



Анализаторы ионного состава ПАИС-01рNa. Руководство по эксплуатации.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: ana@nt-rt.ru

www.alfabassens.nt-rt.ru

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Казахстан (7273)495-231

Киргизия (996)312-96-26-47

Таджикистан (992)427-82-92-69

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ	7
1.2. СОСТАВ АНАЛИЗАТОРА.....	7
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	9
1.5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	10
1.6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	21
1.7. МАРКИРОВКА.....	22
1.8. УПАКОВКА	22
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	23
2.1 РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА	23
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	23
2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА	23
2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	24
2.5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА	25
2.6. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ	26
2.7. ГРАДУИРОВКА АНАЛИЗАТОРА	38
2.8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	45
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	45
3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	45
3.2. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	46
3.3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	49
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	52
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	57
6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	57
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	57
Приложение 1. Гарантийный талон.....	58
Приложение 2. Инструкция по консервации – расконсервации.....	59
Приложение 3. Список нормативно-технической документации.....	60
Приложение 4. Методика градуировки датчика температуры.....	62
Приложение 5. Восстановление заводских установок	63
Приложение 6. Методика градуировки токового выхода.....	64

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АС	Ансамбль сенсоров
БПУ	Блок предварительных усилителей
ВЭ	Вспомогательный электрод
ГЖБ	Газожидкостной блок
ДГЯ	Дифференциальная гальваническая ячейка
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
ПО	Программное обеспечение
ПС	Паспорт
ПСrNa	Потенциометрический сенсор рNa
ПУ	Предварительный усилитель
РП	Регулятор расхода пробы
РЭ	Руководство по эксплуатации
УАР	Установочная арматура

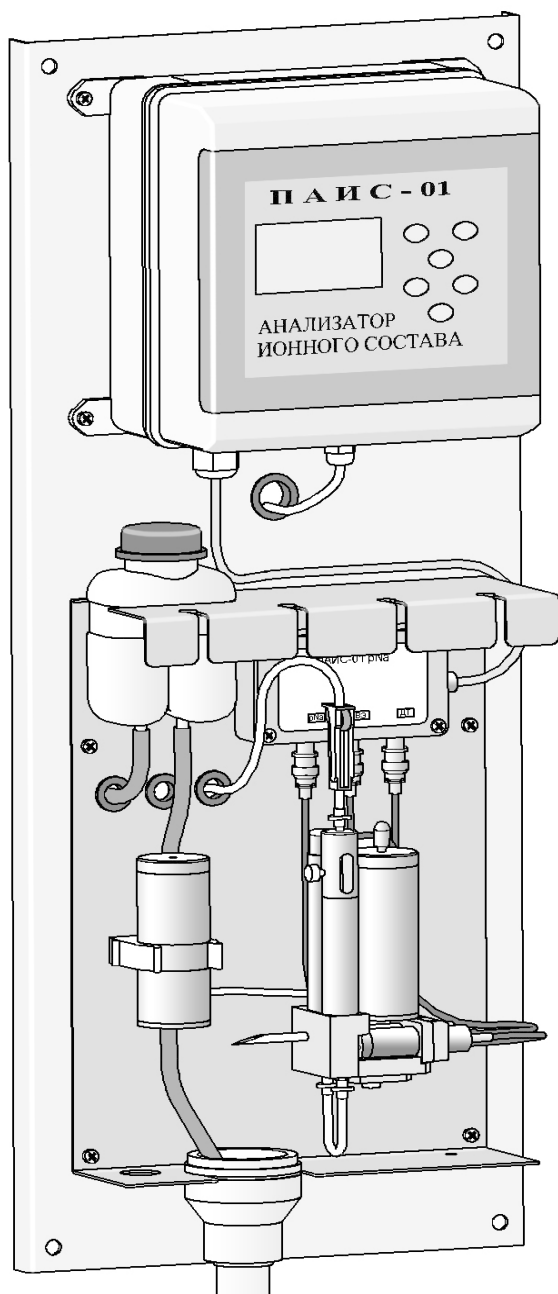


Рис. 1-1. Внешний вид потенциометрического анализатора ионного состава ПАИС-01рNa

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-01рNa (далее – анализатор).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01рNa (далее — анализатор), предназначен для измерений концентрации (активности) ионов натрия (рNa) 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 градуировки, выделения, идентификации и обработки измерительной информации.

1.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1 Диапазоны измерений:

- показателя активности ионов натрия рNa от 1 до 7;
- массовой концентрации ионов натрия C_{Na} от $2,3 \cdot 10^{-3}$ до $2,3 \cdot 10^3$ мг/дм³;
- температуры анализируемой жидкости от 10 до 50 °С.

1.3.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:

- показателя активности ионов натрия рNa
- в диапазоне измерений рNa от 1 до 5 $\pm 0,05$;
- в диапазоне измерений рNa от 5 до 7 $\pm (0,05 + 0,07 (A - 5)^2)$,
- где А – измеренное значение;
- температуры анализируемой жидкости $\pm 0,3$ °С.

1.3.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

массовой концентрации ионов натрия C_{Na} , отн. ед.:

в диапазоне измерений от 0,230 до $2,3 \cdot 10^3$ мг/дм³ $\pm 0,12$;

в диапазоне измерений 0,023 до 0,230 мг/дм³ от минус 0,24 до 0,36;

в диапазоне измерений от $2,3 \cdot 10^{-3}$ до 0,023 мг/дм³ от минус 0,53 до 1,1.

1.3.4 Питание анализаторов от сети переменного тока

напряжение $230 \pm_{10}^6\%$ ($36 \pm_{10}^6\%$) В;

частота 50 ± 1 Гц.

1.3.5 Потребляемая мощность 25 Вт.

1.3.6 Время установления рабочего режима после включения, не более 15 мин.

1.3.7 Продолжительность непрерывной работы не менее 168 ч.

1.3.8 Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:

- газожидкостной блок (110×260×500);

- измерительный преобразователь (140×220×250).

1.3.9 Масса, не более

- газожидкостной блок 1,5 кг;

- измерительный преобразователь 2 кг.

1.3.10 Показатели надежности:

- средний срок службы (кроме электродов), не менее 10 лет;

- средний срок службы электродов 1 год;

- средняя наработка на отказ, не менее 9000 ч.

1.3.11 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 10 до 40 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С - до 80 %;

- температура анализируемой жидкости от 10 до 50 °С.

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

1.3.13 По эксплуатационной законченности анализатор относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

1.3.14 По защищенности от воздействия окружающей среды анализатор соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ Р 52931-2008. Измерительный преобразователь анализатора установлен в пылевлагозащищенном корпусе RCP 2000-41200300, имеющем степень защиты IP 54.

1.3.15 Анализатор имеет унифицированные токовые выходы каналов измерений показателя активности ионов натрия pNa и массовой концентрации (г/л или моль/л) для подключения

внешних регистрирующих приборов. Диапазоны изменения сигналов постоянного тока (0-5, 0/4-20 мА) рассчитаны на нагрузочные сопротивления, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – Зависимость силы тока от нагрузочного сопротивления

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. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.4.1 Комплект поставки анализатора соответствует таблице 1.

Таблица 1 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01Na	НЖЮК 421522.005.02-01	1 комплект
Руководство по эксплуатации или Паспорт*	НЖЮК 421522.005.02-01РЭ	1 шт.
Свидетельство о поверке**	НЖЮК 421522.005.02-01ПС	1 шт.
Тара транспортная		1 шт.

* На партию анализаторов не менее 2-х экземпляров РЭ.

** По заказу потребителя.

1.4.2 Анализатор поставляется в комплекте в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Состав комплекта анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01pNa в составе:	НЖЮК.421522.005.02-01	1 шт.
- измерительный преобразователь	НЖЮК.421522.005.02-01.01	1 шт.
- газожидкостной блок (ГЖБ)	НЖЮК.421522.005.02-02.01	1 шт.
- комплект сенсоров:		
• потенциометрический сенсор ПСрNa-01	НЖЮК.421522.005.05-01	1 шт.
• вспомогательный электрод ВЭ	НЖЮК.421522.005.07-02.01	1 шт.
• датчик температуры ДТ	НЖЮК.421522.005.08-01	1 шт.
- инструменты и принадлежности		
• кабель соединительный		1 шт.
• раствор для заполнения ВЭ		400 мл.
- запасные части:		
• кольцо резиновое для вспомогательного электрода	НЖЮК8.623.160-02	1 шт.
• кольцо резиновое для крышки		1 шт.
• ершик для очистки ИК		1 шт.
• трубка силиконовая 2x4		длина 0,5м
• переходники		2 шт.
• шприц		1 шт.

1.5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

1.5.1. 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 ИП, ГЖБ 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.

1.5.2. Описание конструкции измерительного преобразователя.

Внешний вид измерительного преобразователя представлен на рис. 1-2.

Измерительный преобразователь ИП выполнен в герметичном боксе со степенью защиты IP-65. Бокс имеет два отсека: верхний и нижний. На лицевой поверхности верхнего отсека 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.1-3.) расположены клеммы токового выхода 6 и «сухие контакты» 5 и предохранитель 1. На расстоянии не более 1,5 м от анализатора крепят розетку (колодку) и подводят напряжение 220 В или 36В. Если питание анализатора будет осуществляться от сети 36В, 50 Гц, необходимо предохранитель 1 установить в соответствии с маркировкой (см. рис. 1-4 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, проводов подключения RS-канала 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 клеммником (рис. 1-3, 1-4.) 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.

ИП подключается к ПУ с помощью сигнального кабеля.

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 градуировок, 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:

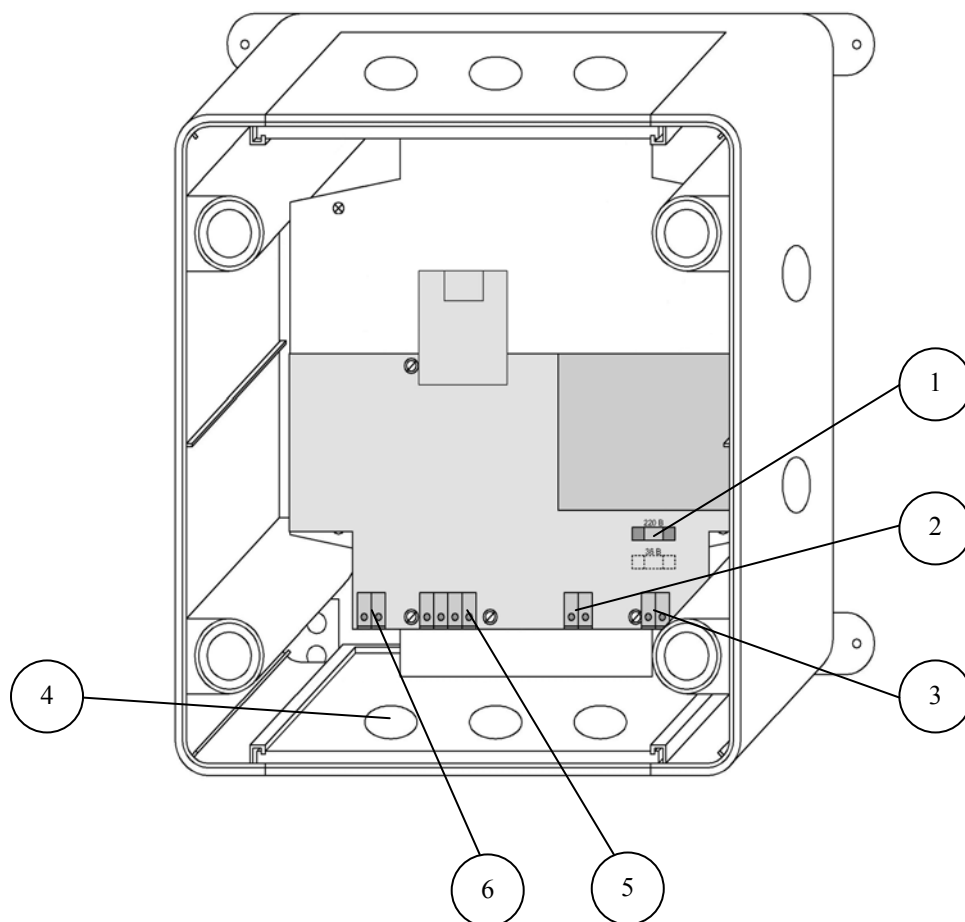
- измерение сигналов потенциометрических сенсоров и датчика температуры, их преобразование и отображение на дисплее;
- самодиагностику работоспособности анализатора и ансамбля сенсоров;
- выбор измеряемой величины: Na, мг/л или мВ;
- градуировку анализатора по одному и по двум буферным растворам;
- автоматическую температурную компенсацию с учетом изменения координат изопотенциальной точки при изменении температуры анализируемой жидкости;
- при смене электрода рNa достаточно ввести его паспортные данные с клавиатуры анализатора и выполнить автоматическую градуировку по двум буферным растворам. Дальнейшую настройку системы автоматической термокомпенсации выполняет микропроцессор, избавляя Потребителя от трудоемких рутинных методик настройки координат изопотенциальной точки;
- приведение результатов измерений к температуре $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 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 цифрового канала 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. Корпус
2. Крышка прозрачная
3. Винт
4. Графический дисплей
5. Клавиатура
6. Резиновая перемычка для гермовводов
7. Отверстия для гермовводов
8. Гермоввод

Рис. 1-2. Внешний вид измерительного преобразователя.



