

ООО “НПФ “Альфа БАССЕНС”

Анализатор ионного состава потенциометрический ПАИС-01pNa

Руководство по эксплуатации НЖЮК.421522.005.02-01 РЭ

Почтовый адрес: 143987, Московская обл., г. Балашиха, мкр. Железнодорожный, а/я 692

Юридический адрес: 143987, Московская обл., г. Балашиха, мкр. Железнодорожный, ул. Советская , д.47, ООО “Фирма ”Альфа БАССЕНС”

Адрес офиса и сервисного центра: 111250, Москва, ул. Нижегородская, д.29-33, строение 15, офис 304, “Фирма “Альфа БАССЕНС”, Контактный телефон (499) 685-18-65, (499) 685-18-64.

Адрес обособленного производственного подразделения ОПШ “Фирмы “Альфа БАССЕНС”:
143987, Московская обл., г. Балашиха, мкр. Железнодорожный, ул. Советская , д.47, к.116,
ООО “Фирма ”Альфа БАССЕНС”, тел./факс (499) 685 18 42.

Е-mail: mail@alfabassens.ru;
www.alfabassens.ru

Москва 2022

Вы приобрели Потенциометрический Анализатор Ионного Состава

ПАИС-01рNa,

разработанный и выпущенный ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС».

Внимательно прочитайте данное руководство.

Оно содержит важную информацию об устройстве анализатора, его особенностях и методиках проведения измерений ионного состава.

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

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

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

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

ВНИМАНИЕ! Предохранитель установлен в положение, соответствующее напряжению сети 220 В с частотой 50 Гц. Перед подключением анализатора к сети переменного тока с напряжением 36 В и частотой 50 Гц Вам необходимо переустановить предохранитель, в соответствии с маркировкой в нижнем отсеке анализатора (см. рис. 7.1).

*Потенциометрический Анализатор Ионного Состава ПАИС-01рNa
ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС»*

Отличительные особенности анализаторов ПАИС-01pNa

- ✓ Дифференциальная гальваническая ячейка обеспечивает высокую точность, и стабильность измерений.
- ✓ Ансамбль миниатюрных торцевых электродов, установленных в проточную измерительную камеру (ИК) позволяет проводить измерения как в потоке, так и микропробах жидкостей, обеспечивая представительность пробы;
- ✓ Возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах ТЭЦ;
- ✓ Оперативность и простота проведения автоматической градуировки электродной системы в ИК.
- ✓ Автоматическая настройка системы температурной компенсации;
- ✓ Экономный расход буферных и контрольных растворов, которыми снабжен анализатор;
- ✓ Высокая надежность и долговечность электродной системы;
- ✓ Анализатор не требует больших затрат времени на техническое обслуживание. Оно сводится к периодической заливке буферных растворов.

Анализаторы ионного состава ПАИС-01pNa обеспечивают:

- Измерение активности ионов натрия Na.
- Градуировку по растворам, значения которых находятся в памяти анализатора.
- Автоматическую температурную компенсацию.
- Удобство и оперативность градуировки благодаря использованию коммутатора с помощью которого ИК соединяется с буферными растворами.
- Широту диапазона измерения.
- Возможность выбора удобной единицы измерения pNa, мВ, мг/л, мМоль/л.
- Дистанционную передачу информации с помощью токового выхода, цифрового канала RS-485.
- Запись показаний во внутреннюю энергонезависимую память в ручном режиме «Блокнот» и в непрерывном периодическом режиме «Протоколирование».
- Удобный интерфейс.
- Подсветку графического дисплея.
- Герметичность корпуса, степень пылевлагозащиты IP-65.
- Надёжность, простоту в обслуживании и экономичность в эксплуатации.
- Питание от сети переменного тока с напряжением 220/36 В с частотой 50 Гц.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	5
1. Распаковка анализатора	7
2. Области применения анализаторов ПАИС-01рNa	7
3. Устройство и принцип действия анализатора	8
3.1. Описание свойств и устройства анализатора	8
3.2. Описание конструкции сенсоров	13
3.3. Принцип работы анализатора.	14
4. Подготовка к работе и проверка работоспособности анализатора.	15
5. Указание мер безопасности и рекомендации по эксплуатации анализатора	18
6. Подготовка к работе	18
6.1. Общие требования к установке анализаторов ПАИС-01рNa	18
6.2. Установка измерительного устройства анализатора ПАИС-01рNa	19
6.3. Включение анализатора.	19
7. Настройка и управление режимами работы анализатора	22
7.1. Включение анализатора и интерфейс программы	22
7.2. Главное меню	23
7.3. Меню «Диагностика»	25
7.4. Меню «Установки»	26
7.5. Меню «Протокол»	31
7.6 Меню «Блокнот».	32
8. Градуировка анализатора	33
8.1. Градуировка по трём растворам	34
8.2. Градуировка по двум растворам	35
8.3. Градуировка по одному раствору	36
9. Порядок работы	37
10. Техническое обслуживание	37
11. Возможные неполадки и способы их устранения	41

СОДЕРЖАНИЕ (Паспорт)

1. Назначение и область применения	46
2. Технические характеристики	46
3. Состав изделия и комплект поставки	48
4. Поверка анализатора	49
5. Правила хранения	56
6. Гарантии изготовителя (Поставщика)	56
7. Сведения о рекламациях	56
8. Свидетельство о приемке	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Гарантийный талон	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Порядок ввода констант термометра	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Методика градуировки токового выхода	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Восстановление заводских установок	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Передача данных по сети RS-485 в режиме подчиненного	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Краткие замечания по работе с анализатором ПАИС-01pNa	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Инструкция по консервации – расконсервации анализатора	65

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ВЭ	Вспомогательный электрод
ГЖБ	Газожидкостной блок
ДГЯ	Дифференциальная гальваническая ячейка
ДТ	Датчик температуры
ИК	Измерительная камера
ИУ	Измерительное устройство
ИЭ	Измерительный электрод
ОЭ	Опорный электрод
ПСrNa	Потенциометрический сенсор pNa
ПУ	Предварительный усилитель
УПП	Устройство подготовки пробы

