесса измерения Вы можете пользоваться программным обеспечением «AlfaCHART», входящим в комплект поставки.

Рис. 2.6.5-4в. Окно вывода данных на ПК

ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ

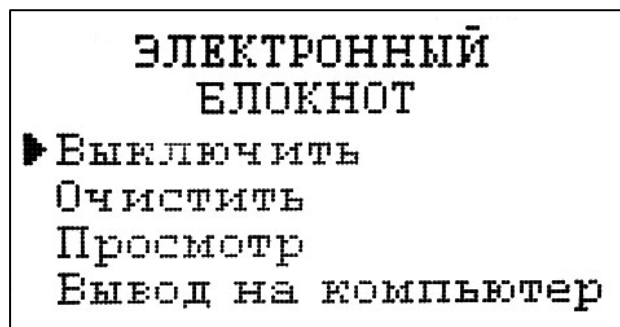
Для очистки ячеек памяти в окне «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» (см. рис. 2.6.5-1) выберите опцию «Очистить память» и нажмите на клавишу «ВВОД». После подтверждения очистки записей на дисплее анализатора в течение 5 секунд откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-5.

Рис. 2.6.5-5. Окно удаления данных.

2.6.6 Меню «БЛОКНОТ»

Дисплей данных ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

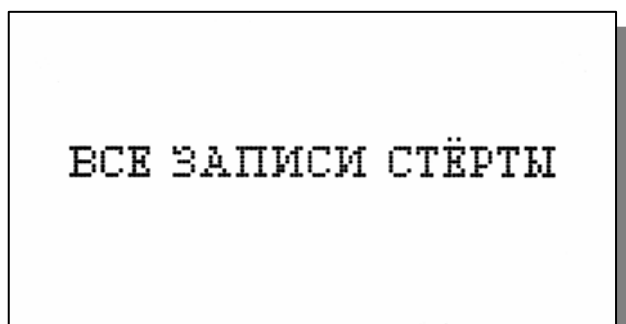
Объем электронного блокнота рассчитан на 500 записей.



ЭЛЕКТРОННЫЙ
БЛОКНОТ
▶ ВЫКЛЮЧИТЬ
Очистить
Просмотр
Вывод на компьютер

При входе в меню «Блокнот» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции.

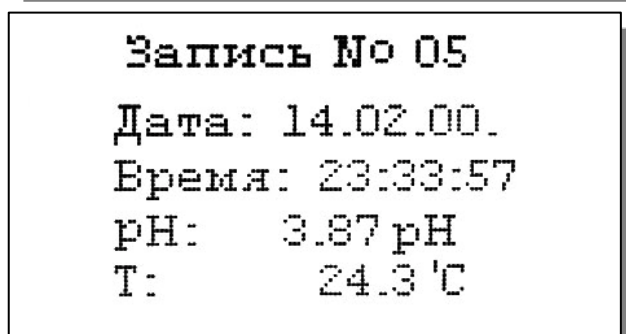
Рис. 2.6.6-1. Окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ»



ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ

При выборе опции «Включить/выключить» выключается или включается электронный блокнот. При этом в режиме измерения в верхней строке появляется или исчезает «иконка» блокнота (см. рис. 2.6.1-1).

Рис. 2.6.6-2. Окно «Очистка блокнота»



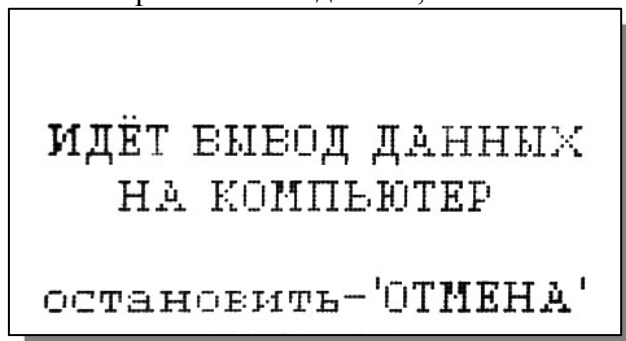
Запись № 05
Дата: 14.02.00.
Время: 23:33:57
рН: 3.87 рН
Т: 24.3 °C

При выборе опции «Очистить» происходит удаление данных из блока энергонезависимой памяти. На дисплее анализатора в течение 5 секунд открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-2.

Рис. 2.6.6-3. Окно «Запись в блокноте»

При выборе опции «Просмотр» (см. рис. 2.6.6-1) открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-3.

С помощью клавиш «ВЛЕВО» «ВПРАВО» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.



ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ
НА КОМПЬЮТЕР
ОСТАНОВИТЬ - 'ОТМЕНА'

С помощью клавиш «ВЛЕВО» «ВПРАВО» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 2.6.6-1) открывается окно, показанное на рис. 2.6.6-4.

Рис. 2.6.6-4. Окно «Вывод данных на компьютер».

2.7. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА

При постоянной температуре ЭДС ДГЯ является линейной функцией от pNa . Поэтому перед проведением измерений анализатор должен быть откалиброван минимум по двум буферным растворам с известными значениями pNa .

Для калибровки анализатора в качестве стандартных образцов растворов должны использоваться специально подготовленные растворы (см. п. 2.7.5).

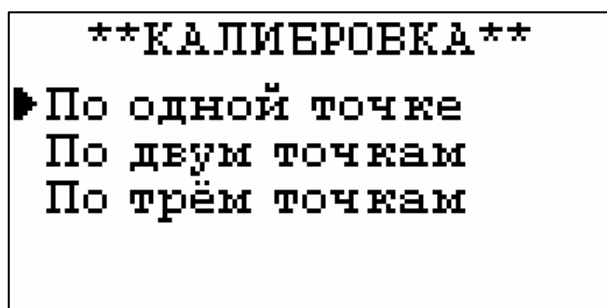
При проведении измерений pNa с повышенной точностью (особенно в диапазоне микроконцентраций) в окне «Установки» (см. п. 2.6.3) выберите опцию «Установки режимов измерений», затем опцию «Единицы измерения», затем опцию « pNa ». Вернитесь в окно «Установки» выберите опцию «Количество разрядов» и установите количество значащих разрядов ($N=3$).

В анализаторе реализованы следующие виды калибровок:

- Калибровка по одной точке;
- Калибровка по двум точкам;
- Калибровка по трем точкам.

При выпуске из производства анализатор уже настроен на работу с ПСрNa, входящим в его комплект поставки. После первого запуска анализатора в работу проведите калибровку по трем точкам (см. п. 2.7.1).

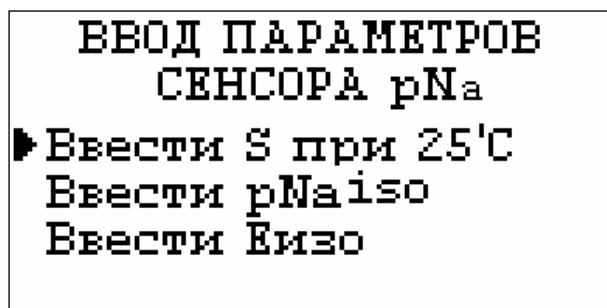
При замене ПСрNa, входящего в комплект поставки на новый, Вам необходимо сначала ввести



его паспортные данные, а затем выполнить калибровку по трем точкам.

Для этого в Главном меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «КАЛИБРОВКИ» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.7-1.

Рис. 2.7-1. Окно «КАЛИБРОВКА».



В окне «КАЛИБРОВКА» (см. рис. 2.7-1) одновременно нажмите две клавиши перемещения курсора «Вправо» и «Влево». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.7-2.

Рис. 2.7-2. Окно «Ввода параметров нового сенсора

ПСрNa».

ВВЕДИТЕ S

61.000

Сначала выберите опцию «Ввести S при 25°C» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 2.7-3.

Рис. 2.7-3. Окно «Ввода S».

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение S крутизны при температуре 25 °C. Это

значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрNa. Нажмите «Ввод».

Теперь выберите опцию «Ввести pNa iso» и нажмите клавишу «Ввод». С помощью клавиш

ВВЕДИТЕ pNa iso

1.24

перемещения курсора введите значение pNa изопотенциальной точки при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрNa.

Рис. 2.7-4. Окно «Ввода pNa iso».

После нажатия клавиши «Ввод» на дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис.

2.7.1-2. Выберите опцию «Ввести Еизо» и нажмите клавишу «ВВОД».

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение Е изопотенциальной точки,

которое Вы должны взять из паспорта на новый ПСрН. Затем нажмите «ВВОД». Правильность ввода паспортных данных проверьте в окне «Диагностика сенсора» (см. рис. 2.6.4-2).

Рис. 2.7-4. Окно «Ввода E iso».

После ввода паспортных данных проведите калибровку по трем точкам (см. п. 2.7.1).

ВВЕДИТЕ E iso

- 25.

2.7.1. Процедура калибровки по трем точкам.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,1 мкСим/см, подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте $\frac{3}{4}$ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5 мВ/мин. или 0,01 pNa/мин., время промывки можно сократить.

****КАЛИБРОВКА****

► По одной точке
По двум точкам
По трём точкам

КАЛИБРОВКА

Установите сенсор
в раствор номер 3
и нажмите ВВОД

КАЛИБРОВКА

После стабилизации
показаний нажмите
'ВВОД'

558. $\frac{\text{мг}}{\text{л}}$ **24.0°C**

КАЛИБРОВКА

Установите сенсор
в раствор номер 2
и нажмите ВВОД

Калибровка по трем точкам.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-1. Выберите опцию «По трем точкам» и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.1-1. Окно «Калибровка»

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-2). Для этого подайте калибровочный раствор 3 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.1-3.

Рис. 2.7.1-2. Информационное окно

В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемых величин в предварительно выбранных единицах измерения (рекомендуется выбрать в качестве единицы измерения мВ или рNa). Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №3 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

Рис. 2.7.1-3. Информационное окно

В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №3. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №3 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по второму калибровочному раствору №2.

На дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.1-4.

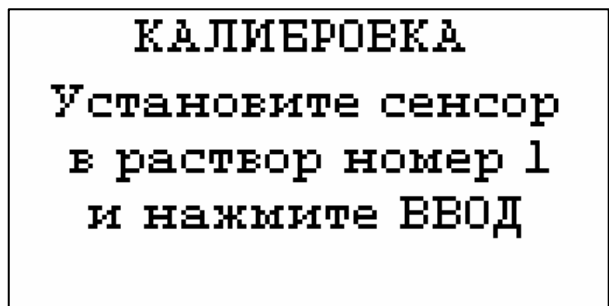
Рис. 2.7.1-4. Информационное окно

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-4). Для этого подайте калибровочный раствор №2 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД».