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

Рис. 1-3. Нижний отсек анализатора.

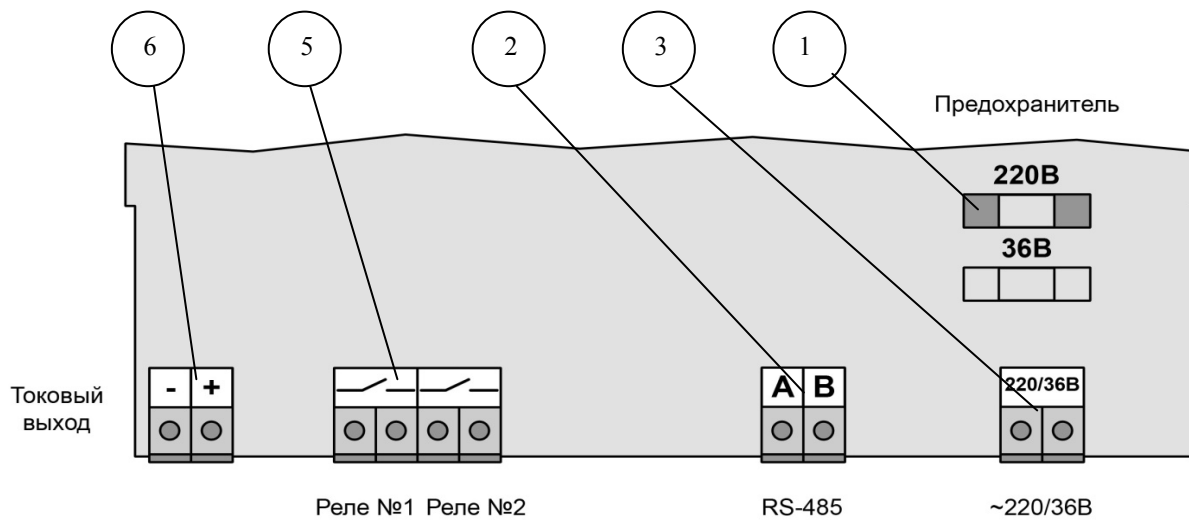


Рис. 1-4. Расположение клеммников.

1.5.3. Устройство и принцип работы ГЖБ

Внешний вид газожидкостного блока (ГЖБ) анализатора показан на рис. 1.5.3-1.

ГЖБ выполнен на 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 градуировочным 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 градуировочных растворов в измерительную камеру осуществляется путем подсчета количества капель вытекающих через выходной носик 10 за 1 минуту.

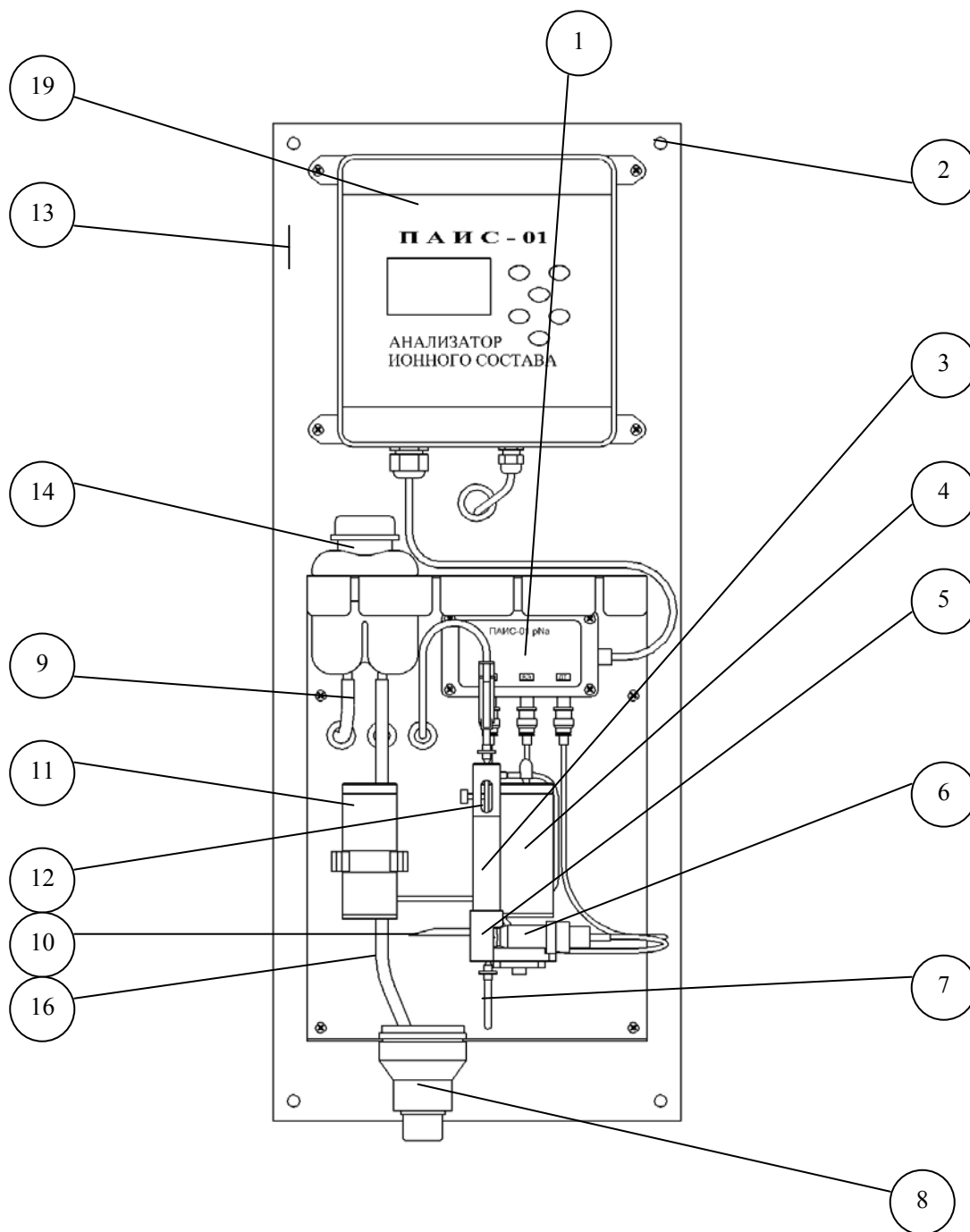
Схема пневмогидравлических соединений ГЖБ представлена на рис. 1.5.3-2.

Анализируемая жидкость через входной штуцер 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 и в лоток. Благодаря этому обеспечивается постоянство давления анализируемой жидкости на входе в регулятор расхода. При увеличении расхода анализируемой жидкости 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.

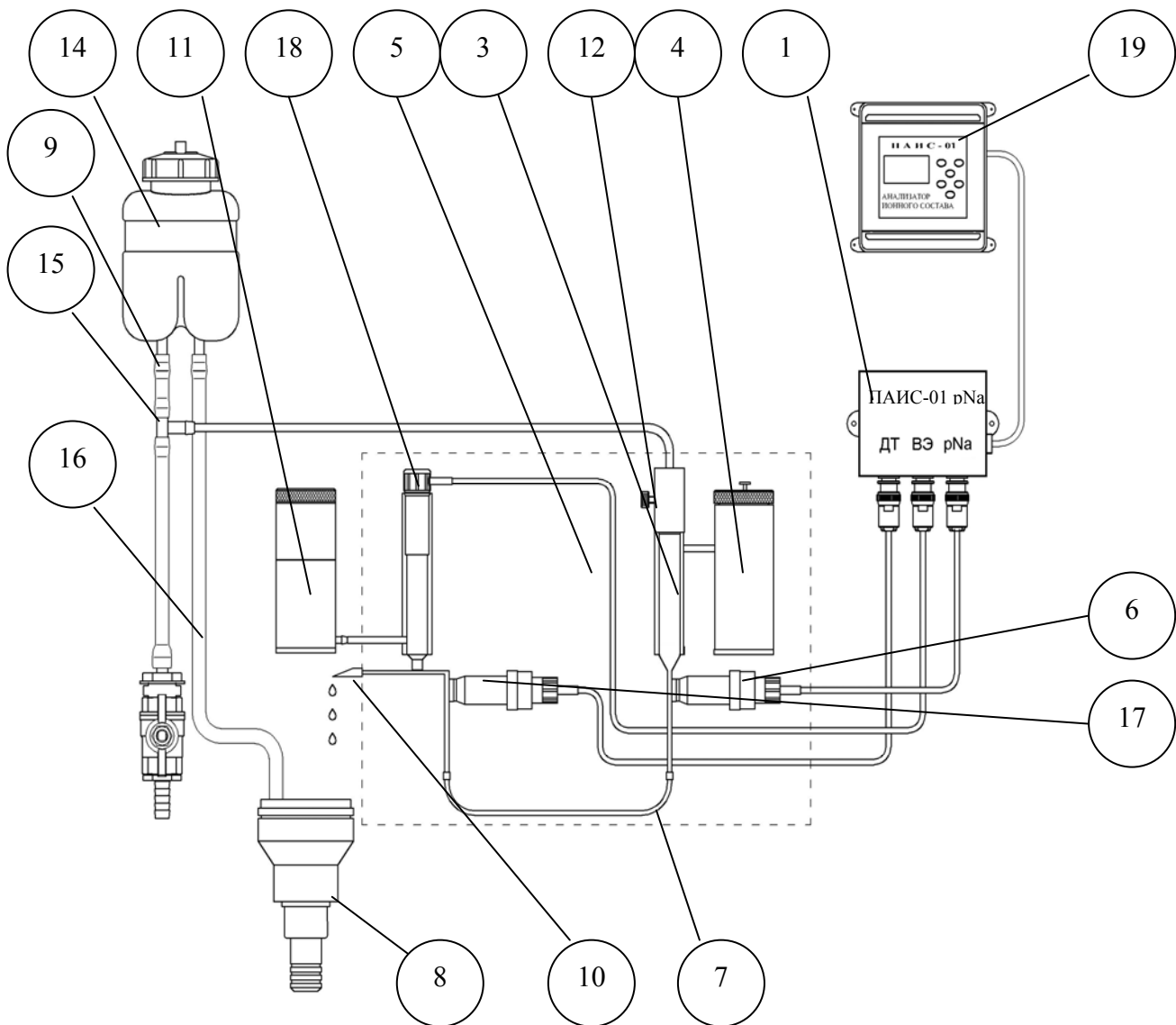
Благодаря применению данной пневмогидравлической схемы в сочетании с использованием торцевых миниатюрных электродов, установленных в проточную измерительную камеру, анализатор ПАИС-01рNa обеспечивает:

- ✓ возможность проведения измерений, как в потоке, так и малых пробах жидкостей;



- | | |
|---|---|
| 1.Блок предусилителей | 9.Входной штуцер |
| 2.Отверстия крепления | 10.Выходной носик |
| 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 | 16. Дренажная трубка |
| 8.Дренажный стакан | 19. Измерительный
преобразователь ИП |

Рис. 1.5.3-1. Газожидкостной блок анализатора ПАИС-01рNa.



- | | |
|--|---|
| 1.Блок преусилителей БПУ | 11.Бачок раствора ВЭ |
| 3.Камера подщелачивания | 12.Регулятор расхода |
| 4.Емкость для аммиака | 14. Переливное устройство |
| 5.Измерительная камера ИК | 15. Тройник |
| 6.Потенциметрический
сенсор рNa ПСрNa | 16. Дренажная трубка |
| 7.Переключатель | 17. Датчик температуры ДТ |
| 8.Дренажный стакан | 18. Вспомогательный
электрод ВЭ |
| 9.Входной штуцер | 19. Измерительный
преобразователь ИП |
| 10.Выходной носик | |

Рис. 1.5.3-2 Схема пневмогидравлических соединений.