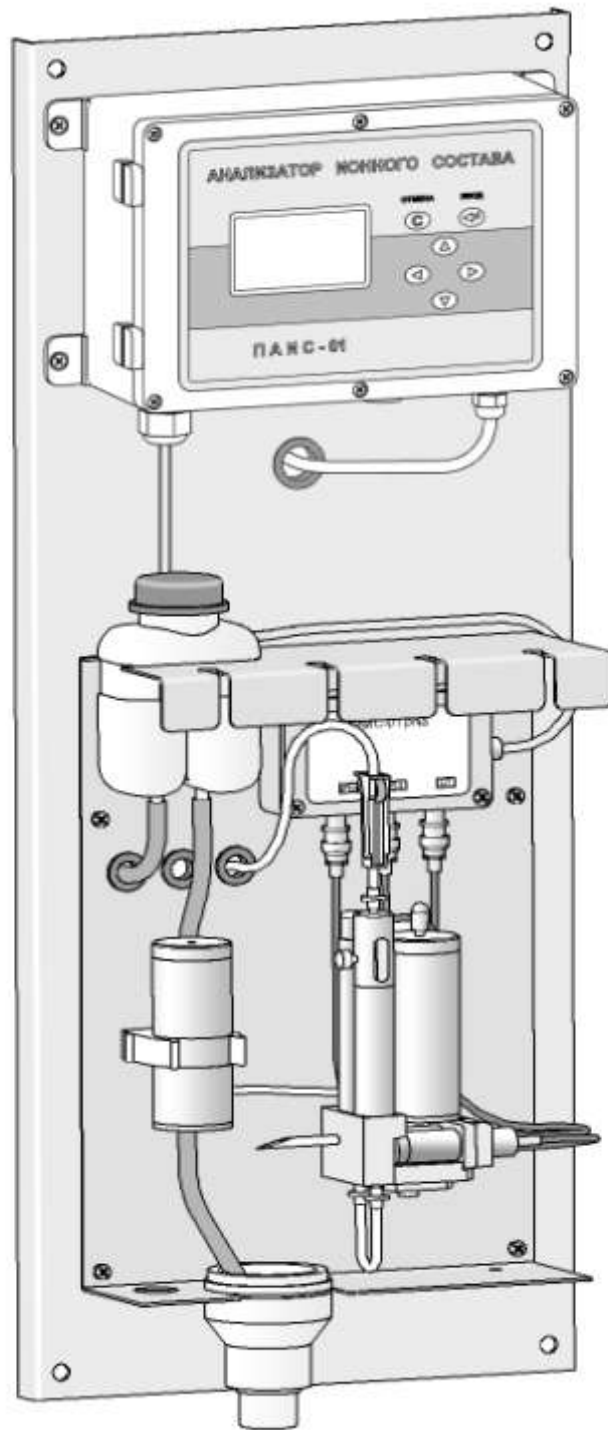


Рис. 1. Внешний вид анализатора ПАИС-01рNa.

1. РАСПАКОВКА АНАЛИЗАТОРА.

При получении анализатора убедитесь, что упаковка не вскрыта и не повреждена. Если внешний осмотр упаковки позволяет предположить о ее возможном вскрытии или повреждении анализатора при транспортировке, незамедлительно вызовите представителя транспортной компании и вскройте упаковку в его присутствии.

В комплект поставки анализатора входят:

- Панель с установленными измерительным устройством, предварительным усилителем, газожидкостным блоком, соединительным кабелем и сетевым кабелем.
- Потенциометрический сенсор.
- Вспомогательный электрод.
- Датчик температуры.
- Емкость для контрольного раствора – 4 шт.
- Кабель для присоединения токового выхода.
- Кабель для присоединения RS-485 канала.
- Разъём для «сухих контактов».
- Комплект запасных частей и принадлежностей.
- Руководство по эксплуатации, паспорт.

2. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРОВ ПАИС-01pNa.

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

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

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

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

3.1. Описание свойств и и устройства анализатора.

Устройство анализатора ПАИС-01pNa показано на рис. 3.1, 3.2.

Анализатор выполнен на металлической панели, которая может устанавливаться на монтажную стойку в комплекте устройства подготовки пробы (УПП), или крепиться на стене в непосредственной близости от точки отбора пробы. На панели закреплены измерительное устройство (ИУ), соединенное кабелем с предварительным усилителем 1 (ПУ), и узлы газожидкостного блока (ГЖБ).

Ниже ИУ размещено переливное устройство пробы 14 и прорези 13 для крепления емкостей с контрольными растворами. На лицевой поверхности панели также размещены предварительный усилитель, бачок раствора ВЭ 11, измерительная камера 5 (ИК) и дренажный стакан.

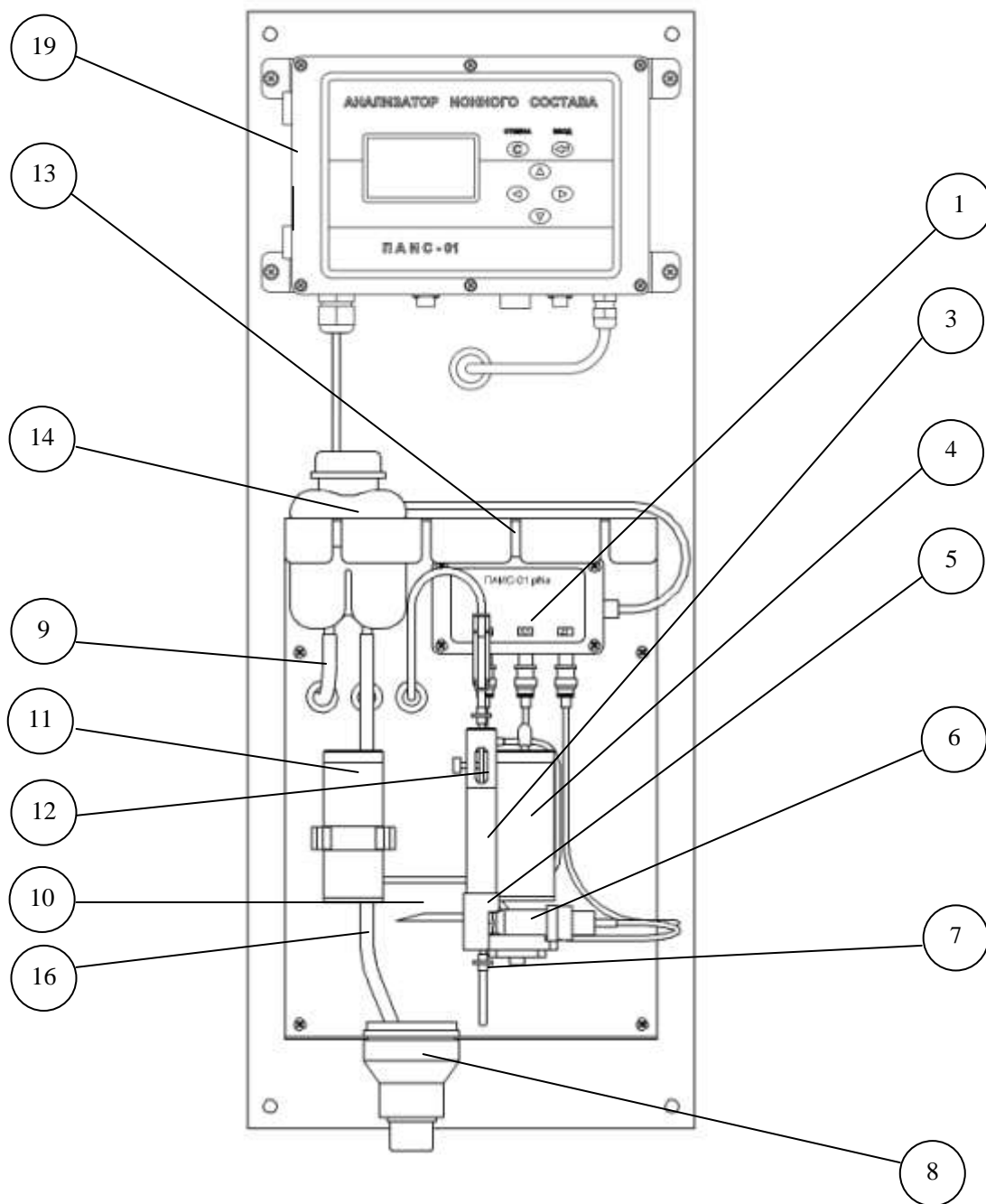
К разъемам ПУ подсоединены кабели потенциметрического сенсора ПСрNa 6, вспомогательного электрода 18 (ВЭ) и датчика температуры 17 (ДТ). ПСрNa и ДТ установлены в измерительную камеру с помощью байонетных соединений. Вспомогательный электрод герметично установлен в емкость ВЭ.

Для заполнения емкости ВЭ специальным раствором служит бачок 11. Для осуществления измерений pNa 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, закрытой заглушкой.