На дисплее анализатора появится окно сообщений аналогичное, показанному на рис. 2.7.1-3. Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается

буферным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по второму калибровочному раствору №1. На дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.1-5.

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-5). Для этого подайте



калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно сообщений аналогичное, показанному на рис. 2.7.1-3.

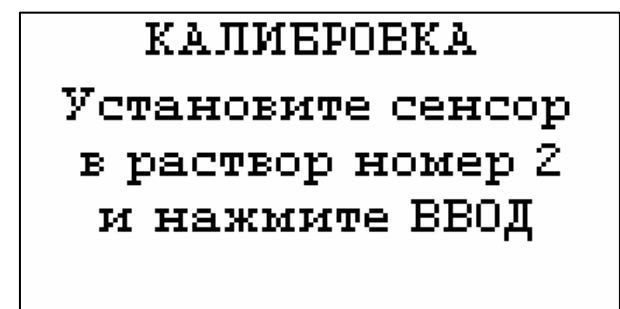
Рис. 2.7.1-5. Информационное окно

Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по трем точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости сначала промойте измерительную камеру. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по трем точкам составляет 1 раз в пол года. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между калибровками могут быть увеличены.

2.7.2. Процедура калибровки по двум точкам.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,1 мкСм/см, подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте $\frac{3}{4}$ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5



мВ/мин. или 0,01 рNa/мин., время промывки можно сократить.

Калибровка по двум точкам.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». **Рис. 2.7.2-2. Информационное окно**

На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7-1. Выберите опцию «По двум точкам» и нажмите клавишу «Ввод». Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-2).

Для этого подайте калибровочный раствор №2 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.2-3.

КАЛИБРОВКА
После стабилизации
показаний нажмите
'ВВОД'
558. $\frac{\text{мг}}{\text{л}}$ 24.0°C

В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемых величин в предварительно выбранных единицах измерения (рекомендуется выбрать в качестве единицы измерения мВ или рNa). Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

Рис. 2.7.2-3. Информационное окно

В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №2. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к калибровке по другому калибровочному раствору №1.

На дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 2.7.2-4.

КАЛИБРОВКА
Установите сенсор
в раствор номер 1
и нажмите ВВОД

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-4). Для этого подайте калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД».

Рис. 2.7.2-4. Информационное окно

На дисплее анализатора появится окно сообщений, аналогичное показанному на рис. 2.7.2-3. Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на калибровочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по двум точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости сначала промойте измерительную камеру. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по двум точкам

составляет 1 раз в две недели. По мере стабилизации электродной системы периодичность калибровки можно уменьшить до 1 раза в месяц.

2.7.3. Процедура калибровки по одной точке.

Для калибровки анализатора по одной точке может использоваться один из двух калибровочных растворов - №1 или №2.

Перед проведением калибровки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую калибровочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,08 мкСм/см, подсоедините ее к ИК и отрегулируйте расход 30 – 45 кап./мин. Израсходуйте $\frac{3}{4}$ емкости (на это может потребоваться около 45 мин.). Если дрейф показаний не превышает 0,5 мВ/мин. или 0,01 рNa/мин., время промывки можно сократить.

****КАЛИБРОВКА****

► По одной точке
По двум точкам
По трём точкам

****КАЛИБРОВКА****

По кал. раствору 1
По кал. раствору 2

КАЛИБРОВКА

Установите сенсор
в буф.раствор номер 1
и нажмите ВВОД

КАЛИБРОВКА

После стабилизации
показаний нажмите
'ВВОД'

558. $\frac{\text{МГ}}{\text{Л}}$ 24.0°C

Калибровка по одной точке.

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Калибровки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.3-1. Выберите опцию «По одной точке» и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.3-1. Окно «Калибровка»

Далее необходимо выбрать номер калибровочного раствора, по которому будет проводиться калибровка (например, раствор №1).

Рис. 2.7.3-2. Окно «Калибровка»

Для этого в открывшемся окне (см. рис. 2.7.3-2) выберите опцию «По раствору №1» (или «По раствору №2») и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно сообщений, показанное на рис. 2.7.3-3. ***Рис. 2.7.2-3.***

Информационное окно

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-3). Для этого подайте калибровочный раствор №1 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.2-4.

Рис. 2.7.3-4. Информационное окно

Для проведения точной калибровки необходимо калибровочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается калибровочным раствором №1.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора в течение 3 сек. высвечивается сообщение «Калибровка по одной точке успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости промойте ИК. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения калибровки по одной точке составляет 1 неделю. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между калибровками могут быть увеличены.

Примечание: Параметры калибровочной характеристики анализатора выводятся на дисплей анализатора в режиме «Диагностика сенсоров» (см. п.2.6.4, рис. 2.6.4-2).

2.7.4. Настройки системы автоматической термокомпенсации.

Исходя из уравнения Нернста [3], записанного для Гальвани потенциала [4]

$$E = E_0 - R \cdot T / F \cdot \ln(a^{Na+}) = E_0 + 2,3 \cdot R \cdot T / F \cdot pNa, \quad (2)$$

возникающего на границе раздела фаз анализируемая жидкость-электрод, было введено понятие «изопотенциальной точки». На графике зависимости E от pNa , через эту точку проходит пучок изотерм, угловой коэффициент которых равен $R \cdot T / F$.

Для упрощения работы с анализатором настройка системы автоматической термокомпенсации выполняется при выпуске прибора из производства. По специальным программам, которые скрыты от Пользователя в служебном меню (см. П4), производится калибровка датчика температуры и определяется зависимость координат ДИТ от температуры для электродной системы, которой укомплектован Ваш анализатор. В процессе эксплуатации анализатора временной дрейф этой зависимости автоматически корректируется после проведения калибровки по двум точкам. В случае замены электродной системы Вам необходимо в режиме «Установки» ввести паспортные данные нового ПСрNa (см. п. 2.7. рис. 2.7-2, 2.7-3), а затем провести калибровку по двум точкам. Таким образом, благодаря интеллектуальным алгоритмам, реализующим эти функции, процедура настройки автоматической термокомпенсации выполняется автоматически, что существенно упрощает работу с анализатором.

2.7.5. Методика приготовления калибровочных растворов.

2.7.5.1. Вспомогательные устройства, посуда, реактивы.

2.7.5.1.1. Для приготовления калибровочных растворов используется только обессоленная вода с удельной электропроводностью не более 0,08 мкСим/см (лучше использовать конденсат турбин).

2.7.5.1.2. Растворы №1, №2, №3 (таблица 2.7.5) готовятся последовательным разведением в 10, раз основного раствора с концентрацией 0,1 н NaCl с массовой концентрацией 2,3 г/дм³. Растворы №2 и №3 готовятся и хранятся без контакта со стеклом (в пластиковой посуде).

Таблица 2.7.5.

Раствор	Молярная конц. Na	Массовая конц. Na	Ед. рNa*)
Основной	100 мМоль/дм ³	2,3 г/дм ³	1,00
Калибр. №1	10 мМоль/дм ³	230 мг/дм ³	2,00
Вспомог. №2а	1 мМоль/дм ³	23 мг/дм ³	3,00
Вспомог. №2б	100 мкМоль/дм ³	2,3 мкг/дм ³	4,00
Калибр. №2	10 мкМоль/дм ³	230 мкг/дм ³	5,00
Калибр. №3	1 мкМоль/дм ³	23 мкг/дм ³	6,00

*) без учета коэффициентов активности

2.7.5.1.3. Растворы готовятся из фиксана 0,1 н NaCl ОСЧ МРТУ 6-09-292-70. При отсутствии фиксана можно использовать хлорид натрия квалификации не хуже ХЧ ГОСТ 4233-77.

2.7.5.1.4. Для приготовления и хранения основного раствора и калибровочного раствора №1 можно пользоваться обыкновенной лабораторной посудой. Из-за выщелачивания натрия из стекла, калибровочные растворы №2 и №3 должны готовиться и храниться с помощью пластиковой посуды. Потребуется полипропиленовые мерные колбы вместимостью 1 дм³ и 0,1 дм³ или мерная стеклянная (по ГОСТ 29227-91) или автоматическая пипетка (100 см³) с разовыми пластиковыми наконечниками, пластиковая тара с завинчивающимися крышками объемом 1 дм³ для хранения приготовленных растворов.

2.7.5.1.5. Приготовленные растворы храните плотно закрытыми в прохладном темном месте. Следите за чистотой крышек, перед завинчиванием ополаскивайте изнутри обессоленной водой. При наливании растворов в калибровочные емкости следите, чтобы раствор не стекал по резьбе. Если это произошло, протрите резьбу фильтровальной бумагой обильно смоченной обессоленной водой. Никогда не сливайте неиспользованный раствор обратно в тару для хранения.

2.7.5.2 Приготовление калибровочных растворов.

2.7.5.2.1. Для приготовления основного стандартного раствора используется фиксанал соли NaCl 0,1 н концентрации. Массовая концентрация натрия в этом растворе составляет 2,3 г/дм³. При отсутствии фиксана используется соль хлорид натрия марки ОСЧ или ХЧ по ГОСТ 4233-77. Навеску соли NaCl, предварительно высушенной в течение 2-х часов в сушильном шкафу при температуре 105°C, в количестве 5,844 г растворяют в небольшом количестве обессоленной воды, приготовленной в соответствии с ОСТ 34-70-953.2-88, затем переносят в мерную колбу (по ГОСТ

1770-74Е) объемом 1 дм³ и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот основной раствор содержит 2,3 г/дм³ натрия.

Раствор хранится в полиэтиленовой посуде с плотно закрывающейся крышкой. Срок хранения раствора - 1 год.

Из основного раствора последовательными разбавлениями готовятся калибровочные растворы № 1,2, и 3. Все калибровочные растворы готовятся на обессоленной воде, соответствующей требованиям ОСТ 34-70-953.2-88 (удельная электропроводимость свежеприготовленной обессоленной воды не должна превышать 0,08мкСм/см, а содержание натрия не должно превышать 1 мкг/дм³). Вся химическая посуда, используемая для приготовления основного и калибровочных растворов, должна отвечать требованиям ОСТ 34-70-953.2-88.