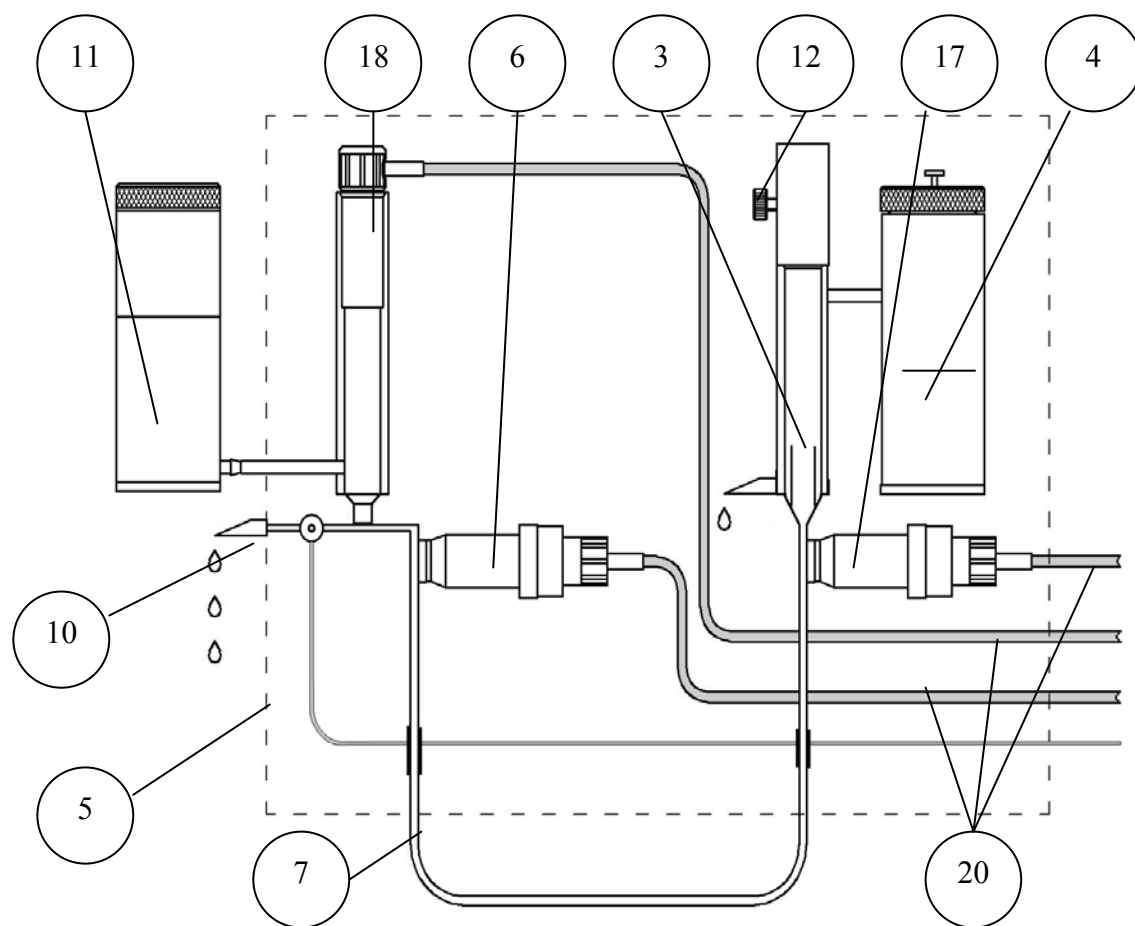
- ✓ . возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;

- ✓ удобство и быстроту проведения градуировок сенсоров по градуировочным растворам подаваемым в ИК.
- ✓ экономичный расход анализируемой жидкости и растворов реагентов экономный расход градуировочных 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.

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

Внешний вид измерительной камеры с ансамблем сенсоров показан на рис. 1.5.4.

Ансамбль сенсоров (АС), состоит из измерительного электрода 6 (PCpNa), датчика температуры (ДТ) 17, вспомогательного электрода (ВЭ) 18 которые устанавливаются в прозрачную измерительную камеру (ИК) 5. Датчик температуры 17 и сенсор PCpNa 6 устанавливают в ИК с помощью байонетных соединений. При этом чувствительные части сенсоров выступают в окна ИК. ВЭ 18 устанавливают в верхнюю часть ИК, которая представляет собой цилиндрическую емкость, заполненную раствором для заполнения ВЭ. Резерв раствора находится в бачке 11. В верхней части камеры подщелачивания установлен регулятор расхода 12, а сбоку емкость для аммиака 4. Снизу ИК расположена перемычка 7, соединяющая каналы измерительного 6 и вспомогательного 18 электродов. Выход анализируемой жидкости осуществляется через выходной носик 10. Для подачи в ИК анализируемой жидкости в верхней части регулятора расхода 12 предусмотрено коническое отверстие, в которое вставляется штуцер от тройника переливного устройства или от бачка с градуировочным 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.



3. Камера подщелачивания
 4. Емкость для аммиака
 5. Измерительная камера ИК
 6. Потенциметрический сенсор рNa ПСрNa
 7. Перемычка
 10. Выходной носик

11. Бачок раствора ВЭ
 12. Регулятор расхода
 17. Датчик температуры ДТ
 18. Вспомогательный электрод ВЭ
 20. Кабели

Рис. 1.5.4. Измерительная камера с ансамблем сенсоров.

1.5.5. Описание конструкции сенсоров.

При измерениях рNa в качестве измерительных электродов используются торцевые потенциметрические сенсоры, выпускаемые «Фирма «Альфа БАССЕНС» по оригинальному

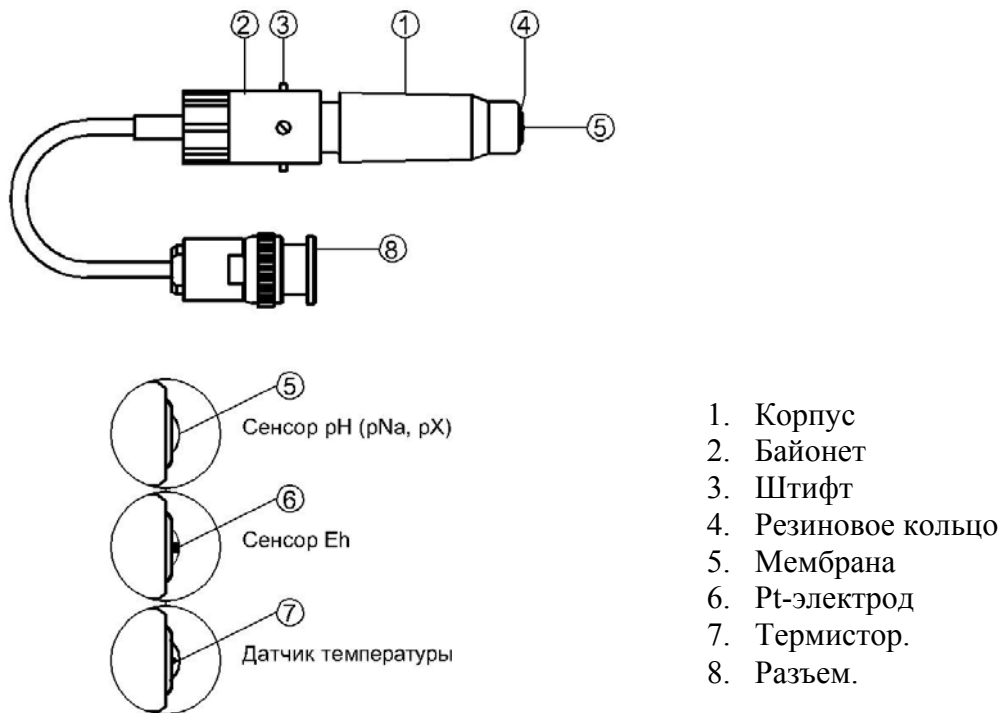


Рис. 1.5.5. Потенциметрический сенсор.

способу [1].

Конструкция ПСрNa является базовой моделью потенциметрических сенсоров, датчика температуры.

Потенциметрические сенсоры рNa представляют собой ионоселективные электроды (ИСЭ) торцевого типа, с чувствительной мембраной из ионоселективного стекла, выполненной в форме плоско выпуклого диска. Внешний вид ПСрNa показан на рис. 1.5.5. Стеклоянная часть ПСрNa вмонтирована в пластмассовый корпус 1, защищающий его от повреждений. ПСрNa устанавливается в ИК с помощью байонетного соединения 2, снабженного пружиной. При установке ПСрNa в ИК необходимо совместить два штифта 3 на боковой поверхности байонета 2 с соответствующими пазами в ИК. Далее, с легким усилием вставить ПСрNa и зафиксировать его в ИК, повернув на угол 10-15°. За счет усилия пружины байонетного соединения резиновое кольцо 4, расположенное в торцевой части ПСрNa уплотняется и чувствительная мембрана 5 герметично закрывает окно в ИК.

Конструкция ДТ отличается от базовой модели ПСрNa тем, что в торцевую часть стеклоянной гильзы впаян полупроводниковый термистор 7 и опорный электрод ОЭ. В конструктивном исполнении ДТ аналогичен ПСрNa.

1.5.6. Описание конструкции вспомогательного и опорного электродов.

Внешний вид ВЭ показан на рис. 1.5.6.



Рис. 1.5.6. 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.

1.5.7. 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

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

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,

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

a^{Na^+} - активность ионов натрия,

R – универсальная газовая постоянная,

T – температура, °К,

F – число Фарадея.

Для обеспечения высокой точности измерений pNa в глубоко обессоленных водах в анализаторе ПАИС-01 pNa 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 pNa 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 pNa 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.

1.6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

1.6.4. 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.

1.6.5. Не допускается:

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

1.6.6. 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.

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

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

1.6.9. Во избежание попадания влаги на ГЖБ, свободный конец трубки аварийного слива 21 (см. рис. 1.5.3-2) должен находиться ниже ГЖБ, например уложен в сливной лоток.

1.7. МАРКИРОВКА

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

- обозначение анализатора «ПАИС-01рNa»;
- 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.

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

1.8. УПАКОВКА

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

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

1.8.2. Анализатор поставляется в двух вариантах упаковки - в прочном ящике из ДВП усиленном деревянными брусками или в коробке из гофрированного картона. Ящик и коробка выполнены из экологически чистых материалов. Рекомендуем сохранять упаковки для последующей отправки анализатора предприятию изготовителю или региональной ЦСМ для проведения периодической поверки и/или технического обслуживания.

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

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

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

1.8.6. 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.

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

2.2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

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.

2.3. УСТАНОВКА АНАЛИЗАТОРА

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

2.4. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Перед подготовкой анализатора и сенсоров к работе Вам потребуются растворы реагентов: три градуировочных 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-01, ВЭ и ДТ в измерительную камеру. С чувствительной поверхности ПСрNa-01 снимите защитный колпачок и, убедившись в наличии уплотнительных колец 4 (см. рис. 1.5.5.) 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. 1.5.3-1 и 1.5.3-2).

Внимание! Мембрана электрода на торце выполнена из тонкого электродного стекла. Во избежание поломки электрода оберегайте мембрану от ударов, старайтесь не прикасаться к ней пальцами.

2.4.5. Подготовка и установка ВЭ.

1. Открутите крышку с бачка 11. В бачок 11 (см. рис. 1.5.3-1 и 1.5.3-2) залейте раствор для заполнения ВЭ до метки.
2. Достаньте ВЭ из транспортировочного корпуса. Закройте корпус резиновой пробкой.
3. Снимите колпачок 2 (см. рис. 1.5.6.) со ВЭ, убедитесь, что он заполнен и при необходимости долейте до 1 мл раствора для заполнения ВЭ. Колпачок с раствором наденьте на ВЭ и медленно установите его в измерительную камеру до упора как показано на рис. 1.5.4. Разъем ВЭ подключите к соответствующей розетке БПУ (см. рис. 1.5.3-1 и 1.5.3-2). 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 (36В) с частотой 50 Гц. После включения анализатора на его дисплее сначала появится логотип Фирмы «Альфа БАССЕНС», а затем анализатор переходит в режим измерений. При отсутствии контакта в цепи датчика температуры ДТ, на дисплее появляется надпись «СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН».

2.5.2. Проверка работы газожидкостного блока.

Проверка подачи анализируемой пробы в измерительную камеру. Откройте вентиль устройства подготовки пробы 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 нужно приоткрыть до расхода 0,2 – 0,5 л/с. Следует помнить, что при значительном увеличении расхода, анализируемая жидкость может вытекать из переливного бачка 14 через аварийное отверстие в крышке (см. рис. 1.5.3-2). 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 и щёлкая по ней пальцами, 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 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 «Альфа БАССЕНС», 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).