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

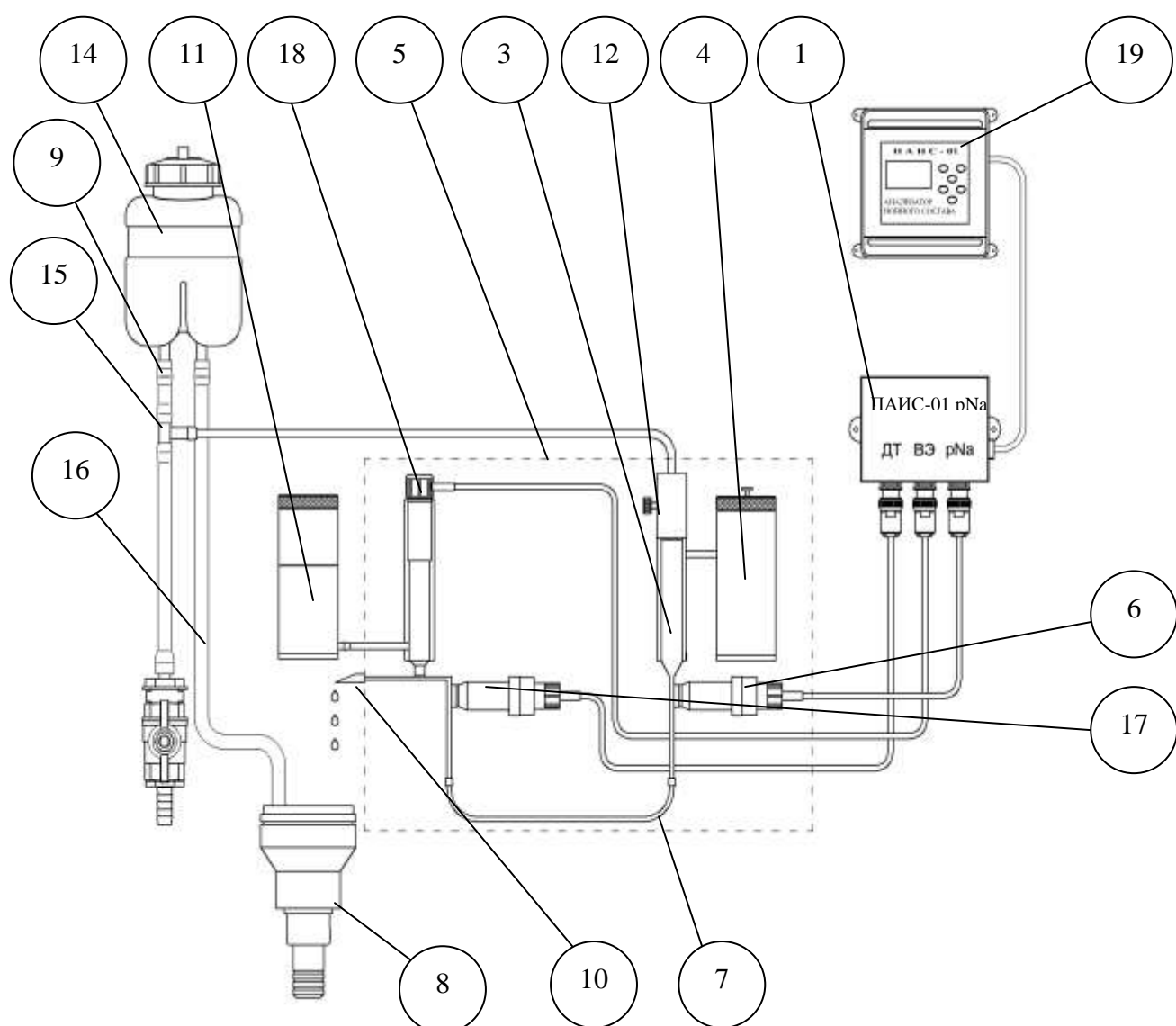
Пройдя через регулятор расхода, анализируемая жидкость по спиральному стержню камеры подщелачивания стекает к ПСрNa, затем по перемычке 7 поднимается к ВЭ и опорному электроду ОЭ, совмещенному с ДТ.

В нижней части ГЖБ расположен дренажный стакан 8, выходная трубка которого укладывается в сливной лоток. Визуальный контроль скорости подачи анализируемой жидкости и контрольных растворов в измерительную камеру осуществляется путем подсчета количества капель вытекающих через выходной носик 10 за 1 минуту.



1. Предварительный усилитель. 3. Камера подщелачивания. 4. Емкость для аммиака.
 5. Измерительная камера. 6. Потенциометрический сенсор рNa ПСрNa. 7. Перемычка.
 8. Дренажный стакан. 9. Входной штуцер. 10. Выходной носик. 11. Бачок раствора ВЭ.
 12. Регулятор расхода. 13. Прорези. 14. Переливное устройство. 16. Дренажная трубка.
 19. Измерительное устройство.

Рис.3.1. Анализатор ПАИС-01рNa



1. Предварительный усилитель. 3. Камера подщелачивания. 4. Емкость для аммиака.
 5. Измерительная камера. 6. Потенциметрический сенсор рNa ПСрNa. 7. Перемычка.
 8. Дренажный стакан. 9. Входной штуцер. 10. Выходной носик. 11. Бачок раствора ВЭ.
 12. Регулятор расхода. 14. Переливное устройство. 15. Тройник. 16. Дренажная трубка.
 17. Датчик температуры. 18. Вспомогательный электрод. 19. Измерительное устройство.

Рис.3.2. Схема пневмогидравлических соединений

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

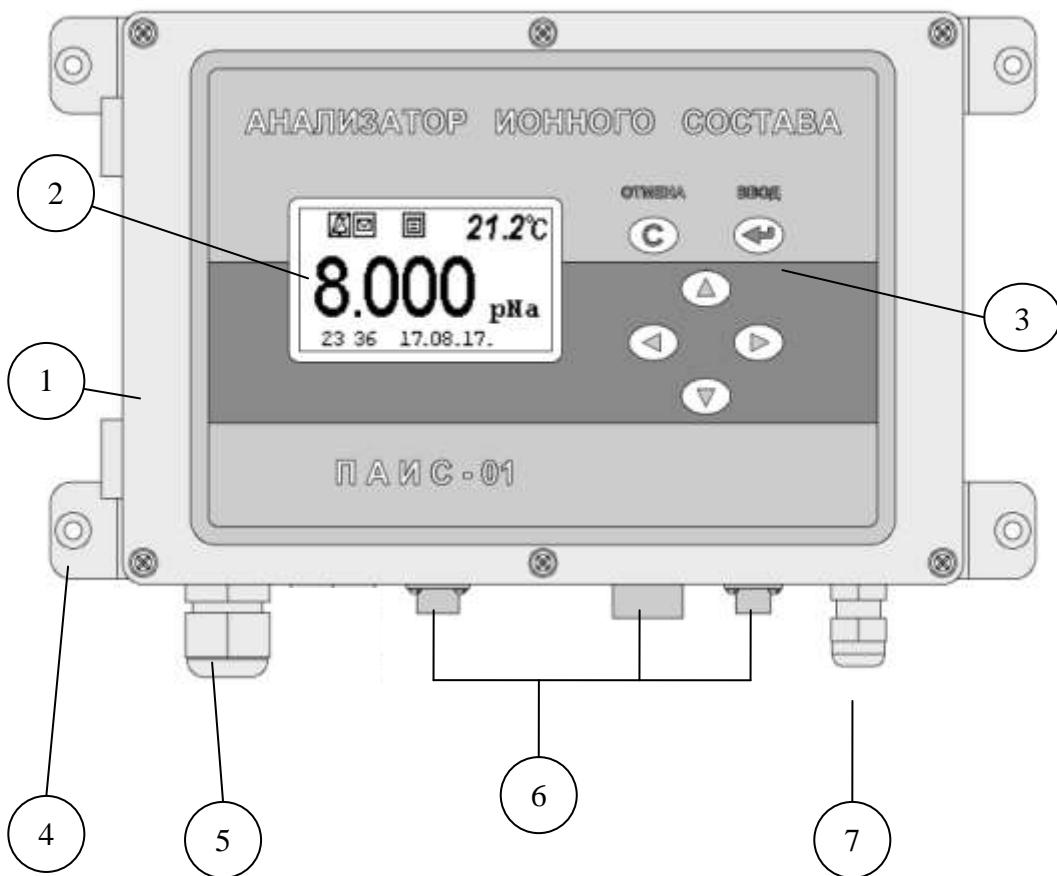
- ✓ возможность проведения измерений, как в потоке, так и малых пробах жидкостей;
- ✓ возможность проведения измерений в глубоко обессоленных водах в условиях, исключающих окисление пробы атмосферным воздухом;
- ✓ удобство и быстроту проведения градуировок сенсоров по растворам подаваемым в ИК;
- ✓ экономичный расход анализируемой жидкости и контрольных 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.