2.7.5.2.2. Калибровочный раствор № 1 готовится из основного раствора следующим образом. В мерную колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ основного раствора и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,23 г/дм³ (10 мМоль/дм³, 2 рNa) натрия.

Раствор хранится в полиэтиленовой посуде с плотно закрывающейся крышкой.

Срок хранения раствора - не более 1 месяца.

2.7.5.2.3. Калибровочный раствор № 2 готовится из калибровочного раствора № 1 методом 3-х последовательных разбавлений следующим образом.

Разбавление первое: Раствор № 2А: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ калибровочного раствора № 1 и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 23 мг/ дм³ (1мМоль/ дм³, 3 рNa) натрия.

Раствор № 2А используется в день приготовления.

Разбавление второе: Раствор № 2Б: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ раствора № 2А и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 2,3 мг/дм³ (100мкМоль/дм³, 4 рNa) натрия.

Раствор № 2Б используется в день приготовления.

Разбавление третье: Калибровочный раствор № 2: в мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ раствора № 2Б и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,23 мг/дм³ (10 мкМоль/ дм³, 5 рNa) натрия.

Калибровочный раствор № 2 используется в день приготовления.

2.7.5.2.4. Калибровочный раствор № 3 готовится из калибровочного раствора № 2 следующим образом: В мерную пластмассовую колбу объемом 1 дм³ вносят с помощью мерной стеклянной (по

ГОСТ 29227-91) или автоматической пипетки 100 см³ калибровочного раствора № 2 и доводят объем до метки обессоленной водой. Этот раствор содержит 0,023 мг/дм³ (1 мкМоль/дм³, 6 рNa) натрия.

Калибровочный раствор № 3 используется в день приготовления.

2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включение анализатора осуществляется с помощью подключения вилки к розетке. После завершения процесса самодиагностики анализатор переходит в режим измерений. Произведите настройку и калибровку анализатора согласно п. 2.7. настоящего руководства. Анализатор готов к работе.

2.8.1. Определение рNa в промышленных условиях.

В промышленных условиях для проведения непрерывных измерений рNa в потоке жидкостей, необходимо анализируемую жидкость подвести к вентилю 9 ГЖБ с помощью трубки из нержавеющей стали или трубки из ПВХ (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). В тех случаях, когда анализируемая жидкость находится под атмосферным давлением, на линии входа можно установить перистальтический насос. Если анализируемая жидкость находится при температуре более 40°C и избыточным давлением, на линии входа необходимо установить холодильник и дроссель. В тепловой и атомной энергетике, когда измерения рNa необходимо проводить в глубоко обессоленных водах в условиях исключающих возможность ее окисления, подвод анализируемой пробы к ГЖБ должен выполняться трубкой из нержавеющей стали. Для обеспечения гибкого соединения допускается использовать трубку из ПВХ длиной не более 1 м. Слив анализируемой пробы и реагентов должен быть свободным. Для этого допускается использовать трубки из ПВХ с внутренним диаметром не менее 6 мм. Сливная трубка и дренажная трубка аварийного слива должны быть уложены в сливной лоток.

Для подачи анализируемой жидкости в ГЖБ откройте вентиль 9 и установите его в положение, при котором анализируемая жидкость будет вытекать из переливного бачка 14 через дренажную трубку 16. Для уменьшения времени транспортного запаздывания вентиль 9 нужно приоткрыть. Следует помнить, что при значительном увеличении расхода, анализируемая жидкость может вытекать из переливного бачка через аварийную дренажную трубку.

С помощью регулятора расхода 12 установите скорость потока пробы через измерительную камеру, равную 30 - 45 капель в минуту. Стабилизация скорости потока в этом диапазоне обеспечивается уровнем воды в переливном бачке 14. Это особенно важно при проведении измерений рNa в глубоко обессоленных водах. При этой скорости через подщелачиватель устанавливается фиксированный поток аммиака, который приводит к увеличению рН обессоленной воды до значений около 10, а с другой обеспечивает ей

минимальную электропроводность, достаточную для проведения потенциометрических измерений. Таким образом, в анализаторе ПАИС-01pNa обеспечивается контролируемое дозирование раствора аммиака.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической проверке, свяжитесь с сервисным центром или с ближайшим официальным дилером. Контактные телефоны официальных дилеров размещены на сайте

Сервисный центр выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической проверке. С условиями проведения этих работ Вы можете ознакомиться на сайте

3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

3.1.1. Измерительный преобразователь анализатора крайне редко нуждается в обслуживании и ремонте благодаря высокому качеству производства анализаторов, использованию надежных комплектующих, прочности, герметичности и высокой степени промышленной защиты корпуса анализатора (IP-65). Каждый анализатор в комплекте с сенсорами подвергается испытаниям на надежность в течение 1 месяца. Перед отправкой Потребителю каждый анализатор проходит предпродажную подготовку и тестирование работоспособности его основных блоков. Работоспособность электронного блока может быть протестирована в режиме диагностика (см. п. 2.6.4).

3.1.2. Газожидкостной блок и сенсоры нуждаются в проведении технического обслуживания, выполняемого Потребителем в процессе эксплуатации. К этим работам относятся работы по механической очистке измерительной камеры, своевременной заливке аммиачного раствора, раствора для заполнения ВЭ, а также профилактические работы. Периодичность этих работ не регламентируется и определяется условиями и интенсивностью использования анализатора.

3.1.3. Анализаторы ПАИС являются средствами измерений и должны ежегодно поверяться органами Государственной метрологической службы или организациями, аккредитованными на этот вид работы.

3.1.4. Состав и квалификация обслуживающего персонала определяется предприятием-Пользователем. Люди, допускаемые к работе по техническому обслуживанию, должны иметь соответствующую техническую квалификацию, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

3.2.1. В процессе эксплуатации анализатора следите за уровнем раствора в емкости ВЭ (см. рис. 1.6.3-1) и не допускайте их полного опорожнения. При доливке раствора, старайтесь не проливать его на корпус ГЖБ.

3.2.2. Каждые две недели заменяйте раствор аммиака в емкости подщелачивателя.

3.2.3. При перерывах в работе анализатора или прекращении подачи анализируемой жидкости, закройте зажим на подводящей трубке ИК, достаньте ПСрNa из ИК, наденьте на торец заполненный водой силиконовый колпачок. При перерывах в работе более 2 недель, возобновление работы с анализатором начинайте с его калибровки по 2 точкам (см. п. 2.7).

3.2.4. При визуальном осмотре анализатора проверяют отсутствие подтеков анализируемой жидкости и растворов реагентов, наличие загрязнений измерительной камеры, отсутствие пузырьков воздуха в ИК, а также состояние лакокрасочных покрытий.

3.2.5. При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей прибора мягкой тряпкой или щеткой.

3.2.6. Работоспособность электродной системы оценивается в режиме «Диагностика сенсора» (см. п. 2.6.4.) по крутизне градуировочной характеристики и величине ЭДС ДГЯ, измеряемой на калибровочных растворах №1 и №2. Уменьшение крутизны до значений менее 50 мВ/pNa, при качественных калибровочных растворах, говорит о том, что ресурс работы ПСрNa скоро будет исчерпан. В этом случае Вам следует приобрести новый комплект сенсоров. Для продления ресурса работы ПСрNa можно попытаться выполнить операции приведенные в п. 3.2.9.

3.2.7. При длительной эксплуатации анализатора на внутренних стенках измерительной камеры и сенсорах могут образоваться несмывающиеся отложения. В этом случае следует произвести механическую очистку измерительной камеры и химическую очистку стеклянной мембраны и керамической перегородки ВЭ.

3.2.7.1. Механическая очистка измерительной камеры.

А) Перекройте подачу воды, удалите жидкости из бачка ВЭ 11 и емкости для аммиака 4 (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2) и отсоедините все трубки подходящие к измерительной камере, снимите перемычку 7.

Б) Отсоедините разъемы сенсоров от БПУ (см. рис. 2.3-2.), отсоедините провод опорного электрода, открутите винт крепления ИК к кронштейну и извлеките ИК вместе с сенсорами.

В) Разместите ИК на столе и осторожно извлеките сенсоры из измерительной камеры. Для сохранности ПСрNa оденьте на его чувствительную часть защитный колпачок.

Г) С помощью входящих в комплект поставки ершиков смоченных в моющем растворе произведите чистку внутреннего канала ИК через штуцер 10 и отверстия для перемычки 7 (см. рис. 1.6.4.).

Д) Промойте ИК в дистиллированной воде и удалите остатки влаги с помощью марлевого тампона.

3.2.7.2. Очистка керамической перегородки ВЭ.

А) С помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК моющим раствором и вымочите керамическую перегородку (см. рис. 1.6-4.) в течение 20-30 минут. Затем промойте дистиллированной водой.

Б) Проверьте качество отмывки. Для этого с помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ раствором для заполнения ВЭ. С помощью тестера измерьте сопротивление пористой перегородки, установив электроды в горизонтальный канал ИК и емкость для ВЭ. Электрическое сопротивление пористой перегородки не должно превышать 30 кОм.

В) Если предыдущая отмывка не решает проблему – замочите пористую перегородку (описанным выше способом) на 20 минут в горячем (60°C) разбавленном хлористом аммонии.

Г) Если измерения рNa проводились в биологических жидкостях или белоксодержащих растворах, то отмывку керамической перегородки проводите описанным выше способом в течение 2-4 часов в 8М мочеvine. Затем промойте ИК дистиллированной водой и удалите остатки влаги марлевым тампоном.

3.2.7.3. Очистка датчика температуры.

С помощью марлевого тампона смоченного моющим раствором произведите механическую очистку торцевой части датчика температуры. Убедитесь в наличии уплотнительного кольца 4 (см. рис. 1.6-5.) в торцевой части ДТ. Избегайте попадания влаги на разъем.

3.2.7.4. Химическая очистка стеклянной мембраны ПСрNa.