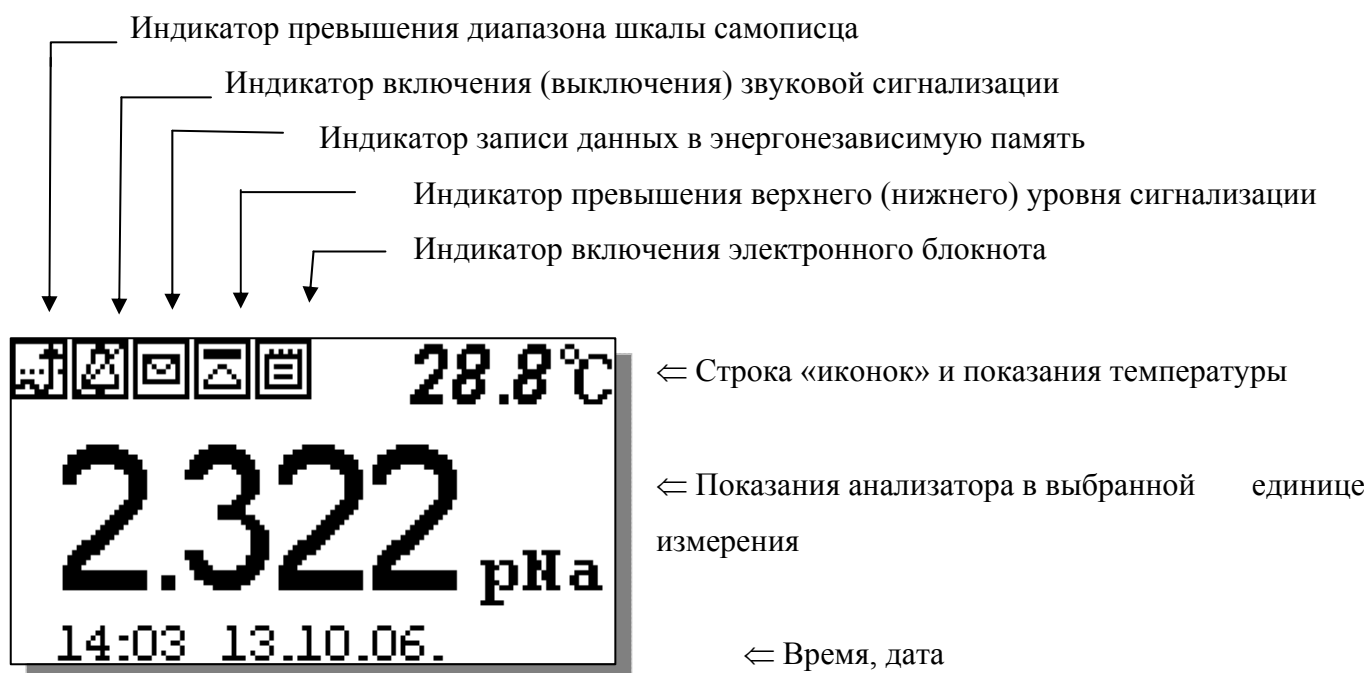
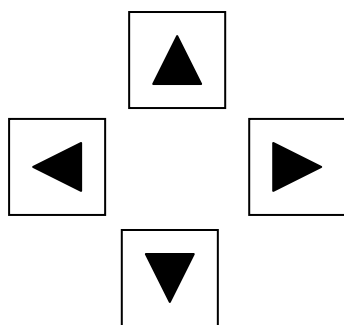


Рис. 2.6.1-1. Окно результатов измерения.

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 «ГРАДУИРОВКА» позволяет войти в служебное меню. В служебном меню открываются опции позволяющие провести градуировку 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 «ГРАДУИРОВКА».

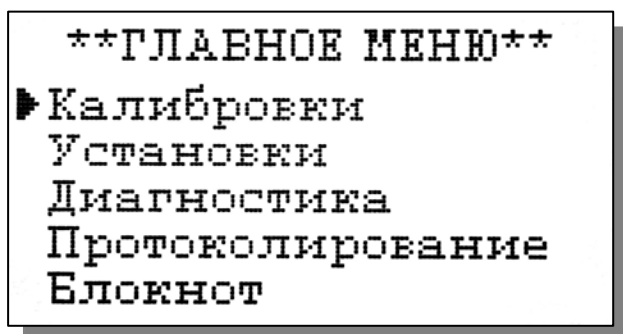
СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН – Это сообщение появляется, когда датчик температуры не подключен к анализатору или поврежден его кабель.

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 градуировок, 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.

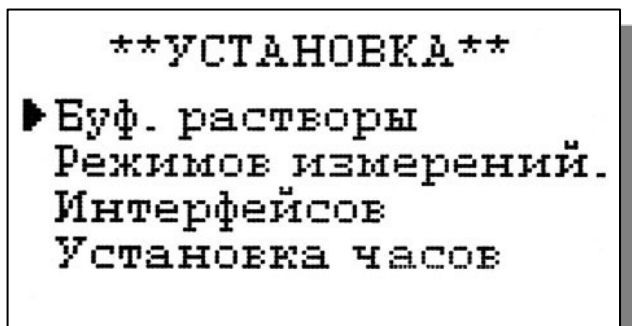
В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

Рис. 2.6.2-1. Окно «Главное меню»

Градуировки - Вход в меню «Градуировки» позволит Вам провести градуировку анализатора по одному, двум или трем градуировочным растворам (подробное описание режима «ГРАДУИРОВКА» приведено в п. 2.7.)

Установки - Вход в меню «Установки» позволит Вам ввести значения рН (рХ, Eh) градуировочных растворов, используемых при градуировке, выбрать измеряемую величину (рNa, Eh) и единицу измерения, установить часы и настроить интерфейсные устройства.

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки

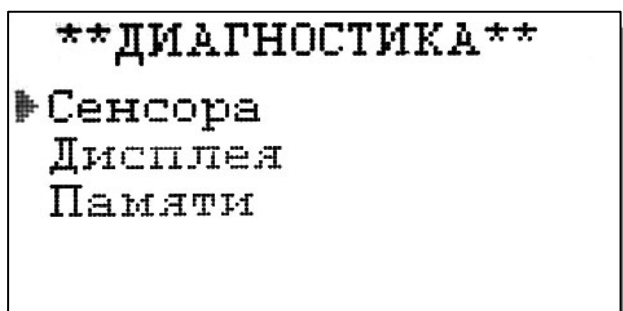


В главном меню выберите опцию «Установки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, ****УСТАНОВКА****, изображенное на рис. 2.6.2-2. В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из четырех опций.

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 ⇒ главное меню ⇒ 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.

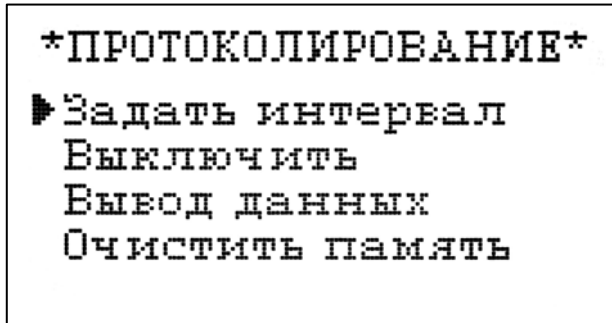
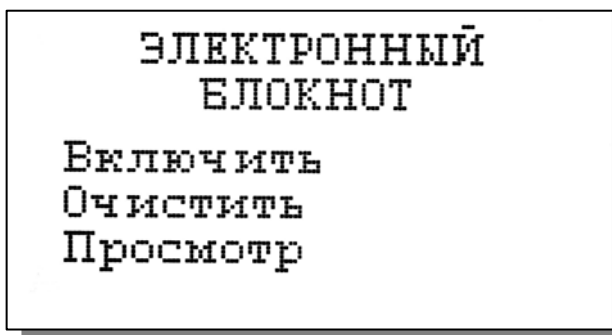


Рис. 2.6.2-4. Окно «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ»

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



Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ протоколирование

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

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

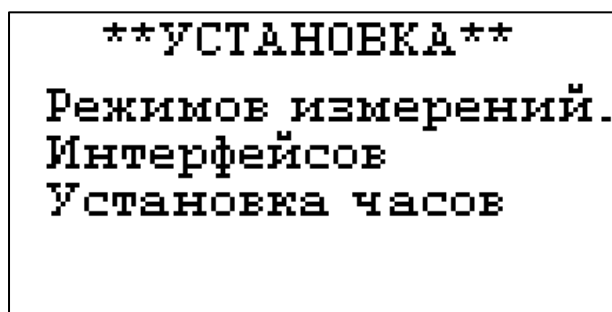



Рис. 2.6.3-1. Окно «УСТАНОВКА»

Меню установка ⇒ установка режимов измерений.

****УСТАНОВКА****
РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЙ
 Единиц измерения
 Кол-во разрядов

ВЫБЕРИТЕ ИЗМЕРЯЕМУЮ
ВЕЛИЧИНУ
 рNa
 моль/л
 г/л
 мВ(ЭДС ячейки)

 24.2°C
 -19.7 мВ
 23 22 14.02.00.

ВЫБЕРИТЕ КОЛИЧЕСТВО
РАЗРЯДОВ
 Два разряда
 Три разряда

 28.8°C
 2.32 рNa
 14:03 13.10.06.

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.

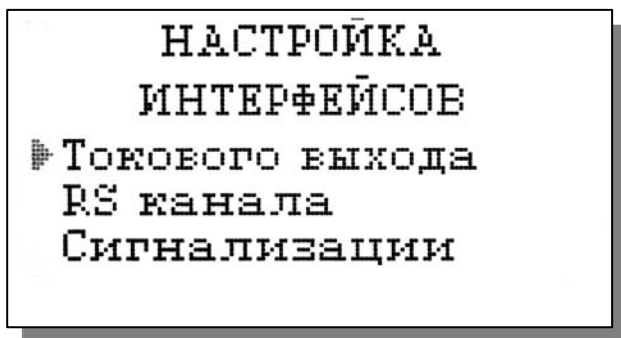
При выборе опции «Два разряда», результаты измерений рNa будут выводиться на дисплей с двумя знаками после запятой (см. рис. 2.6.3-6).

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)

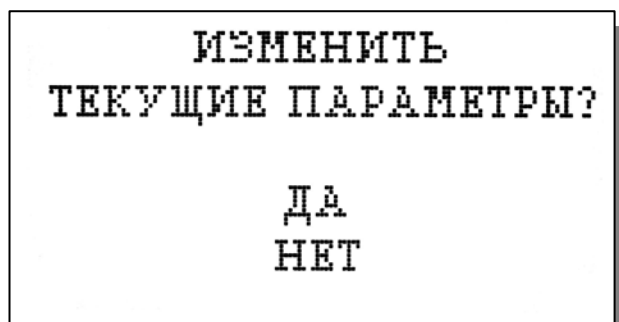
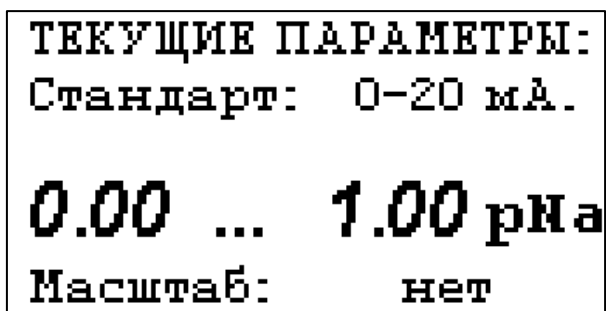
Рис. 2.6.3-6. Окно результатов измерений рNa с двумя знаками после запятой.

Установка интерфейсов

Дисплей данных ⇒ главное меню ⇒ установки ⇒ установка интерфейсов

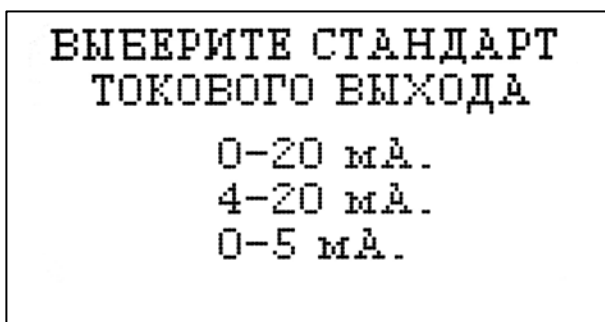


Настройка токового выхода



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.



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

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».