Измерительное устройство (рис. 3.3) имеет прочный, литой пылевлагонепроницаемый корпус 1 степени защиты IP-65. На лицевой панели анализатора расположен графический дисплей 2 и клавиатура 3. Дисплей и кнопки клавиатуры имеют подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус анализатора состоит из двух отсеков, герметично соединенных между собой с помощью шести винтов. На нижней боковой стенке нижнего отсека корпуса расположены гермоввод 5 кабеля предварительного усилителя, гермоввод 7 для подключения кабеля питания, разъемы 6 цифрового канала RS-485, «сухих контактов» и токового выхода. Благодаря такому решению обеспечивается надежная защита от возможного попадания влаги внутрь корпуса.

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;
- диагностику работоспособности анализатора и ансамбля сенсоров;
- выбор измеряемой величины: pNa, М/л, г/л или мВ;
- градуировку анализатора по одному, двум или трем контрольным растворам;
- автоматическую температурную компенсацию;
- ввод паспортных данные с клавиатуры анализатора при смене электрода pNa;
- возможность проведения измерений pNa 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, передачу регулирующих сигналов с помощью «сухих контактов»;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер с помощью цифрового канала RS-485/USB;
- протоколирование результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью передачи на ПК и вывода на дисплей анализатора в табличном виде;
- запись результатов измерений в электронный блокнот с возможностью передачи данных на ПК и вывода на дисплей анализатора.



1. Корпус. 2. Графический дисплей. 3. Клавиатура. 4. Монтажные петли.
5. Гермоввод кабеля предусилителя. 6. Разъемы интерфейсов. 7. Ввод питания.

Рис. 3.3. Внешний вид измерительного устройства анализатора ПАИС-01pNa.

3.2. Описание конструкции сенсоров.

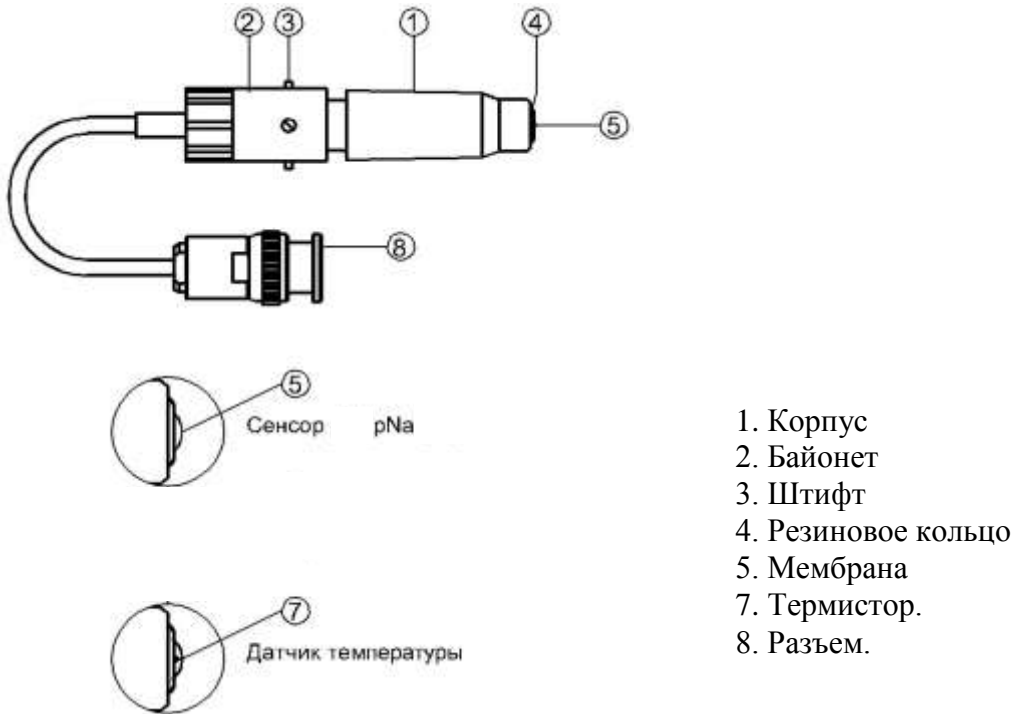


Рис. 3.4. Потенциометрический сенсор.

Потенциометрические сенсоры ПСрNa (рис. 3.4.) представляют собой ионоселективные электроды торцевого типа с мембраной из ионоселективного стекла, чувствительного к ионам Na^+ , выполненной в форме плоско-выпуклого диска. Стеклянная часть ПСрNa вмонтирована в пластмассовый корпус 1, защищающий его от повреждений. ПСрNa устанавливается в измерительную камеру 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 ПСрNa герметично закрывает окно в ИК.

Конструкция ДТ отличается тем, что в торцевую часть стеклянной гильзы впаян полупроводниковый термистор 7 и выведен опорный электрод ОЭ.

Вспомогательный электрод (рис. 3.5.) представляет собой стеклянную трубку, в которую заделан хлорсеребряный электрод. Стеклянная трубка вмонтирована в пластмассовый корпус 1, на который надет колпачок 2, содержащий раствор 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

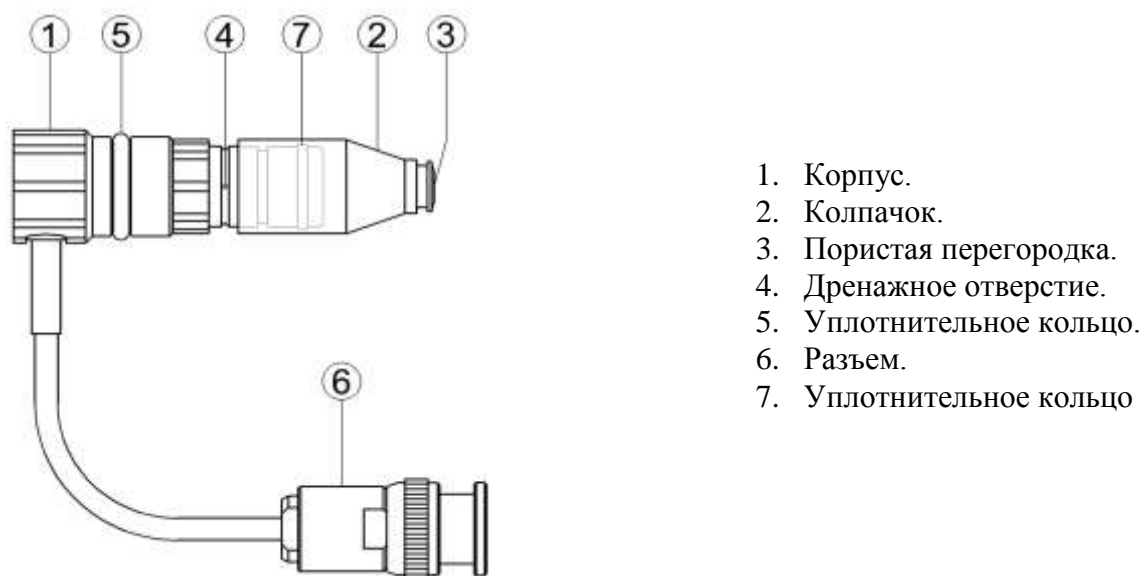


Рис. 3.5. Вспомогательный электрод.