К очистке стеклянной мембраны ПСрNa следует прибегать в крайних случаях, например при выработке ресурса работы или при отклонениях поведения ПСрNa от нормальной работы. Об этом, частности могут свидетельствовать предупреждающие надписи при диагностике сенсора (см. раздел «Диагностика», п. 2.6.4) и значительное увеличение времени установления показаний. Отклонение поведения сенсора от нормальной работы в течение «времени его жизни» обычно обусловлено несоблюдением следующих правил эксплуатации и хранения сенсора:

- ✓ При перерывах в работе ИК должна быть заполнена калибровочным, анализируемым или моющим раствором. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии!
- ✓ Стеклянная мембрана ПСрNa портится не только из-за измерений в грязных/белковых растворах. Проблемы может вызвать и ее высушивание. Поэтому при длительном хранении оденьте на ПСрNa защитный колпачок, заполненный калибровочным раствором № 1.
- ✓ Проблемы в измерении рNa могут возникнуть из-за засорения керамической перегородки, установленной в измерительной камере в емкости для ВЭ. Засорение перегородки можно

проверить, измерив ее сопротивление. Оно должно быть менее 30 кОм. (см. п. 3.2.9 «Очистка керамической перегородки»).

- ✓ Проблемы могут возникнуть из-за его длительной эксплуатации ПСрNa в глубоко обессоленных растворах. В этих случаях из-за выщелачивания стеклянной мембраны «время жизни» электрода сокращается.

Для восстановления функциональных свойств ПСрNa в ряде случаев помогает химическая очистка стеклянной мембраны. Ниже приведены способы химической очистки, которые перечислены в порядке жёсткости.

- А) Вымочить стеклянную мембрану в течение 1 часа в 1М HCl и промыть дистиллятом;
- Б) Выполнить несколько циклов вымачивания попеременно по 1 минуте в 0,1М HCl и в 0,1М NaCl, промыть дистиллятом, затем в течение 1 часа вымачивать в растворе 0,1 М NaCl.
- В) Промыть стеклянную мембрану в смеси ацетон/изоамиловый спирт (1:1) и промыть дистиллятом;
- Г) Погрузить стеклянную мембрану на 10-20 сек в «Восстанавливающий раствор» сразу же промыть дистиллятом. Затем погрузить на 10-20 сек в 1 М NaCl, сразу же промыть дистиллятом, и вымачивать в растворе 0,1 М NaCl в течение 1 часа.

Для вымачивания в растворе 0,1 М NaCl, заполните им колпачок и оденьте его на ПСрNa.

Последний вариант сокращает жизнь электрода, так как «Восстанавливающий раствор» вытравливает стекло.

3.2.7.5. Обслуживание вспомогательного электрода и установка сенсоров в ИК.

Проверьте наличие раствора в колпачке ВЭ. Если раствор отсутствует, снимите колпачок со ВЭ и залейте в него 2 мл Раствора для заполнения ВЭ. Убедитесь в наличии уплотнительных колец 5 и 7 на его боковой поверхности (см. рис. 1.6-6.) и наденьте колпачок 2 до упора. Удалите капли раствора с боковой поверхности ВЭ. Залейте Раствор для заполнения в емкость для ВЭ до метки и вставьте ВЭ в ИК до упора. С помощью байонетных соединений установите ПСрNa и ДТ в ИК (см. рис. 1.6-4.), предварительно убедившись в наличии уплотнительных колец 4 на их торцовой части (см. рис. 1.6-6). Затем подсоедините трубки к штуцерам в соответствии с пневмогидравлической схемой (см. рис.1.6.3-2). Подсоедините провод опорного электрода. Установите ИК на кронштейн и прикрутите винтами.

3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Таблица 3.3

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1 После подключения вилки к сети 220/36В анализатор не включается	1. Не включен анализатор. 2. Вышел из строя предохранитель 1.	1. Проверьте напряжение в розетке. 2. Заменить предохранитель 1.
2. На дисплее анализатора появляется сообщение «Нет сенсора»	1. Датчик температуры (ДТ) не подключен к БПУ или сигнальный кабель БПУ не подключен к анализатору 2. Обрыв кабеля датчика температура или сигнального кабеля БПУ.	1. Подключить разъем ДТ к БПУ. 2. Открыть внутренний отсек ИП и подключить сигнальный кабель БПУ к анализатору. 3. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены ДТ или сигнального кабеля.
3. Результаты измерений далеки от ожидаемых, в режиме «Диагностика сенсора» крутизна электродной характеристики S вне диапазона 50 – 58 мВ/рNa	1. Калибровка по двум точкам проведена некорректно. 2. Калибровочные растворы не соответствуют приписанным им значениям рNa. 3. Заканчивается ресурс работы ПСрNa. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ.	1. Повторите калибровку по двум точкам. 2. Замените калибровочные растворы и проведите калибровку по 2 точкам. 3. Выполните механическую и/или химическую очистку сенсоров и ИК (см. п. 3.2-9) 4. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 5. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ПСрNa или ВЭ.
4. Результаты измерений далеки от ожидаемых, в режиме «Диагностика сенсора»	1. Калибровка по одной точке проведена некорректно. 2. Засорилась пористая	1. Повторите калибровку по одному из калибровочных растворов. 2. Замените калибровочный раствор и проведите калибровку по одной точке.

крутизна электродной характеристики S в диапазоне 50 – 58 мВ/pNa	керамическая перегородка ВЭ. 3. Заканчивается ресурс работы ВЭ.	3. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 4. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ВЭ.
5. При измерении pNa в обессоленных растворах показания неустойчивы.	1. Уровень раствора в бачке ВЭ ниже нормы. 2. Велика или низка скорость пробы. 3. Засорились пористые керамические перегородки ВЭ. 4. Отсутствие раствора в колпачке ВЭ. 5. Наличие пузырьков воздуха в измерительном канале ИК. 6. Устарел раствор аммиака. 7. Не подсоединен опорный электрод.	1. Проверьте наличие раствора в бачке ВЭ и долейте до уровня. 2. Отрегулируйте скорость потока анализируемой жидкости в пределах 30 - 45 капель в минуту. 3. Проведите химическую очистку керамических перегородок ВЭ. 4. Долейте 2 мл Раствора для заполнения ВЭ в колпачок. 5. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, затем установите его в прежнее положение. 6. Замените раствор аммиака. 7. Подсоедините опорный электрод. 8. Свяжитесь с сервисным центром фирмы по данному вопросу.
6. Наличие влаги или кристаллов на поверхности ГЖБ.	1. Нарушена целостность трубок. 2. Недостаточно плотно установлен ВЭ.	1. Устраните причину негерметичности, заменив перфорированную трубку. 2. Смажьте вазелином уплотняющее кольцо 5 (см. рис. 1.6-6.) и плотно установите ВЭ в ИК.
7. Через измерительную камеру не проходит анализируемая жидкость.	1. Закрыт вентиль 9 (см. Рис. 1.6.3-2). 2. Закрыт регулятор расхода 12. 3. «Залипла» трубочка регулятора расхода 12. 4. Засорился канал	1. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в переливной бачок с помощью вентиля 9. 2. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в ИК с помощью регулятора 12. 3. Ослабьте винт регулятора 12 и

	регулятора расхода 12.	разомните трубочку с помощью двух отверток или замените трубочку. 4. Достаньте регулятор 12 из корпуса и продуйте канал с помощью шприца.
8. При калибровке в измерительную камеру не поступают растворы.	1. Отсутствует раствор в бачке. 2. Не отрегулирована скорость подачи раствора.	1. Долить раствор. 2. Отрегулировать скорость подачи раствора с помощью регулятора 12.
9. Раствор для заполнения ВЭ не поступает в емкость для ВЭ.	1. Образовались кристаллы в трубках. 2. Пережата трубка.	1. Раздробите видимые кристаллы, пережимая трубку. 2. Разомните трубку в месте ее слипания.
10. Показания в калибровочных растворах не стабилизируются (плывут) длительное время.	1. Недавно заменен ИЭ. 2. Недавно заменен или перезаполнен ВЭ. 3. Произошло «отравление» ИЭ хлористым калием.	1-2. Поставить анализатор на поток пробы на сутки. 3. См. п. 3.7.2.4.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки. Методика соответствует требованиям Р50.2.036-2004 «ГСИ. РН-метры и иономеры. Методика поверки».

Межповерочный интервал — 1 год.

4.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	4.7.1	да	да
2. Опробование	4.7.2	да	да
3. Проверка диапазонов индикации, определение пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС	4.7.3	да	да
4. Определение пределов абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой жидкости	4.7.4	да	да
5. Определение пределов основной абсолютной погрешности измерения рNa	4.7.5	да	да
6. Определение пределов дополнительной погрешности измерения рNa, связанной с изменением температуры анализируемой жидкости (погрешность термокомпенсации)	4.7.6	да	да

4.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

4.2.1. При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование средства поверки	Наименование НД	Технические характеристики
1. Стандарт-титры (Фиксаналы) хлористого натрия с (NaCl)=0.1 моль/дм ³ (0,1н)	ОСЧ МРТУ 6-09-292-70	
2. Государственные стандартные образцы водных растворов катионов и анионов	ГСО №№ 5220 – 7834, 7618 – 8125	Массовая концентрация 1 г/дм ³ , относительная погрешность ± 1 %
3. Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	ТУ 25-2021.003	Диапазон измерений 0 - 100 °С, класс точности 1
4. Имитатор электродной системы И-02	ТУ М2.890.003	Диапазон напряжения 0 - ± 2000 мВ; погрешность ± 5 мВ
5. Потенциометр постоянного тока Р37-1	ГОСТ 9245-79	Диапазон измерений 0 – 2000 мВ, класс точности 0,0015
6. Тераомметр Е6-13	ТУ ЯЫ2.722.004	Диапазон измерений 10 - 10 ¹² Ом, погрешность ± 6 %
7. Термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/16	ТУ 4211-001-44330709-2000	Предел регулирования - 5 - 50 °С, погрешность поддержания заданной температуры жидкости ± 0,1°С
8. Посуда лабораторная стеклянная мерная	ГОСТ 1770-74	Мензурки, колбы. Объем 100, 500, 1000 см ³ , класс точности 2
9. Вода дистиллированная	ГОСТ 6709	Удельная электропроводность не более ·10 ⁻⁴ см/м

4.2.2. Допускается использование других средств поверки, не указанных в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3. Средства измерений должны быть исправны, иметь техническую документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94, а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568-97.

4.3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.

К проведению поверки допускают лиц, имеющих высшее или среднетехническое образование, опыт работы в области аналитической химии, ежегодно проходящих проверку знаний

по технике безопасности, владеющих техникой электрохимических измерений, изучивших настоящие рекомендации и аттестованных в качестве поверителя.