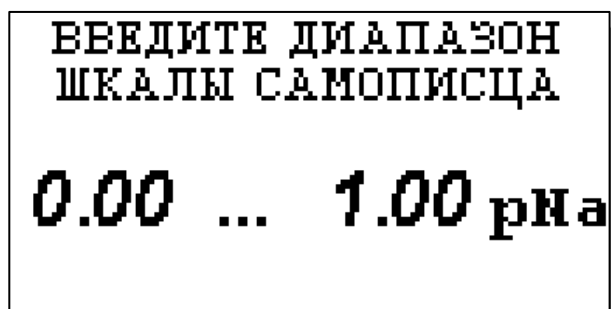
Затем на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 2.6.3-9. Если Вы хотите оставить настройки без изменений выберите «НЕТ». Анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов.

Рис. 2.6.3-9 Окно ВОПРОСА.

Если Вы хотите изменить настройки токового выхода, выбираете «ДА», на дисплее анализатора

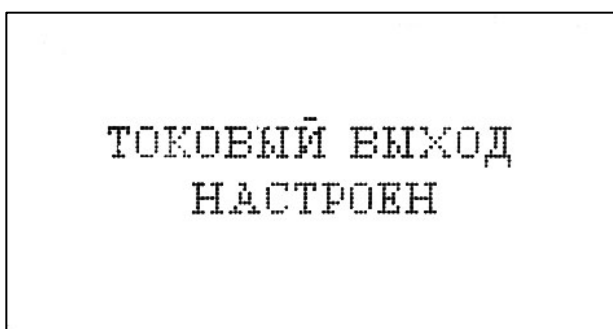
Рис. 2.6.3-10 Окно выбора стандартного токового выхода

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.



После нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора высвечивается надпись «ТОКОВЫЙ ВЫХОД НАСТРОЕН». Через 5 секунд анализатор переходит в режим измерений и на дисплее высвечивается окно, показанное на рис. 2.6.1-1.

Рис. 2.6.3-11. Окно настройки шкалы самописца



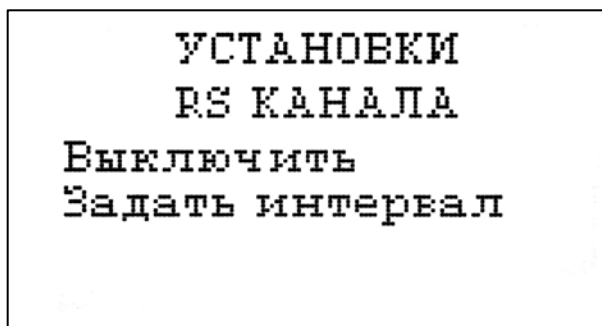
В случае превышения сигнала токового выхода за установленные пределы на дисплее анализатора загорается индикатор превышения диапазона шкалы самописца (см. рис. 2.6.1-1). При этом раздается прерывистый звуковой сигнал. Для его отключения нажмите на клавишу «ОТМЕНА» и удерживайте её в течение 5 с в нажатом состоянии.

Рис. 2.6.3-12. Информационное окно.

Если показания не возвращаются в установленный диапазон, откорректируйте диапазон шкалы самописца (см. рис. 2.6.3-11).

Настройка интерфейсов - RS-Канала

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

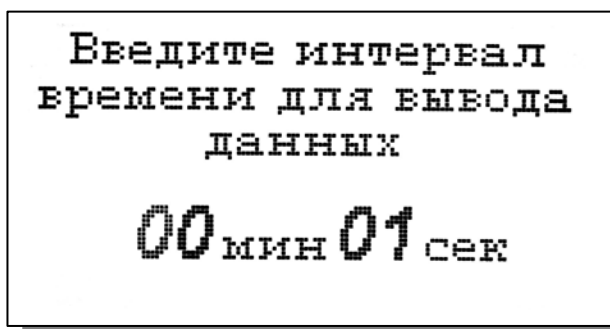


Настройка RS-Канала

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.

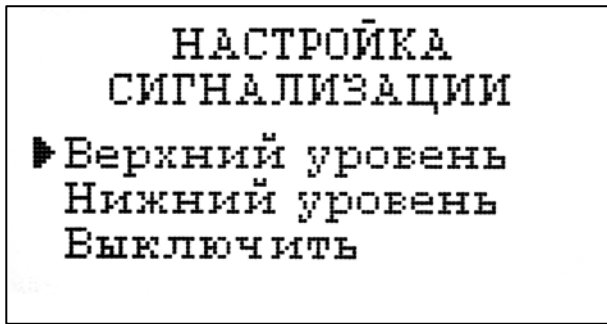
Рис. 2.6.3-14 Окно ввода интервала времени для записи данных

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

НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСА СИГНАЛИЗАЦИИ

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

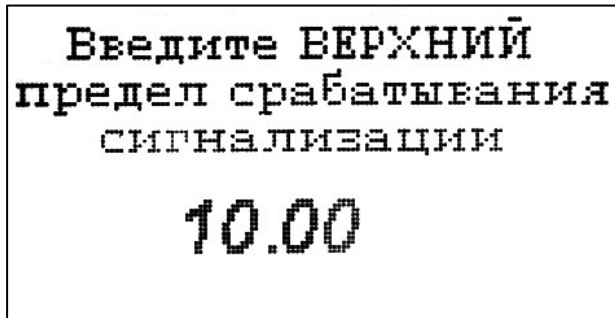
Настройка Сигнализации



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»

срабатывания сигнализации по верхнему и

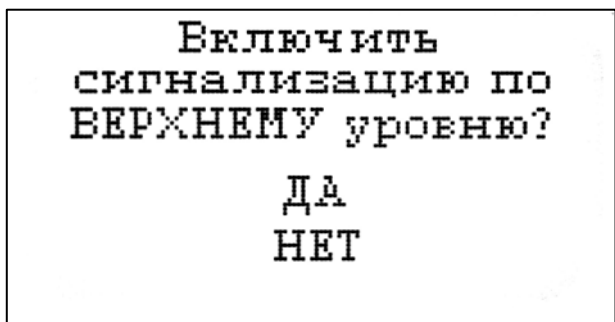


нижнему уровням, а также включить/выключить сигнализацию.

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.

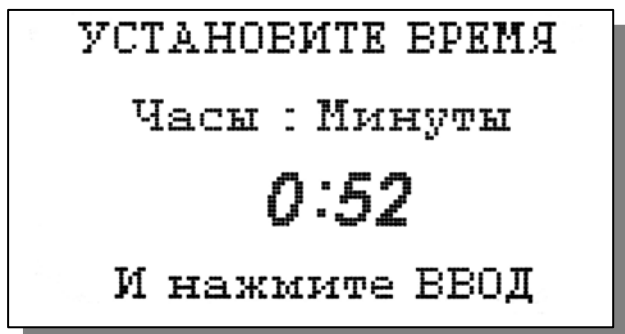
При срабатывании сигнализации на дисплее в строке иконок появляется мигающий знак, обозначающий превышение нижнего или верхнего пределов сигнализации, а также раздается прерывистый звуковой сигнал и в строке иконок появляется знак звукового сигнала. Для отключения звукового сигнала нажмите клавишу «ОТМЕНА» 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 ⇒ главное меню ⇒ 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.

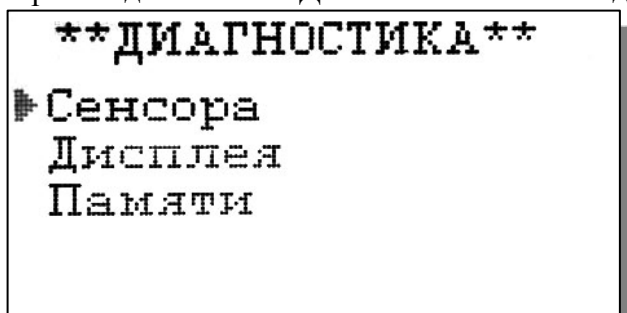


рис. 2.6.4-1. В этом окне Вы можете выбрать три опции диагностических тестов.

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 ($Sc_{\text{снс}}$), 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 .


```

ДИАГНОСТИКА СЕНСОРА
Uc= -1.7мВ T=28.8'C
Scенс= 57.98 мВ/рNa
рNaизт 2.491рNa
Uизт= 7.9мВ
рNa 2.323
  
```

Рис. 2.6.4-2. Диагностика сенсора

Диагностика экрана

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

```

Сенсора
► Дисплея
Памяти
  
```



Рис. 2.6.4-3. Диагностика экрана

```

ИДЁТ ДИАГНОСТИКА
ПАМЯТИ

ROM          ОК!
SRAM         ОК!
EEPROM       ОК!
EEPROM1      ОК!
  
```

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.

Рис. 2.6.5-2. Окно ввода интервала времени

С помощью клавиш перемещения курсора введите

```

*ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ*
► Задать интервал
  Выключить
  Вывод данных
  Очистить память
  
```

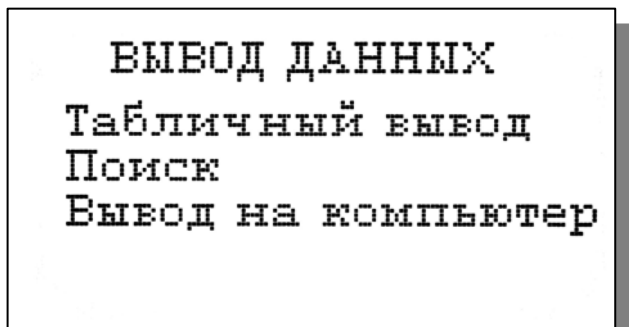
```

Введите интервал
времени для записи
данных

00ч 10мин
  
```

интервал времени для записи данных и нажмите клавишу «ВВОД».

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

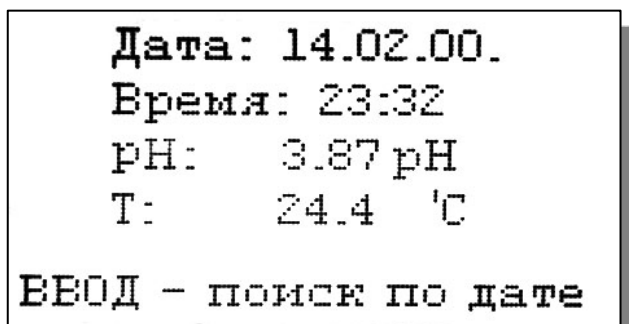


ограниченным. При задании 15 минутного интервала времени для записи данных, объема энергонезависимой памяти хватит на проведение записей в течение 6 месяцев.

При выборе опции «Включить / Выключить» (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.



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)

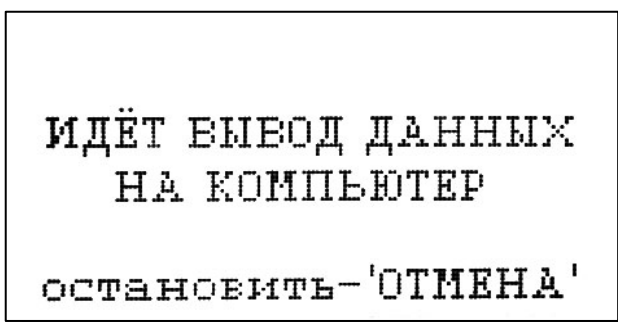
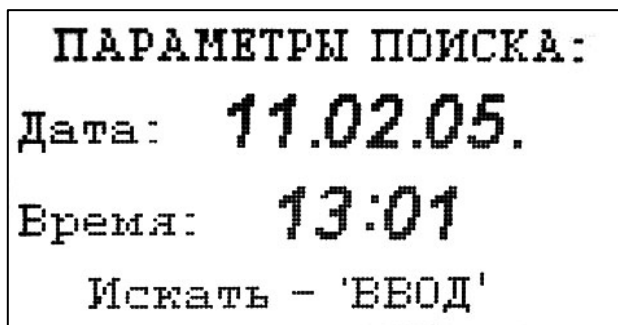
Рис. 2.6.5-4а. Окно данных протокола

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

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.

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





ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ

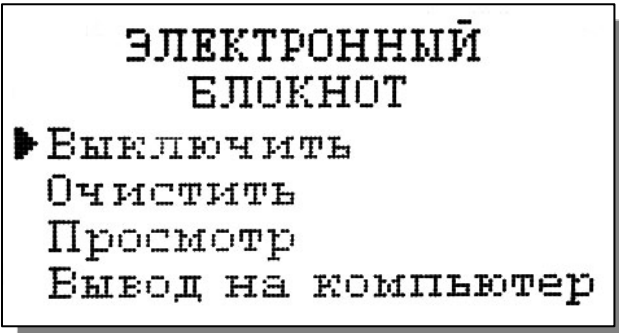
Для очистки ячеек памяти в окне «ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ» (см. рис. 2.6.5-1) выберите опцию «Очистить память» и нажмите на клавишу «ВВОД». После подтверждения очистки записей на дисплее анализатора в течение 5 секунд откроется окно, показанное на рис. 2.6.5-5.