корпуса 1 закреплено кольцо 5 из силиконовой резины, с помощью которого ВЭ герметично устанавливаются в емкость ВЭ.

Опорный электрод совмещен с ДТ. Электрод впаян в стекло, расположен рядом с термистором и контактирует с анализируемой жидкостью в ИК.

3.3. 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) сенсором, вспомогательным и опорным электродами, контактирующие с исследуемой жидкостью. При использовании в качестве

индикаторного, сенсора селективного к ионам натрия, ЭДС ДГЯ функционально связана с активностью ионов натрия в исследуемой жидкости уравнением

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

где: E – ЭДС гальванической ячейки, мВ;

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

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

a^{Na^+} - активность ионов натрия,

R – универсальная газовая постоянная,

T – температура, °К,

F – число Фарадея.

ЭДС ячейки и сигнал ДТ усиливаются, нормируются и подаются на АЦП. После вычислений по уравнению (1) результаты расчета рNa и измеренное значение температуры отображаются на дисплее анализатора. Результаты измерений могут также выводиться на дисплей анализатора в других единицах.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНАЛИЗАТОРА.

4.1. Эксплуатационные ограничения.

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

4.1.2. Для подвода анализируемой жидкости к штуцеру переливного устройства рекомендуется использовать трубку из ПВХ (для гибких соединений) с внутренним диаметром 6 мм.

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

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

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

4.3. При подготовке ГЖБ к работе необходимо подготовить и установить ПСрNa-01 и ДТ в измерительную камеру. Для этого с чувствительной поверхности ПСрNa-01 снимите защитный колпачок и убедитесь в наличии уплотнительного кольца 4 (см. рис. 3.4.) на торце сенсора. Вставьте ПСрNa в измерительную камеру со стороны камеры подщелачивания 3 (рис. 3.2.). Убедившись в наличии уплотнительного кольца, вставьте в измерительную камеру ДТ со стороны вспомогательного электрода 18. Разъемы сенсоров подключите к соответствующим розеткам предварительного усилителя.

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

4.4. Для установки ВЭ:

- 1) Открутите крышку на бачке 11 (рис. 3.1, рис. 3.2.). Залейте в бачок раствор для заполнения ВЭ до метки.

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

- 2) Достаньте ВЭ из транспортировочного корпуса. Закройте корпус резиновой пробкой.

3) Убедитесь, что колпачок 2 (рис. 3.5.) заполнен, и при необходимости снимите его с ВЭ, долейте до 2 мл раствора для заполнения ВЭ. На дне колпачка содержатся кристаллы хлористого серебра, не удаляйте их! Снова наденьте колпачок. Колпачок с раствором наденьте на ВЭ. Медленно установите его в измерительную камеру до упора, чтобы кольцо 5 утопилось в корпусе измерительной камеры. Разъем ВЭ подключите к соответствующему разъему ПУ. Избегайте попадания раствора на разъемы!

- 4) Закрутите крышку на бачке 11 (рис. 3.1, рис. 3.2.).

4.5. Для заполнения камеры подщелачивания раствором аммиака:

1) Открутите крышку емкости для аммиака 4 (рис. 3.1, рис. 3.2.) и с помощью шприца удалите отработанный аммиак.

- 2) Залейте 20% раствор аммиака в емкость до метки и закрутите крышку.

4.6. Для удобства пользователей в комплект запасных частей включена переливная трубка с конусным штуцером (рис. 4.1.). Банка с пробой устанавливается на площадку с прорезями, верхний конец трубки опускается в банку, трубка заполняется пробой и конусный штуцер вставляется в отверстие регулятора расхода. Проба самотеком поступает через регулятор расхода к электродам.

Внимание! Следите за чистотой трубки, после каждого измерения ополаскивайте ее обессоленной водой и вытирайте верхний конец фильтровальной бумагой, не прикасаясь к нему пальцами.

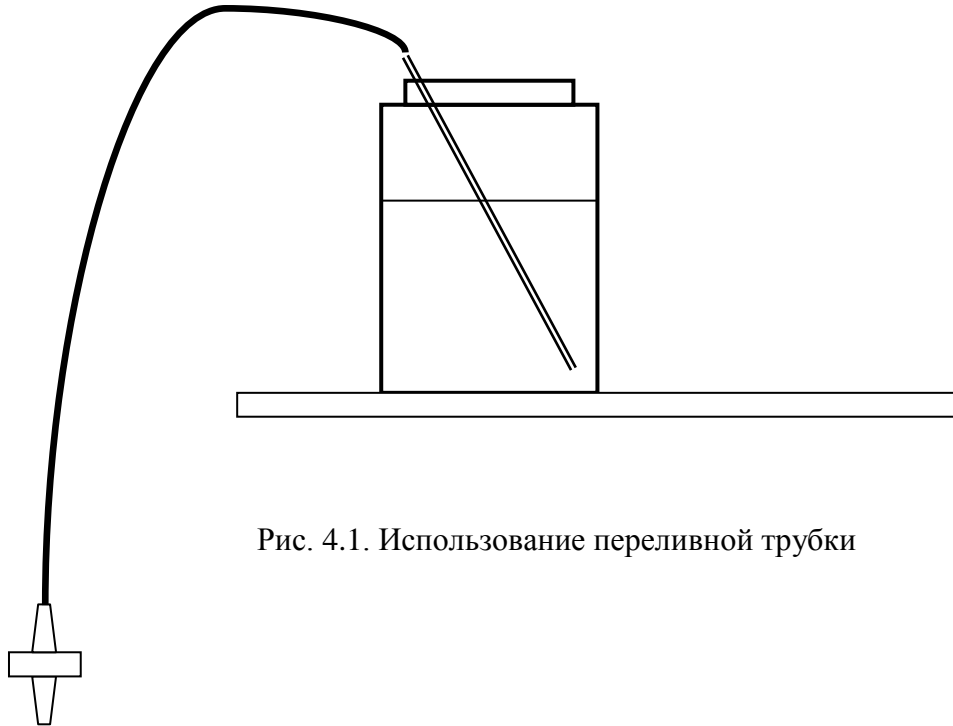


Рис. 4.1. Использование переливной трубки

4.7. Проверка работоспособности анализатора.

4.7.1. Подсоедините вилку анализатора к розетке с напряжением 220В частотой 50 Гц. После включения анализатора на его дисплее сначала появится логотип Фирмы «Альфа БАССЕНС», а затем анализатор перейдет в режим измерений.