4.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

4.4.1. При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75, а при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019-79 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4.2. Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4.4.3. Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, при работе с приборами в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам.

4.5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность при 25 °С, не более, %	80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- питание – от однофазной сети переменного тока	
напряжение, В	(220 ± 5)
частота, Гц	$(50 \pm 0,5)$
- вибрации, тряска, удары, сильные электромагнитные поля	отсутствуют

4.6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.

4.6.1. Подготавливают поверяемый анализатор к применению в соответствии с указаниями п.п. 2.4 – 2.5 РЭ.

Внимание! При работе с датчиками следует соблюдать осторожность! Не допускается прикладывать механические усилия к кабелю датчиков!

4.6.2. Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.6.3. Приготавливают калибровочные и вспомогательные растворы – в соответствии с методикой п.2.7.5.

4.6.4. В соответствии с указаниями п. 2.7 РЭ проводят калибровку анализатора по трем калибровочным растворам №1, №2 и №3, приготовленным из стандарт-титров ОСЧ МРТУ 6-09-292-70.

Внимание! Для точной калибровки анализатора калибровочные растворы следует пропускать через ИК в течение 7-15 минут.

4.7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

4.7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность анализатора в соответствии с РЭ;
- наличие автономного источника питания (при необходимости);
- целостность корпуса, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора;
- чистоту и целостность соединителей и гнезд;
- четкость и правильность маркировки в соответствии с РЭ (обозначение прибора, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.

4.7.2. Опробование

4.7.2.1. Проверяют функционирование анализатора во всех режимах работы в соответствии с РЭ. При переключении диапазонов и пределов измерений, а также режима работы, и возвращении их в исходное положение, показания прибора должны восстанавливаться.

При укомплектовании приборов гальваническими элементами питания, дополнительно проверяют работоспособность приборов при автономном питании.

Внимание! Перед включением анализатора в сеть следует проверить правильность установки предохранителя, сохранность изоляции сетевого шнура и вилки подключения к сети.

4.7.2.2. Проверяют при помощи тераомметра Е6-13А испытательным напряжением 10 В входное сопротивление измерительного преобразователя анализатора (оно должно быть не менее 10^{12} Ом).

4.7.2.3. Анализаторы, у которых результаты опробования не соответствуют требованиям РЭ, бракуют.

4.7.3. Проверка диапазонов индикации и определение пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС

4.7.3.1. Собирают установку для проверки диапазонов индикации в соответствии с рисунком 4.7-3. Для этого отключают разъемы ПСрNa и ВЭ от БПУ и подключают имитатор И-02 к БПУ. Датчик температуры от БПУ не отключают.

4.7.3.2. Устанавливают на имитаторе И-02 следующие значения параметров: $R_i=0$; $R_v=0$; $E_{з.р.}=0$ (в гнезда $\sim 50mV$ включается перемычка); нажимают кнопки "Евн" и "Вкл".

4.7.3.3. Подают от имитатора на БПУ напряжения, соответствующие значениям рН от 0 до 19.99. Затем переводят анализатор в режим измерения ЭДС (см. п. 2.6. рис. 2.6.3.5 РЭ) и подают от имитатора на БПУ напряжения в диапазоне от минус 1250 до 1250 мВ.

Результаты проверки диапазонов индикации анализатора являются положительными, если на дисплее анализатора высвечиваются показания от 0 до 19,99 рН и от минус 1250 до плюс 1250 мВ.

4.7.3.4. Определение пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС выполняют в 11 точках диапазона, от минус 1250 до 1250 мВ с шагом 250 мВ, путем сравнения показаний анализатора со значениями напряжения, установленного на имитаторе И-02, которое контролируют с помощью потенциометра Р37-1.

4.7.3.5. Предел абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭДС определяют как наибольшее значение модуля разности между измеренными анализатором и действительными (установленными на имитаторе) значениями ЭДС и вычисляют по формуле:

$$\Delta E = \max |\Delta E_i| = \max |E_{изм}^i - E_{\partial}^i| \quad (1)$$

Где ΔE – предел абсолютной погрешности измерительного преобразователя,

ΔE_i – вычисленные значения абсолютной погрешности в точках диапазона ЭДС;

$E_{изм}^i$ - измеренные анализатором значения ЭДС, мВ;

E_{∂}^i - действительные (установленные на имитаторе) значения ЭДС, мВ.

$i = 1, 2, \dots$ – выбранные точки диапазона измерения ЭДС.

4.7.3.6. Если значение предела ΔE , рассчитанное по формуле (1), не превышает (по абсолютной величине) нормированному значению 0,03 мВ, анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.4. Определение предела абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости.

4.7.4.1. Определение предела абсолютной погрешности измерения температуры выполняют в четырех точках диапазона при значениях температуры анализируемой жидкости 5, 20, 40, 50⁰С путем сравнения результатов измерений температуры жидкости анализатором и эталонным термометром ТЛ-4.

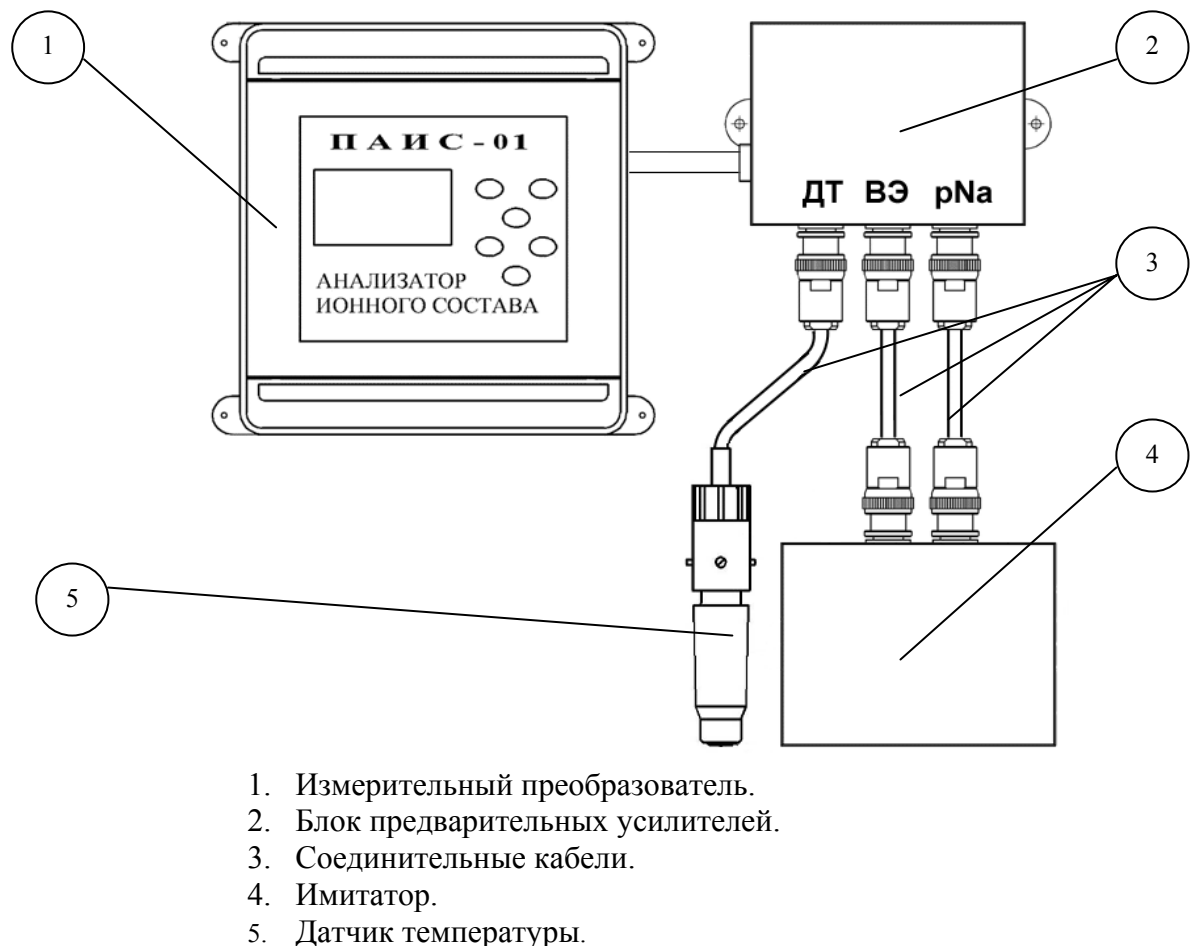


Рис.4.7-3. Установка для проверки диапазонов индикации анализатора и пределов абсолютной погрешности измерительного преобразователя при измерении ЭЛС

4.7.4.2. Измерения проводят в следующей последовательности:

А) Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7-4;

Б) Погружают чувствительные части датчика температуры 4 (ДТ) и эталонного термометра 2 (ТЛ-4) на глубину 25-30 мм в термостатированный при температуре $T_{01} = (5 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ стакан 6 с дистиллированной водой (далее – водой).

В) После выдержки в воде в течение 3 – 5 минут (воду интенсивно перемешивают) фиксируют значения температуры, измеренной анализатором и термометром ТЛ-4.

Г) Повторяют операции Б) и В) при температуре воды $T_{02} = (20 \pm 0,2)^\circ$, $T_{03} = (40 \pm 0,2)^\circ$ и $T_{04} = (50 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

4.7.4.3. Предел абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости определяют как наибольшее значение модуля разности между значениями температуры, измеренными анализатором и действительными (измеренными эталонным термометром), и

вычисляют по формуле:

$$\Delta T = \max |\Delta T_i| = \max |T_{изм}^i - T_{\delta}^i| \quad (2)$$

где ΔT – предел абсолютной погрешности измерений температуры жидкости,
 ΔT_i – вычисленные значения абсолютной погрешности в проверяемых точках диапазона температуры жидкости;

$T_{изм}^i$ – измеренные анализатором значения температуры жидкости в выбранных точках диапазона;

T_{δ}^i – действительные (измеренные эталонным термометром) значения температуры жидкости в выбранных точках диапазона.

$i = 1, 2, \dots$ – выбранные точки диапазона измерения температуры.