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

► Включить
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»

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»

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



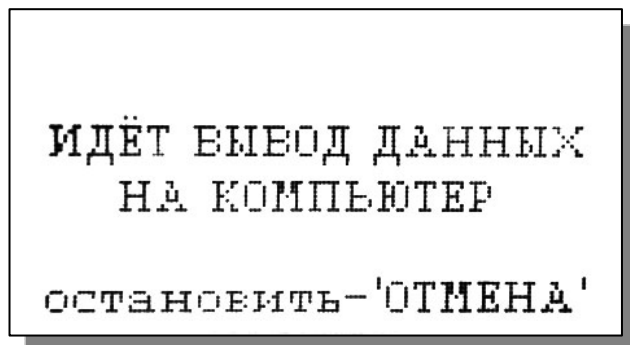
ВСЕ ЗАПИСИ СТЁРТЫ



Запись № 05

Дата: 14.02.00.
Время: 23:33:57
pH: 3.87 pH
T: 24.3 °C

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. ГРАДУИРОВКА АНАЛИЗАТОРА

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

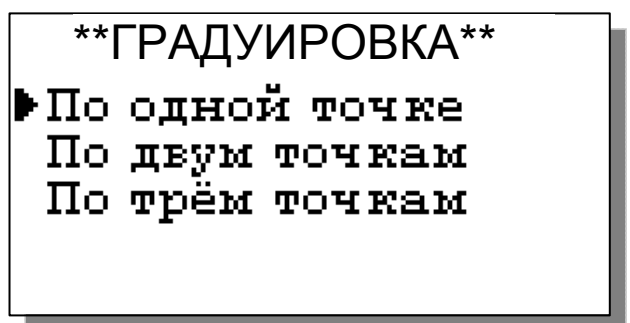
Для градуировки анализатора в качестве стандартных образцов растворов должны использоваться специально подготовленные растворы. Обозначим раствором №1 – раствор с рNa=2,05, раствором №2 – раствор с рNa=3,02 и раствор №3 – раствор с рNa= 5,0, приготовленные по п.4.5.3 методики поверки.

При проведении измерений рNa 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 «рNa». Вернитесь в окно «Установки» выберите опцию «Количество разрядов» и установите количество значащих разрядов (N=3).

В анализаторе реализованы следующие виды градуировок:

- Градуировка по одной точке;
- Градуировка по двум точкам;
- Градуировка 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 градуировку 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 градуировку по трем точкам.

Рис. 2.7-1. Окно «ГРАДУИРОВКА».

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

В окне «ГРАДУИРОВКА» (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.

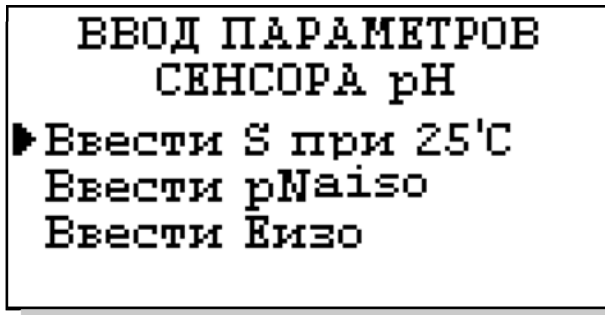


Рис. 2.7-2. Окно «Ввода параметров нового сенсора ПСрNa».

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

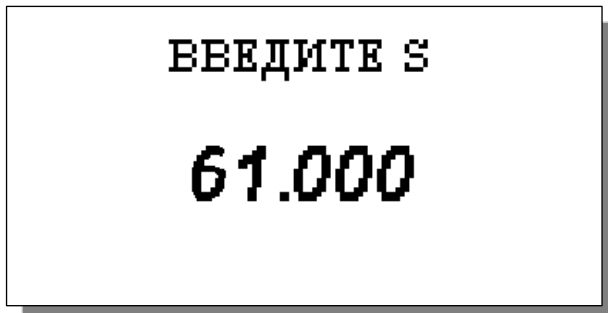
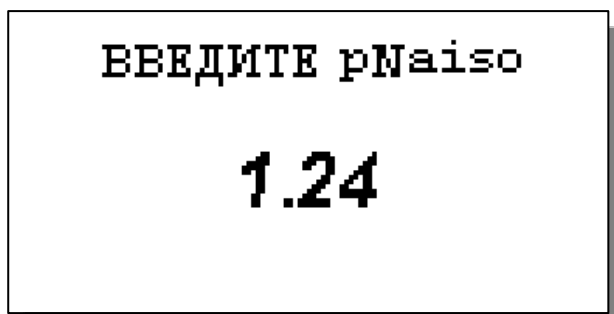


Рис. 2.7-3. Окно «Ввода S».

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



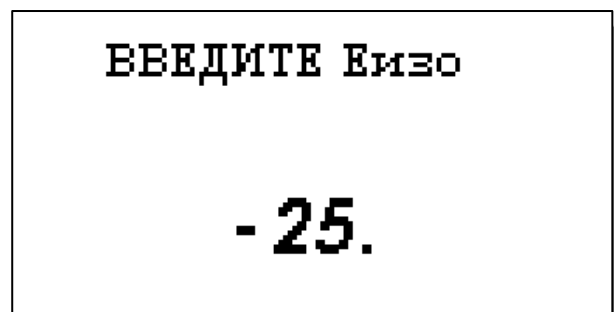
перемещения курсора введите значение pNa изопотенциальной точки при температуре 25 °C. Это значение Вы должны взять из паспорта на новый ПСрNa.

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 E iso» и нажмите клавишу «ВВОД».

С помощью клавиш перемещения курсора введите значение E 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 градуировку по трем точкам (см. п. 2.7.1).

2.7.1. Процедура градуировки по трем точкам.

Перед проведением градуировки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую градуировочную 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 рNa/мин., время промывки можно сократить.

****ГРАДУИРОВКА****
 ► По одной точке
 По двум точкам
 По трём точкам

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Градуировки» 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 «Градуировка»

****ГРАДУИРОВКА****
 Установите сенсор
 в раствор номер 3
 и нажмите ВВОД

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-2). Для этого подайте градуировочный 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

****ГРАДУИРОВКА****
 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 градуировки необходимо градуировочный раствор №3 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

Рис. 2.7.1-3. Информационное окно

****ГРАДУИРОВКА****
 Установите сенсор
 в раствор номер 2
 и нажмите ВВОД

В течение этого времени ИК тщательно промывается градуировочным раствором №3. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». *Рис. 2.7.1-4. Информационное окно*

Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на градуировочном растворе №3 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к градуировке по второму градуировочному раствору №2.

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

Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.1-4). Для этого подайте градуировочный 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 градуировки необходимо градуировочный 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 градуировочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к градуировке по второму градуировочному 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

****ГРАДУИРОВКА****

**Установите сенсор
в раствор номер 1
и нажмите ВВОД**

градуировочный 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.

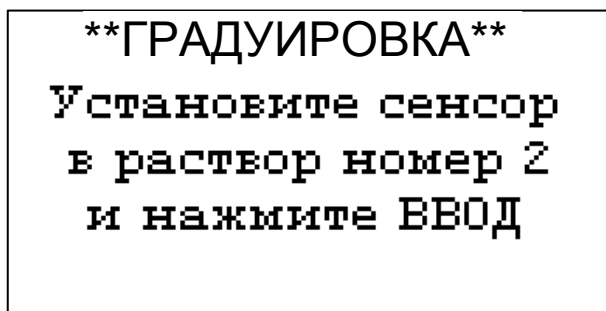
Рис. 2.7.1-5. Информационное окно

Для проведения точной градуировки необходимо градуировочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается градуировочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на градуировочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД» на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Градуировка 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 градуировки по трем точкам составляет 1 раз в пол года. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между градуировками могут быть увеличены.

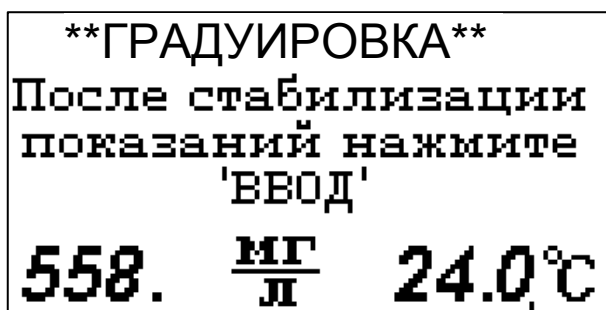
2.7.2. Процедура градуировки по двум точкам.

Перед проведением градуировки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую градуировочную 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 рNa/мин., время промывки можно сократить.



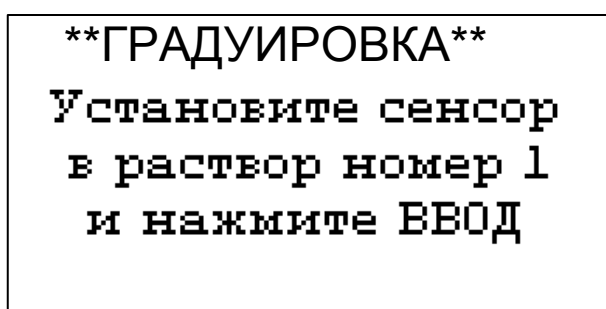
Для этого подайте градуировочный раствор №2 в ИК (см. рис. 1.6.3-1, 1.6.3-2). Затем нажмите клавишу «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.2-3.

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 градуировки необходимо градуировочный раствор №2 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

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



Выполните инструкцию, высвечиваемую на дисплее (рис. 2.7.2-4). Для этого подайте градуировочный 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. 2.7.2-3. Для проведения точной градуировки необходимо градуировочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается градуировочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на градуировочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД»

В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Градуировки» 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).

рNa). Для проведения точной градуировки необходимо градуировочный 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 градуировочным раствором №2. После

стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на градуировочном растворе №2 и при нажатии клавиши «ВВОД» переходит к градуировке по другому градуировочному раствору №1.

Рис. 2.7.2-4. Информационное окно

На дисплее анализатора появится окно сообщений,

аналогичное показанному на рис. 2.7.2-3. Для проведения точной градуировки необходимо градуировочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается градуировочным раствором №1. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Анализатор запоминает измеренное значение ЭДС электродной системы на градуировочном растворе №1 и при нажатии клавиши «ВВОД»

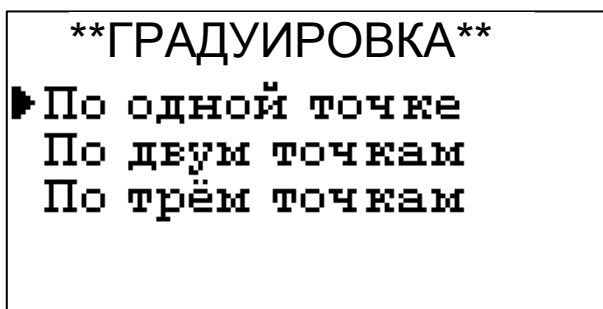
на дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высвечивается сообщение «Градуировка по двум точкам успешно завершена». Затем анализатор переходит в режим измерений и на дисплее отображается окно измерений, аналогичное показанному на рис. 2.6.1-1.

Для проведения измерений в анализируемой жидкости сначала промойте измерительную камеру. Анализатор готов к работе. Периодичность проведения градуировки по двум точкам составляет 1 раз в две недели. По мере стабилизации электродной системы периодичность градуировки можно уменьшить до 1 раза в месяц.

2.7.3. Процедура градуировки по одной точке.

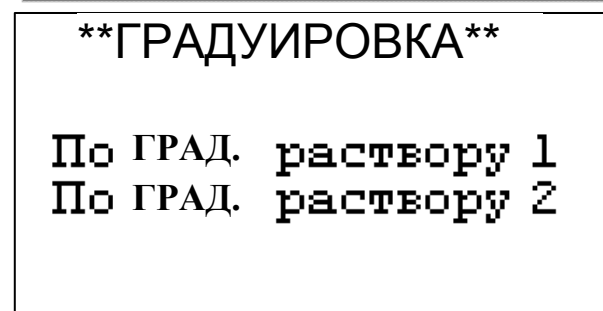
Для градуировки анализатора по одной точке может использоваться один из двух градуировочных растворов - №1 или №2.

Перед проведением градуировки необходимо промыть измерительную камеру. Для этого налейте в чистую градуировочную емкость обессоленную воду с проводимостью не более 0,08 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 рNa/мин., время промывки можно сократить.