4.7.2. 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 устройства 14 через дренажную трубку 16. Для уменьшения времени транспортного запаздывания, вентиль нужно приоткрыть до расхода 0,02 – 0,05 л/с. Следует помнить, что при значительном увеличении расхода, анализируемая жидкость может вытекать из переливного бачка через аварийное отверстие в крышке. 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 и, сдавливая перемычку 7 и щёлкая по ней пальцами, добейтесь их ухода. С помощью регулятора расхода установите скорость протока пробы через измерительную камеру равную 30 - 60 капель в минуту. Визуальный подсчет скорости подачи анализируемой жидкости осуществляйте по количеству капель вытекающих из носика 10 измерительной камеры.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АНАЛИЗАТОРА.

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

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

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

5.4. При эксплуатации анализатора запрещается:

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

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста.

5.5. Не допускается:

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

5.6. 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 надеть на его чувствительную часть резиновый колпачок, заполненный дистиллированной водой. Нельзя хранить ПСрNa в "сухом" состоянии.

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

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

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

6.1. Общие требования к установке анализаторов ПАИС-01pNa.

Анализаторы ПАИС-01pNa могут устанавливаться в лабораторных или промышленных условиях "по месту" или на щите. Расстояние, на которое газожидкостной блок может быть удален от измерительного устройства, определяется длиной кабеля предварительного усилителя. ГЖБ должен быть закреплен в вертикальном положении.

При проведении непрерывных измерений pNa в потоке жидкостей, рекомендуется на линии входа анализируемой пробы установить регулятор давления (дроссель) и холодильник.

Холодильник должен обеспечивать охлаждение анализируемой пробы до температуры 5 – 50°С. С целью уменьшения времени транспортного запаздывания рекомендуется устанавливать анализатор в непосредственной близости от пробоотборной точки. Для подвода анализируемой пробы к ГЖБ допускается использование трубки из нержавеющей стали или гибкой трубки из ПВХ с внутренним диаметром не менее 4 мм и толщиной стенки не менее 1 мм. Слив анализируемой пробы должен быть свободным. Для этого допускается использование трубки с внутренним диаметром не менее 4 мм.

6.2. Установка измерительного устройства анализатора ПАИС-01pNa.

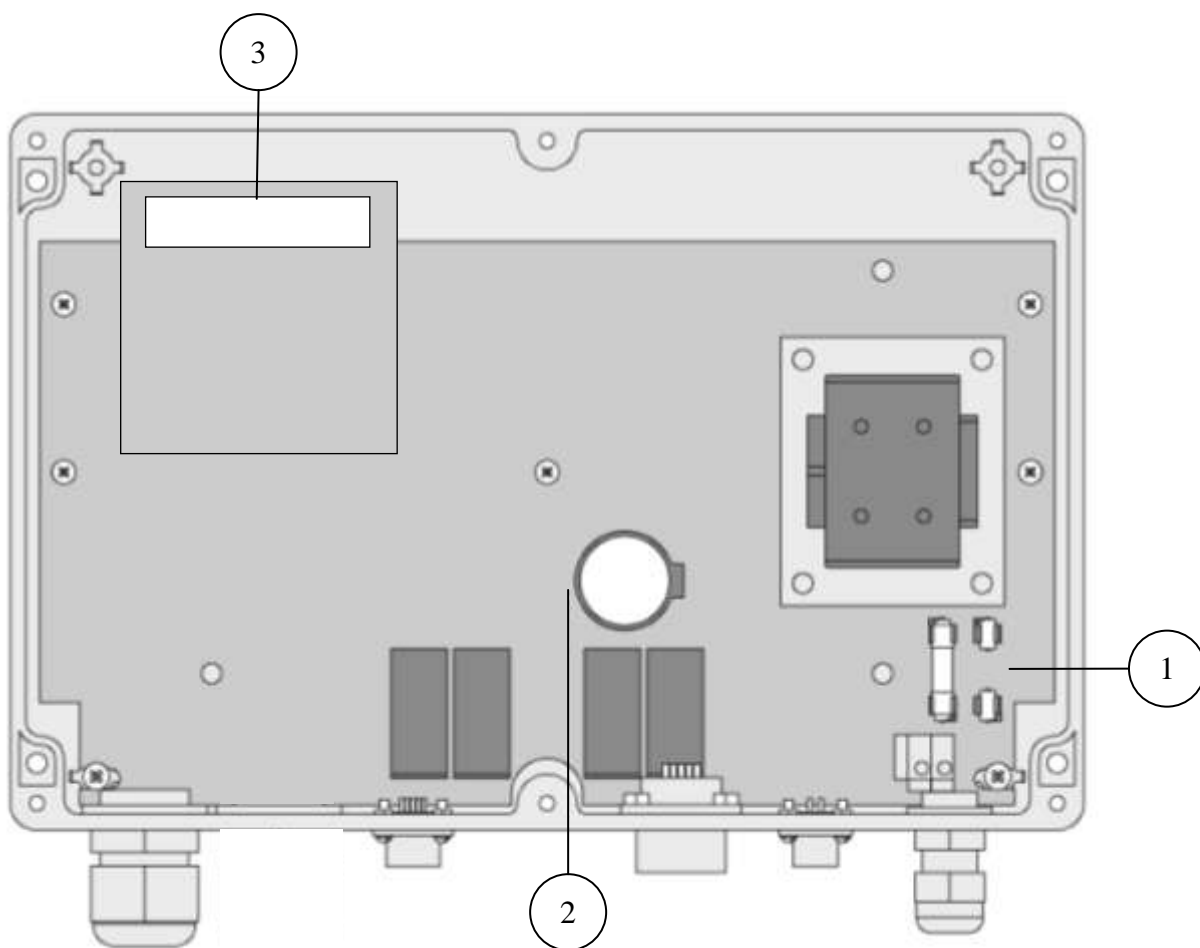
Измерительное устройство анализатора ПАИС-01pNa (см. рис. 3.3.) выполнено в герметичном корпусе, имеющем два отсека: верхний и нижний. На лицевой поверхности верхнего отсека расположен графический дисплей и клавиатура. В нижнем отсеке (рис.6.1.) расположены разъем 3 для подключения ПУ, элемент питания часовой микросхемы 2 и предохранитель 1. При выпуске с производства предохранитель устанавливается в положение, соответствующее питанию анализатора от сети 220В 50Гц.

На расстоянии не более 1.5 м от анализатора крепят сетевую розетку 220 В или 36В. Если питание анализатора будет осуществляться от сети 36В 50 Гц, необходимо предохранитель 1 установить в соответствии с маркировкой. Для доступа в нижний отсек необходимо открутить винты и снять верхний отсек.

Кабели токового выхода, реле «сухих контактов», цифрового интерфейса подсоединяется соответственно к разъемам на корпусе анализатора в соответствии с рис. 6.2. Для стандартных токовых выходов 0/4 - 20 мА или 0 - 5 мА сумма сопротивлений регистрирующего прибора и омического сопротивления кабеля не должна превышать 700 Ом или 2,5 кОм соответственно.

6.3. Включение анализатора.

Включение анализатора осуществляется подсоединением вилки анализатора к розетке с напряжением 220В частотой 50 Гц.



- 1 – Предохранитель в положении, соответствующем режиму питания 220 В.
2 – Отсек элемента питания часовой микросхемы.
3 – Плата предусилителей с разъёмом для подключения ПУ.

Рис. 6.1. Нижний отсек анализатора.

На рис. 6.2 показано подключение интерфейсов.