4.7.4.4. Если предел абсолютной погрешности измерений температуры жидкости ΔT , вычисленный по формуле (2), не превышает (по абсолютной величине) нормативного значения ($0,3^{\circ}\text{C}$), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.5. Определение пределов основной абсолютной погрешности измерения рNa

4.7.5.1. Определение предела основной абсолютной погрешности измерения рNa выполняют в пяти точках диапазона при значениях рNa анализируемой жидкости равным 2, 3, 4, 5 и 6 путем сравнения результатов измерений концентрации жидкости анализатором и значениями рNa эталонных растворов.

4.7.5.2. Измерения проводят в следующей последовательности:

А) Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7-5;

Б) По п.2.7.5 приготавливают три калибровочных раствора: №1, №2 и №3 и два вспомогательных раствора №1а и №1б. Заполняют ими пластмассовые бачки из комплекта поставки с соответствующей маркировкой.

В) Приводят не менее чем по три измерения и вычисляют средние арифметические в каждом из пяти указанных растворов.

4.7.5.3. Предел основной абсолютной погрешности рNa определяют по разности между среднеарифметическим и эталонным значениями рNa по формуле:

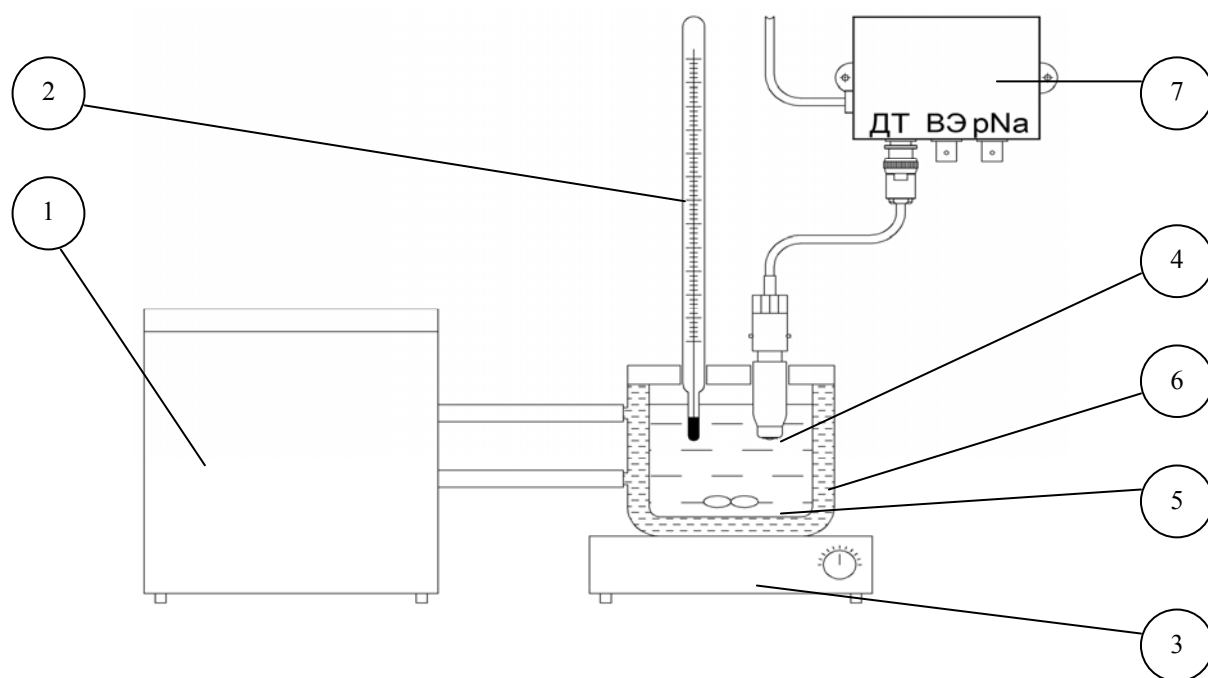
$$\Delta pNa = |pNa_{изм} - pNa_{\delta}| \quad (3)$$

где: ΔpNa – предел основной абсолютной погрешности анализатора при измерении рNa;

$pNa_{изм}$ – измеренное анализатором значение рNa эталонного раствора;

pNa_{δ} – значение рNa эталонного раствора.

4.7.5.4. Если предел абсолютной погрешности измерений ΔpNa , рассчитанный по формуле



- 1.Термостат жидкостный.
- 2.Эталонный термометр.
- 3.Магнитная мешалка.
- 4.Датчик температуры.
- 5.Вода.
- 6.Термостатируемый стакан.
- 7.Блок предварительных усилителей.

Рис. 4.7-4. Определение предела абсолютной погрешности измерений температуры.

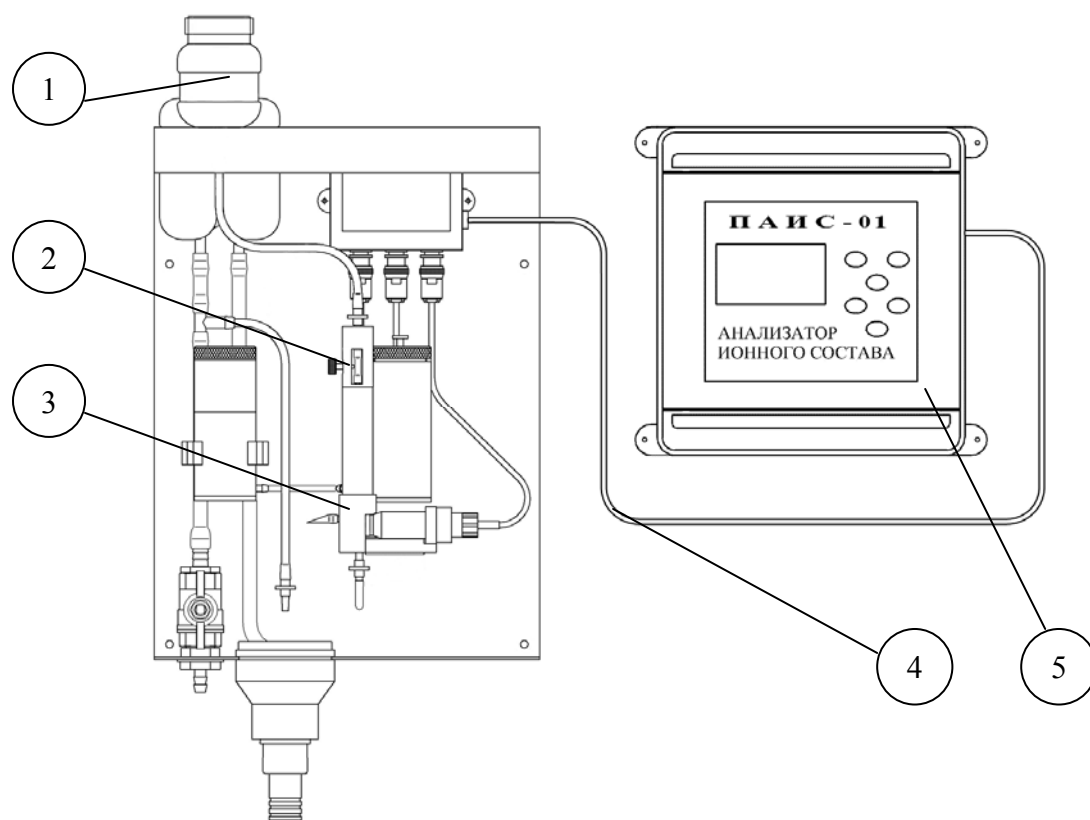
(3), не превышает (по абсолютной величине) нормативного значения (0,05 рН), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

4.7.6. Определение дополнительной погрешности измерения рNa, обусловленной изменением температуры анализируемой среды (погрешность термокомпенсации).

4.7.6.1. Определение дополнительной погрешности измерений рNa, при изменении температуры анализируемой жидкости за пределами нормальных значений, выполняют в четырех точках диапазона изменения температуры жидкости 5, 20, 40 и 50 °С. Проверку проводят путем измерения анализатором значений рNa и температуры жидкости (Т) в калибровочном растворе и сравнения показаний анализатора с эталонными значениями рNa.

4.7.6.2. Определение предела дополнительной погрешности измерений рNa проводят в следующей последовательности:

А) Собирают установку и подключают необходимые средства измерений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.7.6.



1. Бачок с эталонным раствором
2. Регулятор расхода
3. Измерительная камера
4. Соединительный кабель
5. Измерительный преобразователь

Рис. 4.7-5. Установка для определения предела допускаемой абсолютной погрешности измерения pNa по стандартным растворам.

Б) По п.2.7.5 приготавливают три калибровочных раствора: №1, №2 и №3. Заполняют ими пластмассовые бачки из комплекта поставки с соответствующей маркировкой.

В) Устанавливают датчик ПСрNa-00, вспомогательный электрод (ВЭ) и датчик температуры (ДТ) в измерительную камеру и подключают их к БПУ анализатора.

Г) Проводят калибровку анализатора по трем растворам в соответствии с указаниями п. 2.7 РЭ. Одновременно фиксируют температуру калибровочных растворов, при которой производилась калибровка (по эталонному термометру).

Внимание! Для точной калибровки анализатора калибровочные растворы следует пропускать через ИК в течение 7 - 15 минут.

Д) Охлаждают (в термостате или холодильнике) до температуры 1 - 2 °С бачок с калибровочным раствором №2.

Е) Надевают нагреватель 1 на трубку 2, соединяющую бачок 3 и измерительную камеру анализатора ИК 4. Устанавливают флакон «№2» с калибровочным раствором №2, предварительно охлажденным до температуры 1-2 °С. Соединяют бачок с регулятором расхода и устанавливают скорость потока калибровочного раствора №2 равную 30 ± 5 капель в минуту. Визуальный контроль скорости потока проводят по количеству капель в сливном стакане.

Ж) Включают питание нагревателя 5 и устанавливают на нем напряжение 10 В, при этом температура буферного раствора БЗ начнет медленно возрастать.

И) Наблюдают за показаниями температуры Т анализатора. В моменты времени, когда показания датчика температуры Т анализатора достигают значений 5, 20, 40 °С, фиксируют показания анализатора рNa и Т. При необходимости (если температура буферного раствора БЗ будет увеличиваться слишком медленно) следует увеличить напряжение нагревателя до 20 или 30 В.