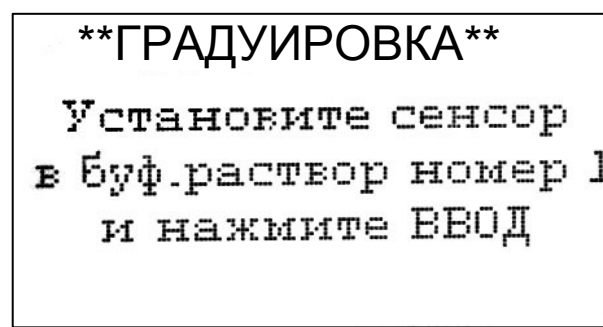
В окне главного меню (см. рис. 2.6.2-1) выберите опцию «Градуировки» и нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. 2.7.3-1. Выберите опцию «По одной точке» и нажмите клавишу «Ввод».

Рис. 2.7.3-1. Окно «Градуировка»



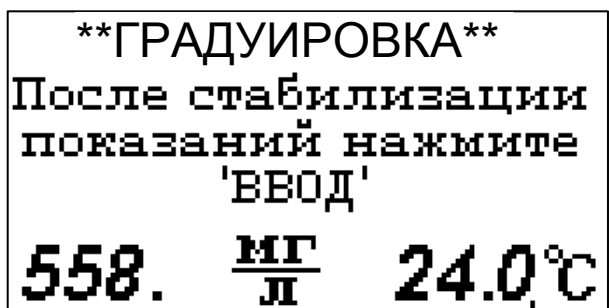
Далее необходимо выбрать номер градуировочного раствора, по которому будет проводиться градуировка (например, раствор №1).

Рис. 2.7.3-2. Окно «Градуировка»



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 градуировочный 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 градуировки необходимо Градуировочный раствор №1 пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут. В течение этого времени ИК тщательно промывается градуировочным раствором №1.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «Ввод». На дисплее анализатора в течение 3 сек. высвечивается сообщение «Градуировка 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 градуировки по одной точке составляет 1 неделю. В дальнейшем, по мере стабилизации характеристик электродов, интервалы между градуировками могут быть увеличены.

Примечание: Параметры градуировочной 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 градуировка датчика температуры и определяется зависимость координат ИТ от температуры для электродной системы, которой укомплектован Ваш анализатор. В процессе эксплуатации анализатора временной дрейф этой зависимости автоматически корректируется после проведения градуировки по двум точкам. В случае замены электродной системы Вам необходимо в режиме

«Установки» ввести паспортные данные нового ПСрНа (см. п. 2.7. рис. 2.7-2, 2.7-3), а затем провести градуировку по двум точкам. Таким образом, благодаря интеллектуальным алгоритмам, реализующим эти функции, процедура настройки автоматической термокомпенсации выполняется автоматически, что существенно упрощает работу с анализатором.

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 градуировку анализатора согласно п. 2.7. настоящего руководства. Анализатор готов к работе.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической проверке, свяжитесь с сервисным центром «Фирма «Альфа БАССЕНС»

Сервисный центр «Фирма «Альфа БАССЕНС» выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической проверке.

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 градуировки 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 градуировочных растворах №1 и №2. Уменьшение крутизны до значений менее 50 мВ/рNa, при качественных градуировочных растворах, говорит о том, что ресурс работы ПСрNa скоро будет исчерпан. В этом случае Вам следует приобрести новый комплект сенсоров.

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 1 МОм.

В) Если предыдущая отмывка не решает проблему – замочите пористую перегородку (описанным выше способом) на 20 минут в горячем ($\approx 60^{\circ}\text{C}$) разбавленном хлористом аммонии.

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 градуировочным, анализируемым раствором или водой. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии!

- ✓ Стекла́нная 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 дистиллированной водой.
- ✓ 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 1 МОм. (см. п. 3.2.3.2 «Очистка керамической перегородки»).

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) Погрузить стеклянную мембрану на 10-20 сек в «Восстанавливающий раствор» фирмы «Альфа БАССЕНС» (0,1% NH_4HF_2), 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. Сохраняйте кристаллы AgCl, положенные в колпачок! Убедитесь в наличии уплотнительных колец 5 и 7 на его боковой поверхности (см. рис. 1.6-6.). 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). 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не включен анализатор. 2. Вышел из строя предохранитель 1. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение в розетке. 2. Заменить предохранитель 1.
2. На дисплее анализатора появляется сообщение «Сенсор не подключён»	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 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/pNa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Градуировка по двум точкам проведена некорректно. 2. Градуировочные растворы не соответствуют приписанным им значениям рNa. 3. Заканчивается ресурс работы ПСрNa. 4. Засорилась пористая керамическая перегородка ВЭ. 5. Заканчивается ресурс работы ВЭ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторите градуировку по двум точкам. 2. Замените градуировочные растворы и проведите градуировку 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»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Градуировка по одной точке проведена некорректно. 2. Засорилась пористая 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторите градуировку по одному из градуировочных растворов. 2. Замените градуировочный раствор и проведите градуировку по одной точке.

<p>крутизна электродной характеристики S в диапазоне 50 – 58 мВ/pNa</p>	<p>керамическая перегородка ВЭ. 3. Заканчивается ресурс работы ВЭ.</p>	<p>3. Проведите химическую очистку керамической перегородки ВЭ. 4. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу необходимости замены ВЭ.</p>
<p>5. При измерении pNa в обессоленных растворах показания неустойчивы.</p>	<p>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.</p>	<p>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, подавливайте и пощёлкайте пальцами перемычку, затем установите регулятор в прежнее положение. 6. Замените раствор аммиака. 7. Свяжитесь с сервисным центром фирмы по данному вопросу.</p>
<p>6. Наличие влаги или кристаллов на поверхности ГЖБ.</p>	<p>1. Нарушена целостность трубок. 2. Недостаточно плотно установлен ВЭ. 3. Появились сквозные трещины в ИК.</p>	<p>1. Устраните причину негерметичности, заменив перфорированную трубку. 2. Плотно установите ВЭ в ИК. 3. Свяжитесь с сервисным центром фирмы по данному вопросу.</p>
<p>7. Через измерительную камеру не проходит анализируемая жидкость.</p>	<p>1. Закрыт вентиль УПП. 2. Закрыт регулятор расхода 12. 3. «Залипла» трубочка регулятора расхода 12.</p>	<p>1. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в переливной бачок. 2. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в ИК с</p>

	4. Засорился канал регулятора расхода 12.	помощью регулятора 12. 3. Ослабьте винт регулятора 12 и разомните трубочку с помощью двух отверток или замените трубочку. 4. Достаньте регулятор 12 из корпуса и продуйте канал с помощью шприца.
8. При градуировке в измерительную камеру не поступают растворы.	1. Отсутствует раствор в бачке. 2. Не отрегулирована скорость подачи раствора. 3. Слиплась трубка бачка.	1. Долить раствор. 2. Отрегулировать скорость подачи раствора с помощью регулятора 12. 3. Разомните трубку в месте ее слипания.
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 градуировочных 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 анализаторы ионного состава потенциометрические ПАИС модификации ПАИС-01pNa (далее – анализаторы), предназначенные для измерений показателя рNa активности ионов натрия, массовой концентрации ионов натрия (C_{Na}) и температуры анализируемой жидкости.

Методика поверки устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками один год.

4.1. Операции поверки

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

Таблица 4.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.6.1	да	да
2 Опробование	4.6.2	да	да
3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений рNa	4.6.3	да	да
4 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия C_{Na}	4.6.4	да	да
5 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости	4.6.5	да	да
6 Подтверждение соответствия программного обеспечения	Раздел 5	да	да

4.2. Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.6.3.5	Рабочий эталон активности ионов натрия в водных растворах РЭАИ-Na (воспроизводимое значение рNa 1,11; погрешность воспроизведения при температуре $(25 \pm 0,1) \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,02 \text{ } ^\circ\text{C}$)
4.6.3-4.6.5	Криотермостат жидкостной FT-216-25 (диапазон регулирования температуры от $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $100 \text{ } ^\circ\text{C}$, пределы допускаемой погрешности установления температуры $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$)
4.6.5	Измеритель температуры прецизионный МИТ 8.03 в комплекте с датчиком температуры ТСПН-5В (пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$)

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.5-4.6	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72
4.5-4.6	Фильтровальная бумага или марлевые тампоны ГОСТ 7584-89

4.2.2 Основные средства поверки должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94. Вспомогательные средства поверки должны быть аттестованы и иметь аттестаты по ГОСТ Р 8.568-97.

4.3. Требования безопасности

4.3.1 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.

4.3.2 Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

4.3.3 Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Обучение поверителей требованиям безопасности труда производят по ГОСТ 12.0.004-90.

4.3.4 При работе с сенсорами следует соблюдать осторожность.

4.3.5 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. Условия поверки

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность при 25 °С, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- питание от однофазной сети переменного тока:
- напряжение, В $230_{-10}^{+6} \%$;
- частота, Гц 50 ± 1 .

4.5. Подготовка к поверке

4.5.1 Выполнить работы, указанные в п. 2.3 настоящего РЭ (“Подготовка анализатора к работе”).

4.5.2 Подготовить средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.5.3 Подготовить рабочий эталон активности ионов натрия РЭАИ-Na (pNa 1,1, $C_{Na} = 1,78 \text{ г/дм}^3$). Приготовить моноэлементные растворы ионов натрия со значениями pNa 2,05 ($C_{Na} = 205 \text{ г/дм}^3$); pNa 3,02 ($C_{Na} = 22 \text{ г/дм}^3$); pNa 4,01 ($C_{Na} = 2,248 \text{ мг/дм}^3$); pNa 5,00 ($C_{Na} = 230 \text{ мкг/дм}^3$); pNa 6,00 (C_{Na}

= 23 мкг/дм³), рNa 7,00 ($C_{Na} = 2,3$ мкг/дм³) в соответствии с инструкцией по приготовлению, входящей в комплект поставки рабочего эталона активности ионов натрия РЭАИ-Na.

4.5.4 Провести градуировку анализатора в соответствии с разделом 2.7 настоящего РЭ по трем точкам: значения рNa 2,05; 5,00; 6,00.

Внимание! При градуировке анализатора следует тщательно промывать ИК (см. п. 2.5.3). Для точной градуировки анализатора градуировочные растворы следует пропускать через ИК в течение не менее 15 минут.

4.6 Проведение поверки

4.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить визуально:

- комплектность анализатора в соответствии с РЭ;
- наличие автономного источника питания (при необходимости);
- целостность корпусов, 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.

4.6.2 Опробование

4.6.2.1 Проверить функционирование анализатора в режимах работы в соответствии с РЭ. При переключении диапазонов или 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 анализатора при автономном питании.

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

4.6.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений рNa

4.6.3.1 Поверку проводить в следующей последовательности:

- собрать установку по рис. 4.1;
- отмыть обессоленной водой в течение не менее 20 минут;
- в ёмкость 1 (см. рис. 4.1) залить эталонный раствор с рNa 7,00 и трубку 3 подключить ко входу измерительной камеры. С помощью регулятора 4 установить расход эталонного раствора 20-60 капель в минуту. Включить анализатор;

- выбрать меню «УСТАНОВКА»;
- выбрать режим измерений;
- выбрать измеряемую величину;
- провести измерения и записать в протокол поверки.

4.6.3.2 Повторить п. 4.6.3.1 с эталонными растворами со значениями рNa 4,01; 3,02.

4.6.3.3 Абсолютную погрешность измерений рNa определить по формуле:

$$\Delta pNa = pNa_{\text{изм}} - pNa_{\text{э}}, \quad (4.1)$$

где: рNa_{изм} – измеренное анализатором значение рNa эталонного раствора;
рNa_э – значение рNa эталонного раствора.

4.6.3.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений показателя активности рNa находятся в диапазоне измерений рNa: от 1 до 5 ± 0,05 и от 5 до 7 ± (0,05 + 0,07 (A – 5)²), где А – измеренное значение.

4.6.4 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия С_{Na}:

4.6.4.1 Поверку проводить в следующей последовательности:

- собрать установку по рис. 4.1;
- в ёмкость 1 (см. рис. 4.1) залейте эталонный раствор с массовой концентрацией ионов натрия (С_{Na}) 23 мг/дм³ и трубку 3 подключить ко входу измерительной камеры. С помощью регулятора 4 установить расход эталонного раствора 20-60 капель в минуту. Включить анализатор;
- выбрать меню «УСТАНОВКА»;
- выбрать режим измерений;
- выбрать измеряемую величину;
- провести измерения и записать в протокол поверки.

4.6.4.2 Повторить п. 4.6.4.1 с эталонными растворами со значениями С_{Na} 2,3 мг/дм³; 2,3 мкг/дм³.