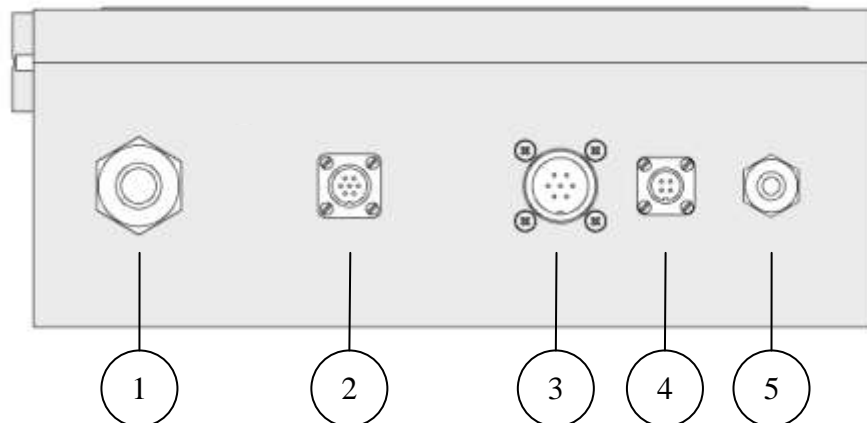
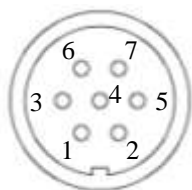


Рис. 6.2. Подключение интерфейсов.

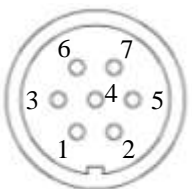
1. Ввод кабеля предварительного усилителя.

2. Подключение цифрового интерфейса RS-485 и USB.



Контакт	Назначение	Цвет кабеля
1	A / USB-D+	Оранжевый
3	B / USB-D-	Бело-оранжевый
4	GND	
6	+5V	

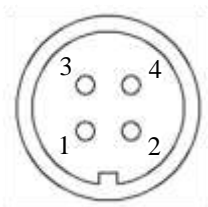
3. Подключение контактов реле.



Реле 1	
Контакт	Назначение
1	Общий
3	Норм. замкнут
6	Норм. разомкнут
4	---

Реле 2	
Контакт	Назначение
2	Общий
5	Норм. замкнут
7	Норм. разомкнут

4. Токовый выход.



Контакт	Назначение	Цвет кабеля
1	+	Оранжевый
3	-	Бело-оранжевый

5. Кабельный ввод питания.

7. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

7.1. Включение анализатора и интерфейс программы

Включите анализатор. На графическом дисплее отобразится логотип фирмы «Альфа БАССЕНС». Затем анализатор перейдет в режим измерения и на дисплее появятся результаты измерения рNa (М/л,Г/л,эдс), температуры, ряд индикаторов, а также время и дата (см. рис. 7.1).

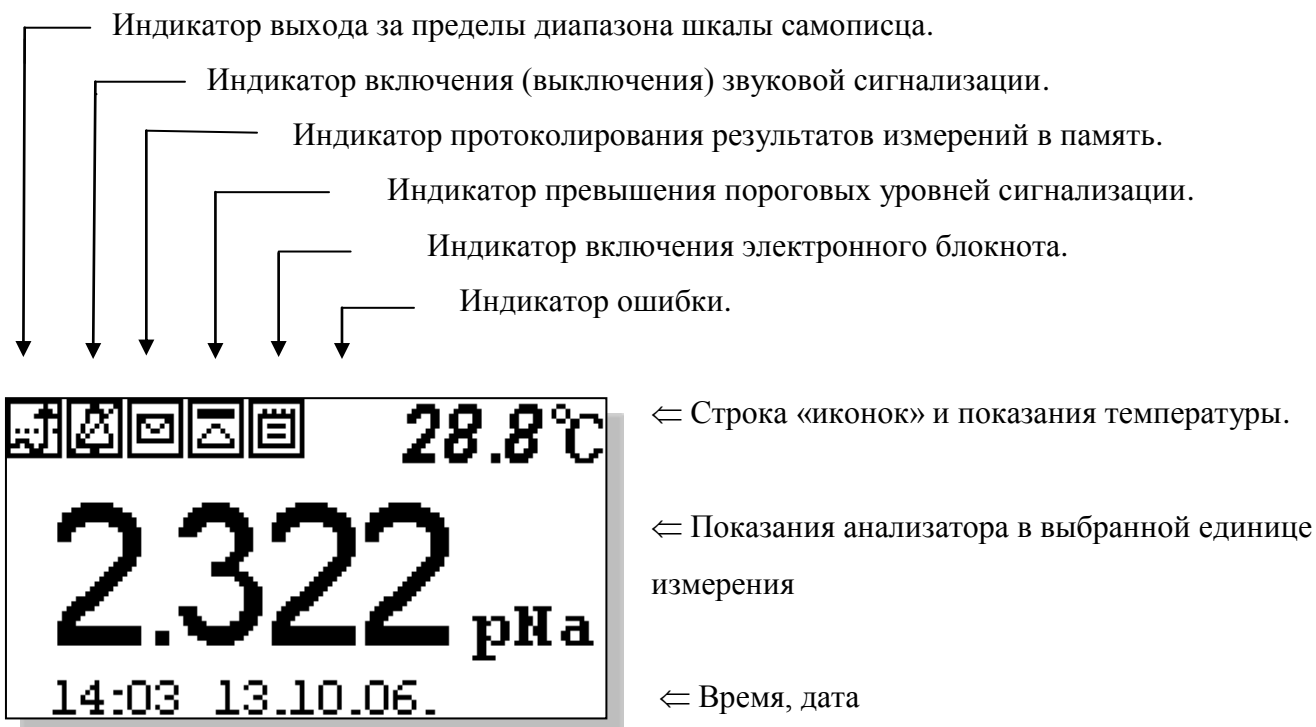


Рис. 7.1. Окно результатов измерения

Справа от дисплея анализатора (см. рис. 3.3) расположена клавиатура, состоящая из шести кнопок. С помощью этих кнопок Вы управляете работой анализатора. Дисплей и клавиатура имеют подсветку, что создает удобства в работе с анализатором в затемненных помещениях. Кнопки клавиатуры выполняют следующие функции:

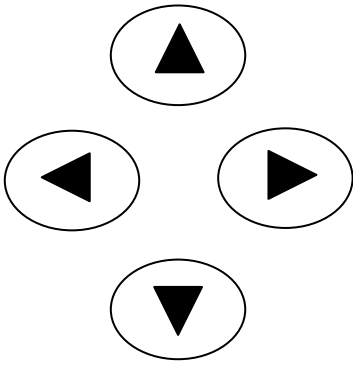


- кнопка «ВВОД» выполняет функции входа в ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ввода данных и выбора опций меню;



- кнопка «ОТМЕНА» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. Нажатие и удержание этой кнопки в нажатом состоянии в течение 5 сек. отключает звук сигнализации. Повторное удержание этой кнопки включает звуковой сигнал.

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



Если анализатор требует введения числовых значений, то кнопками со стрелками «ВПРАВО», «ВЛЕВО» выбирается знакоместо для ввода конкретной цифры. С помощью этих кнопок также осуществляется функция пролистывания данных, записанных в энергонезависимую память.

Кнопки со стрелками «ВВЕРХ», «ВНИЗ» при введении числовых значений выполняют функцию «пролистывания» («больше» и «меньше») и выбора конкретных цифр или символов.

В режиме измерения при нажатии кнопки «ВНИЗ» осуществляется запись данных в электронный блокнот.

Одновременное нажатие кнопок «ВНИЗ» и «ВВОД» в некоторых окнах позволяет войти в служебные меню различного назначения.