4.7.6.3. Измерения рNa калибровочного раствора №2 при каждом значении температуры раствора в соответствии с операциями п. 4.7.6.2 выполняют не менее 3-х раз и оценивают максимальное расхождение результатов измерения рNa. Если максимальное расхождение результатов измерения рNa не превышает установленного норматива (0,05 рNa), то результаты измерений усредняют и находят среднеарифметическое значение $pNa_{T\text{CP}}$ для каждой температурной точки.

4.7.6.4. Предел ΔpNa дополнительной абсолютной погрешности измерений рNa на каждые 10 °С вычисляют по формуле:

$$\Delta pNa = \max | \Delta pNa_t | = \max \left| \frac{pNa_{T\text{CP}} - pNa_{T_k}}{T - T_k} \times 10 \right| \quad (6)$$

где: ΔpNa_T — дополнительная абсолютная погрешность измерений рNa при температуре Т анализируемой жидкости на каждые 10 °С;

T_k — температура, при которой проводилась калибровка;

$pNa_{T\text{CP}}$ - среднеарифметическое значение результатов измерений анализатором рNa калибровочного раствора №2 при температурах $T=5, 20, 40^\circ\text{C}$;

pNa_{T_k} - эталонное (табличное) значение рNa калибровочного раствора №2 при температуре калибровки T_k .

4.7.6.5. Если предел абсолютной погрешности измерений рNa, рассчитанный по формуле (6), не превышает нормативного значения (0,025 рН), анализатор является соответствующим техническим требованиям и пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует техническим требованиям, анализатор бракуют.

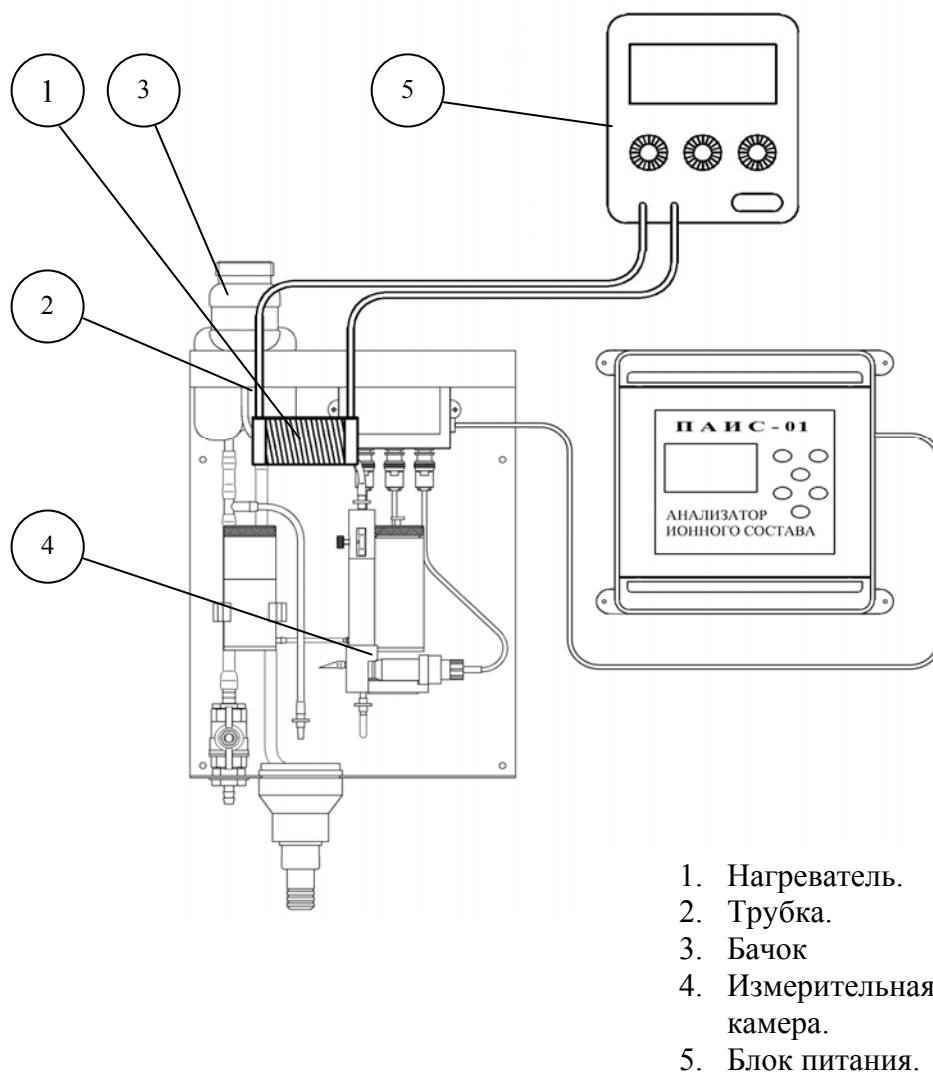


Рис. 4.7.6. Установка для определения дополнительной погрешности измерений, обусловленной изменением температуры анализируемой среды (погрешность термокомпенсации)

4.8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

4.8.1. Результат поверки анализатора является положительным, если проверяемые метрологические и технические характеристики соответствуют нормированным значениям.

4.8.2. При положительных результатах поверки на корпус анализатора наносят оттиск поверительного клейма по ПР 50.2.007 и делают соответствующую запись в Руководстве по эксплуатации (при необходимости), а также оформляют “Свидетельство о поверке” в соответствии с ПР 50.2.006-94.

4.8.3. При отрицательных результатах поверки выдают “Извещение о непригодности” по ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности и делают соответствующую запись в Руководстве по эксплуатации.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Анализатор в упаковке предприятия-изготовителя должен храниться в закрытом помещении при температуре от 5 до 50 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

5.2. При длительном хранении сенсоров у потребителя (более 6 месяцев) необходимо слить раствор из ВЭ. На РЭ установить защитный колпачок с раствором №1.

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анализатор ионного состава Потенциометрический ПАИС-_____,
заводской номер №_____ соответствует техническим условиям
ТУ 4215-005-16963232-05 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 200__ г.

М.П.

Подписи или оттиски личных клейм, ответственных за приемку.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Гарантийный срок эксплуатации анализатора при соблюдении Потребителем условий эксплуатации - 24 месяца со дня продажи прибора.

7.2. Гарантийный срок хранения без переконсервации при соблюдении правил хранения - 3 года.

7.3. В течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил эксплуатации предприятие - изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет анализатор или его части по предъявлению гарантийного талона (Приложение 1).

7.4. Сведения о рекламациях.

В случае отказа анализатора или обнаружения неисправности в его работе в период действия обязательств, а также обнаружения некомплектности при его первичной приемке, владелец прибора должен составить акт о необходимости отправки прибора предприятию-изготовителю, или поставщику, или предприятию, осуществляющему гарантийное обслуживание.

Предприятие изготовитель

Г А Р А Н Т И Й Н Ы Й Т А Л О Н № 1

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока потенциометрического анализатора ионного
состава ПАИС-01pNa ТУ 421522-005-16963232-05

Номер и дата выпуска _____

(заполняется завод изготовителем)

Приобретен _____

(дата, подпись и штамп торгующей организации)

Введен в эксплуатацию _____

(дата, подпись)

принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

М.П. Руководитель предприятия _____

Инструкция по консервации – расконсервации анализатора ПАИС-01pNa.

Консервация

1. Если предстоит перерыв в работе на срок более недели, необходимо выполнить консервацию анализатора:
 - 1.1. Достаньте ВЭ из измерительной камеры 5, взяв его за рифленый корпус и поворачивая в разные стороны (не беритесь за заделку кабеля) и вставьте его в транспортировочный корпус .
 - 1.2. Удалите раствор заполнения ВЭ из бачка 11 с помощью шприца из комплекта ЗИП.
 - 1.3. Залейте в бачок дистиллированную воду, закрутите крышку бачка и закройте отверстие ВЭ пробкой.
 - 1.4. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке ВЭ, при необходимости долейте из флакона. Налейте 5 мл раствора для заполнения ВЭ из флакона в транспортировочный корпус (10-ти мл закрытый шприц), плотно вставьте в него ВЭ.
 - 1.5. Поставьте анализатор на 1 час на проток чистой (можно аммиачной) воды: подайте ее к входному штуцеру, расход установите 2 – 4 кап./сек.
 - 1.6. Удалите раствор аммиака из емкости 4 с помощью шприца и закрутите крышку.
 - 1.7. Закройте воду (отсоедините подачу), ослабьте регулятор расхода, повернув винт на один оборот против часовой стрелки. Отсоедините ближний конец перемычки 7, слейте воду из каналов измерительной камеры 5, присоедините перемычку обратно.
 - 1.8. Достаньте из измерительной камеры 5 рNa электрод 6, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, налейте в защитный силиконовый колпачок дист. воды, наденьте его на торец электрода 6.
 - 1.9. Отсоедините электроды от предусилителя 1 и уложите в соответствующие коробки.
 - 1.10. Отключите питание от измерительного преобразователя анализатора.

Расконсервация

2. Чтобы запустить законсервированный анализатор:
 - 2.1. Выньте резиновую пробку из измерительной камеры 5, удалите воду. Налейте раствор для заполнения ВЭ в бачок 11 до метки, закрутите крышку.
 - 2.2. Достаньте ВЭ из коробки и транспортировочного корпуса. Проверьте уровень раствора заполнения в колпачке, при необходимости долейте из флакона раствор для заполнения ВЭ. Закройте резиновой пробкой из измерительной камеры 10 транспортировочный корпус ВЭ. Плотно вставьте ВЭ в измерительную камеру 10 (рекомендуется смазать уплотнительное кольцо тонким слоем вазелина).
 - 2.3. Достаньте рNa электрод 6 из коробки, снимите защитный колпачок, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, вставьте электрод в измерительную камеру 5.
 - 2.4. Подсоедините электроды к предусилителю 1.
 - 2.5. Пустите воду через переливное устройство 14, наблюдайте, как измерительная камера 5 заполнится раствором и он начнет вытекать из носика выходного штуцера измерительной камеры 10 в дренажный стакан 8, нажимая на перемычку, 7 добейтесь удаления пузырьков из каналов ИК, прикройте регулятор расхода 12 до скорости вытекания 30-45 кап./мин.
 - 2.6. Заполните емкость 4 аммиаком (20-25%) до метки, плотно закрутите крышку.
 - 2.7. Подключите анализатор к питанию.
 - 2.8. Через два часа анализатор можно калибровать и приступать к работе.