4.6.4.3 Относительную погрешность измерений δ, отн. ед., определить по формуле:

$$\delta = \frac{(C_{\text{изм}} - C_{\text{эт}})}{C_{\text{эт}}}, \quad (4.2)$$

где С_{изм} – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия эталонного раствора;
С_{эт} – значение массовой концентрации ионов натрия эталонного раствора.

4.6.4.4 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений массовой концентрации ионов натрия от (2,3·10⁻³) до (2,3·10³) мг/дм³; в диапазоне измерений С_{Na} от 0,230 до (2,3·10³) мг/дм³, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ± 0,12; в диапазоне измерений от 0,023 до 0,230 мг/дм³, значения относительной погрешности измерений находятся в пределах от минус 0,24 до 0,36; в диапазоне измерений от (2,3·10⁻³) до 0,023 мг/дм³, значения относительной погрешности измерений находятся в пределах от минус 0,53 до 1,1.

4.6.5. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой жидкости

4.6.5.1 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры проводить на отметках 10, 25, 50 °С шкалы проверяемого прибора путем сравнения его показаний с показаниями измерителя температуры прецизионного МИТ 8.03 в комплекте с датчиком температуры ТСПН-5В.

4.6.5.2 В соответствии с рис. 4.2 собрать установку и провести следующие операции:

1. погрузить чувствительную часть датчика температуры проверяемого анализатора 4 и датчик температуры измерителя 2 на глубину 20-30 мм в термостатируемый стакан 6 с интенсивно перемешиваемой водой (ГОСТ 6709-72), имеющей температуру проверяемой отметки шкалы;
2. после выдержки в воде в течение 5 минут снять показания температуры с дисплея анализатора и измерителя.

4.6.5.3 Пределы ΔT допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рассчитать по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт} \quad (4.3)$$

где: $T_{изм}$ – значение температуры, измеренное с помощью анализатора;

$T_{эт}$ – значение температуры, измеренное измерителем.

4.6.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения ΔT , рассчитанные для каждого выбранного значения отметки шкалы температуры, не превышают значений, указанного в п. 1.4 настоящего РЭ.

4.7. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) проводить в соответствии с НЖЮК.421522.005.02-01РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют следующим данным:

- идентификационное наименование ПО - «Микрокод натрий»;
- версия программы – 009.

4.8. Оформление результатов поверки

4.8.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

4.8.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

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 _____ 20__ 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.

“Фирма "Альфа БАССЕНС"”

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 рифленный 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 градуировать 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

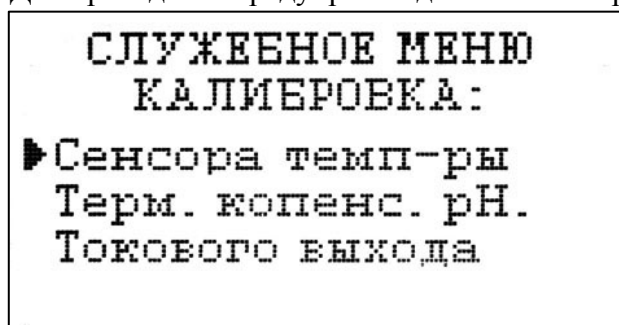
нормативно-технических документов

- 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 градуировочных 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 градуировки датчика температуры

При выпуске из производства датчик температуры градуируется по методике, алгоритм выполнения которой записан в служебном меню анализатора. Прибегать к градуировке 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 градуировки 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.

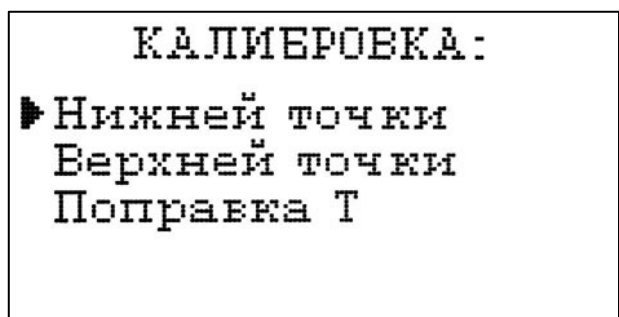
Для проведения градуировки датчика температуры из окна «Градуировка» (см. рис. 2.7.1)



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»

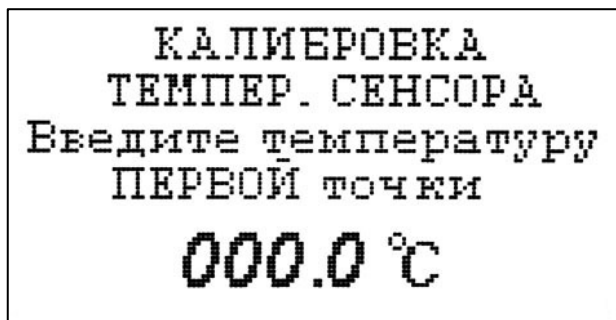
Рис. П4-2. Окно «Градуировка датчика температуры»



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.

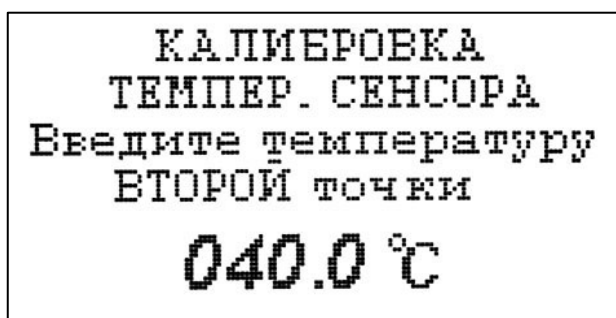
После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД».



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

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

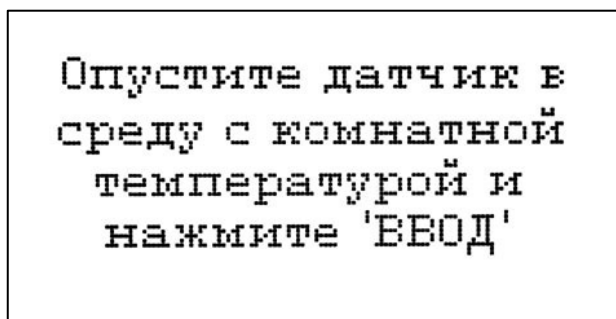
На дисплей анализатора выводится окно, показанное на рис. П4-2. Выберите опцию «Верхней



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

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

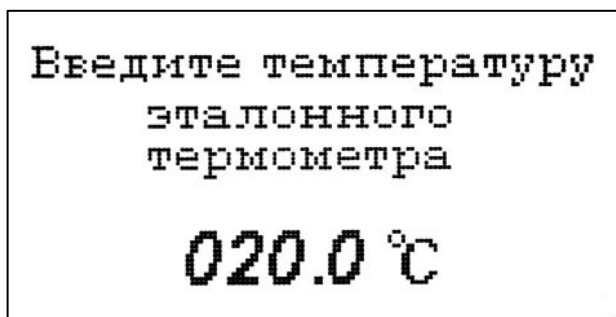
Погрузите ДТ и образцовый термометр в термостатируемый стакан или термос с верхней отметкой шкалы температуры. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ВВОД». Считайте показание образцового термометра и с помощью клавиш перемещения курсора введите это значение. После нажатия клавиши



«ВВОД» на дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис. П.4-2. 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

«Градуировка успешно завершена». Анализатор по трем точкам рассчитает экспоненциальную градуировочную 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».

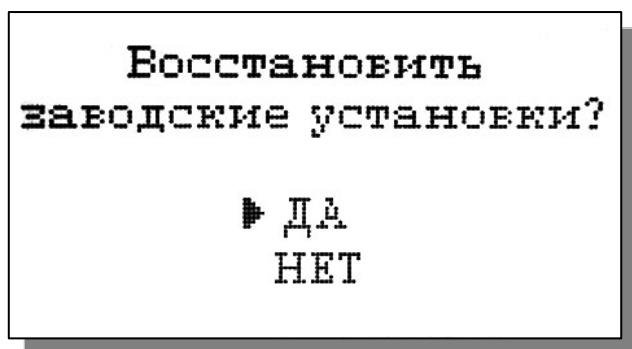


Рис. П5-1. Окно восстановления заводских установок.

Методика градуировки токового выхода.

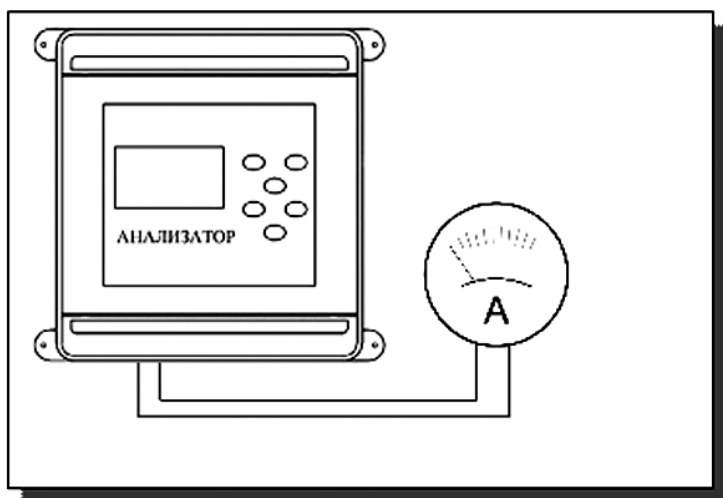


Рис. Пб-1 Подключение миллиамперметра к токовому выходу анализатора

Для градуировки токового выхода необходимо выключить питание анализатора, отсоединить от клемм токового выхода рабочий кабель и подсоединить к ним миллиамперметр (см. рис. Пб-1). Включите питание прибора. Перейдите в служебное меню градуировок. Для этого войдите в окно «Градуировка» (см. рис. 2.7.1). Удерживая клавишу «Вниз», нажмите на клавишу «Ввод». На дисплее анализатора откроется

окно «Служебного меню», показанное на рис. Пб-2. Выберите опцию «ТОКОВОГО ВЫХОДА», нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис Пб-3.

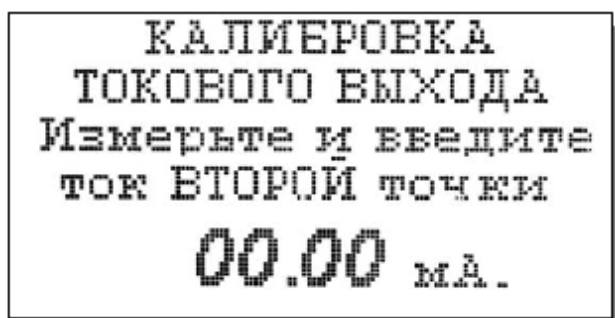
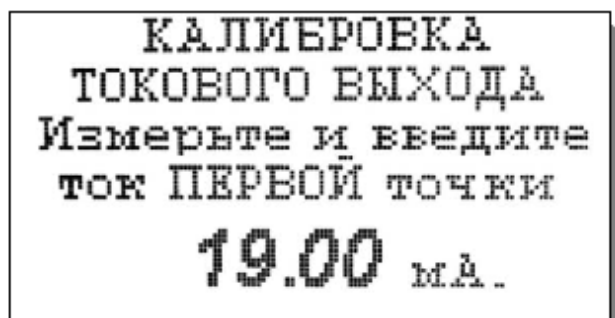
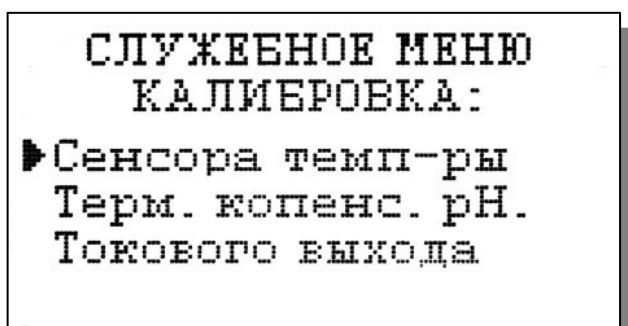
Рис. Пб-2. Окно «Служебное меню».

Считайте показание миллиамперметра и введите результат с помощью клавиш перемещения курсора. После нажатия кнопки «ВВОД» анализатор аналогично предложит ввести ток второй точки.(см. рис.Пб-4).

Рис. Пб-3. Окно градуировки токового выхода первое.

По окончании градуировки второй точки вновь откроется окно служебного меню градуировок (рис. Пб-2). Для возвращения в окно измерений нажмите клавишу «ОТМЕНА» 4 раза.

Рис. Пб-4. Окно градуировки токового выхода второе.





По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: ana@nt-rt.ru

www.alfabassens.nt-rt.ru

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Казахстан (7273)495-231

Киргизия (996)312-96-26-47

Таджикистан (992)427-82-92-69