Примечания:

Если при открывании регуляторов расхода через трубки не проходит раствор, возможно:

№	Причина неполадки	Способ устранения
1	В перемычке 7 образовалась воздушная пробка, мешающая протеканию раствора;	Надавливайте на трубку перемычки пальцами, чтобы трубка заполнилась раствором; примените шприц для прокачки растворов.
2	Произошла закупорка трубок кристаллами солей или другими загрязнениями;	Промойте трубки водой под давлением, например, с помощью шприца, разминая кристаллы пальцами, или замените трубку.
3	Трубка регулятора 12 «слиплась» в месте пережатия скобкой;	Ослабьте винт регулятора и разомните слипшееся место.

СПИСОК

нормативно-технических документов

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

ПР 50.2.007-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма

ПР 50.2.016-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ.

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

МИ 2526-99. Рекомендация. ГСИ. Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 1770–74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.

ГОСТ 6709 -72 Реактивы. Вода дистиллированная. Технические условия.

ГОСТ 7584-89 Бумага лабораторная фильтровальная. Методы определения фильтрующей и разделительной способности.

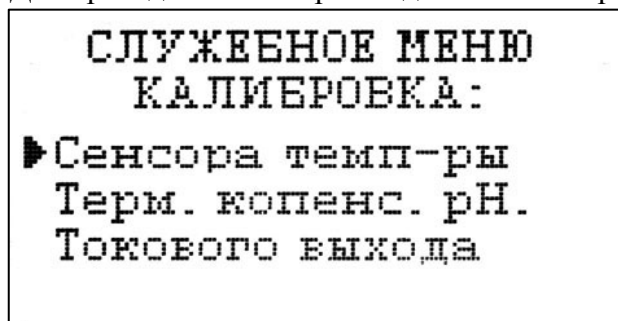
ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия.

ТУ 25-2021.003-88 Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4. Класс 1.

Методика калибровки датчика температуры

При выпуске из производства датчик температуры калибруется по методике, алгоритм выполнения которой записан в служебном меню анализатора. Прибегать к калибровке датчика температуры следует только при замене ДТ на новый. В этом случае подключите новый датчик температуры к соответствующему разъему блока предусилителей и включите анализатор. Для проведения калибровки датчика температуры Вам необходимо собрать установку показанную на рис. 4.6-5. С помощью этой установки необходимо обеспечить три отметки шкалы температуры в диапазоне 5 -50 °С. Если в вашей лаборатории нет термостата, можно три отметки шкалы температуры обеспечить более простым способом. Для этого Вам необходим термос, стакан с дистиллированной водой комнатной температуры и пластиковый стакан со льдом. В термос налейте дистиллированную воду подогретую до 50 +5 °С. В стакане со льдом выполните отверстие диаметром 16 мм и залейте его водой комнатной температуры. Через 5-10 минут вода в лунке будет иметь температуру таяния льда ~ 0°С.

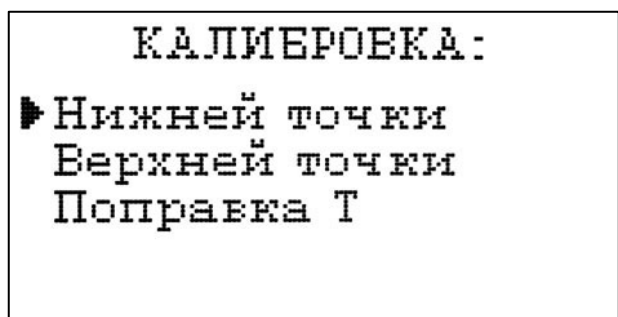
Для проведения калибровки датчика температуры из окна «Калибровка» (см. рис. 2.7.1-1)



удерживая клавишу «Вниз» нажмите на клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно показанное на рис. П4-1.

Рис. П4-1. Окно «Служебное меню»

В этом окне выберите опцию «Сенсора температуры» и нажмите «Ввод».



Погрузите датчик температуры в термостатируемый стакан с нижней отметкой шкалы температуры 5+1 оС или в лунку в стакане со льдом. В открывшемся окне (см. рис. П4-2) выберите опцию «Нижней точки» и нажмите «ВВОД»

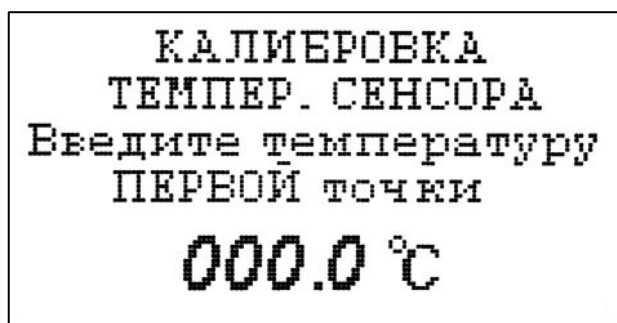
Рис. П4-2. Окно «Калибровка датчика температуры»

На дисплей анализатора выводится окно показанное на рис. П4-3. Далее следуйте инструкциям, высвечиваемым на табло анализатора (см. рис. П4-3). В нижней части дисплея выводится значение температуры измеренное с помощью ДТ.

Рис. П4-3. Окно показаний ДТ.



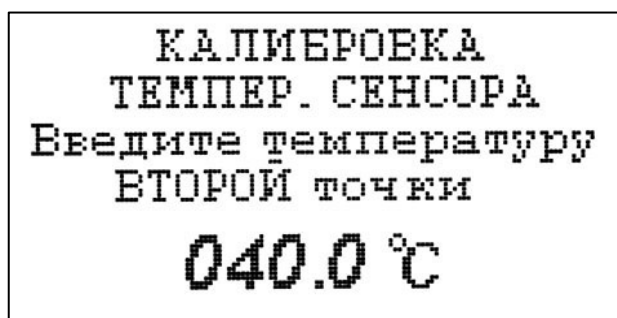
После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».



С помощью клавиш перемещения курсора введите температуры нижней точки шкалы и нажмите «ВВОД».

Рис. П4-4. Окно ввода температуры нижней точки шкалы.

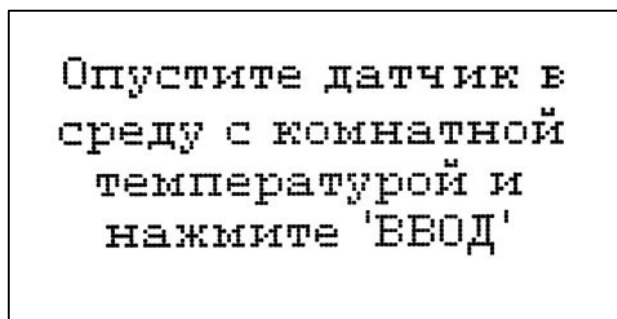
На дисплей анализатора выводится окно, показанное на рис. П4-2. Выберите опцию «Верхней



точки» и нажмите «Ввод». На дисплей анализатора выводится окно для проведения калибровки по верхней точке шкалы температуры.

Рис. П4-5. Окно ввода температуры верхней точки шкалы.

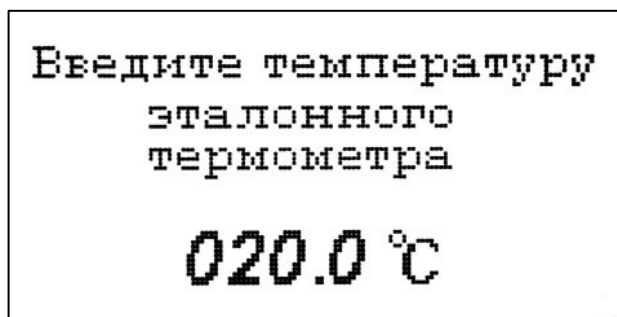
Погрузите ДТ и образцовый термометр в термостатируемый стакан или термос с верхней отметкой шкалы температуры. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Считайте показание образцового термометра и с помощью клавиш перемещения курсора введите это значение. После нажатия клавиши



«ВВОД» на дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. П4-2. Выберите опцию «Поправка Т» и нажмите клавишу «ВВОД». Выполните инструкцию показанную на дисплее анализатора (см. рис. П4-6.) и нажмите «ВВОД»

Рис. П4-6. Окно с инструкцией

После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».



Считайте показание температуры с образцового термометра и введите это значение с клавиатуры.

Рис. П4-7. Окно для ввода данных

После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплей анализатора выводится в течение 3 с надпись

«Калибровка успешно завершена». Анализатор по трем точкам рассчитает экспоненциальную калибровочную характеристику датчика температуры по которой в дальнейшем будут проводиться измерения температуры.

Восстановление заводских установок

К процедуре восстановления заводских параметров следует прибегать только в крайних случаях. При этом нужно четко выполнять инструкции, высвечиваемые на дисплее анализатора.

Для восстановления заводских параметров нужно войти в окно «Установки» (см. рис. 2.7.1-1) и удерживая клавишу «ВНИЗ» нажать клавишу «ВВОД». Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».

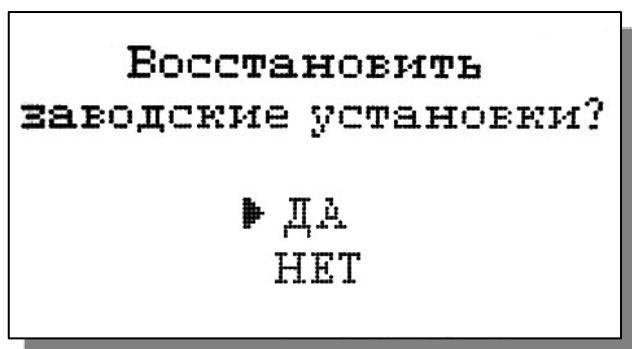


Рис. П5-1. Окно восстановления заводских установок.

Список литературы.

1. Албантов А.Ф., Лабутина Л.А. «Способ изготовления ионоселективных стеклянных электродов», Авторское свидетельство №1508749, 15.05.1989
2. Д.Мидгли, К.Торренс, «Потенциометрический анализ воды», М., Мир, 1980.
3. Методы электрохимического анализа веществ.
4. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. «Основы теоретической электрохимии», М, 1978
5. Л. М. Живилова, П. Н. Назаренко, Г. П. Маркин "Автоматический контроль водно-химического режима ТЭС"
6. К.Камман, «Работа с ионоселективными электродами», М., Мир, 1980