Во время работы анализатора на дисплее может появляться сообщение:

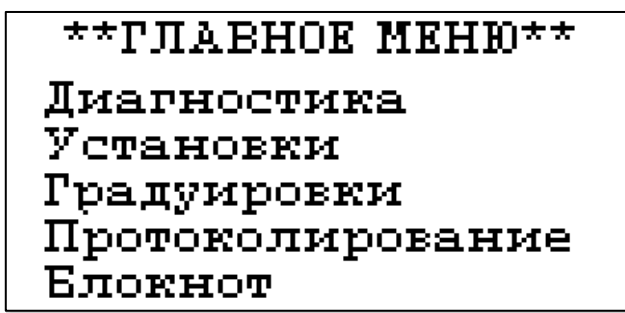
СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН – это сообщение появляется, когда датчик температуры не подключен к анализатору, или повреждены датчик или его кабель

Пользование программным интерфейсом сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, предлагаемые на дисплее, с помощью двух кнопок «Да» (ВВОД) и «Нет» (СБРОС). При описании интерфейса Пользователя над иллюстрацией каждого окна указывается цепочка опций, при выборе которых Вы вызываете это окно.

7.2. Главное меню

Окно измерений ⇒ Главное меню

Для входа в главное меню нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно



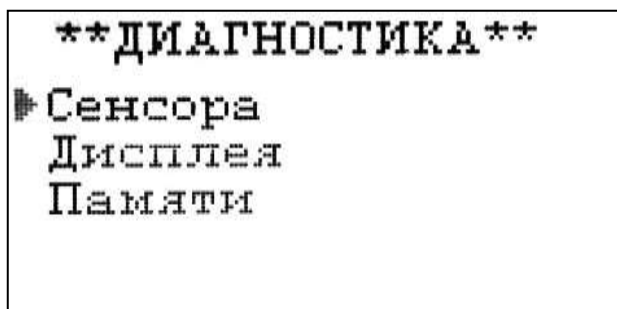
ГЛАВНОЕ МЕНЮ, показанное на рис. 7.2-1.

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

Рис. 7.2-1. Окно «Главное меню»

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

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Диагностика



В главном меню выберите опцию «ДИАГНОСТИКА» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно ****ДИАГНОСТИКА****.

Рис. 7.2-2. Окно «Диагностика»

Установки - вход в меню «УСТАНОВКИ» позволит Вам выбрать единицы измерения, ввести коррекцию измерений, настроить интерфейсные устройства, установить часы, и вернуть в случае необходимости заводские настройки.

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Установки

В главном меню выберите опцию «Установки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно ****УСТАНОВКИ****.

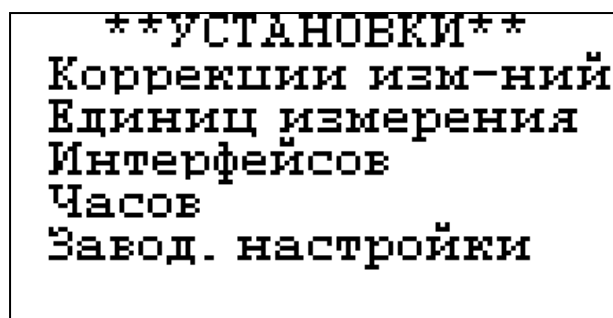
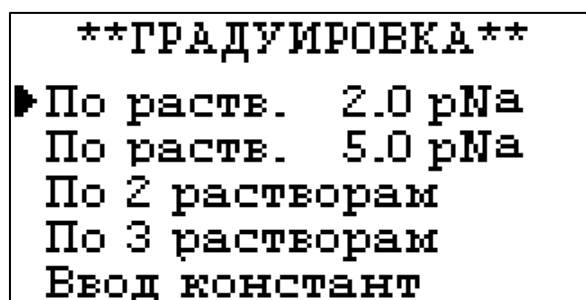


Рис. 7.2-3. Окно «УСТАНОВКИ»

Градуировки - Вход в меню «Градуировки» позволит Вам провести градуировку анализатора по одному, двум или трем контрольным растворам, ввести параметры измерительного сенсора S(при 25 °C), pNaизт, Еизт..

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Градуировки

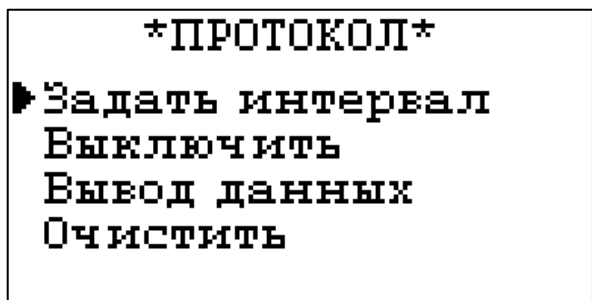


В главном меню выберите опцию «Градуировки» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно, ****ГРАДУИРОВКА****.

Рис. 7.2-4. Окно «ГРАДУИРОВКА»

Протоколирование вход в меню «ПРОТОКОЛ» позволит задать интервал времени для записи результатов измерений в энергонезависимую память, осуществить включение и выключение режима протоколирования, вывести данные протокола на дисплей анализатора и компьютер, а также удалить данные из энергонезависимой памяти.

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Протоколирование



В главном меню выберите опцию «Протоколирование» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно *ПРОТОКОЛ*.

Рис. 7.2-5. Окно «ПРОТОКОЛ»

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 и компьютер, а также удалить данные из энергонезависимой памяти. Запись данных в электронный блокнот осуществляется в окне «ИЗМЕРЕНИЕ» нажатием на кнопку «ВНИЗ».

Окно измерений ⇒ Главное меню ⇒ Блокнот

В главном меню выберите опцию «Протоколирование» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора появится окно «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ».

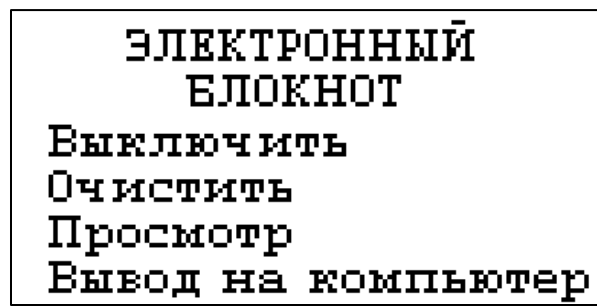
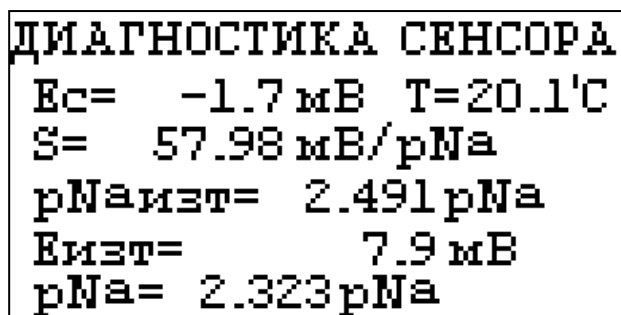


Рис. 7.2-6. Окно «БЛОКНОТ»

7.3 Меню «ДИАГНОСТИКА».

В меню «ДИАГНОСТИКА» (рис. 7.2.-2) Вы можете выбрать три опции диагностических тестов.

Диагностика ⇒ Диагностика сенсора



В этом окне показаны текущие значения рNa, эдс (Ес), температуры (Т), параметры сенсора - чувствительность (S), рNa изопотенциальной точки (рNaизт), эдс изопотенциальной точки (Еизт).

Рис. 7.3-1. Диагностика сенсора.

Диагностика ⇒ Диагностика дисплея

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

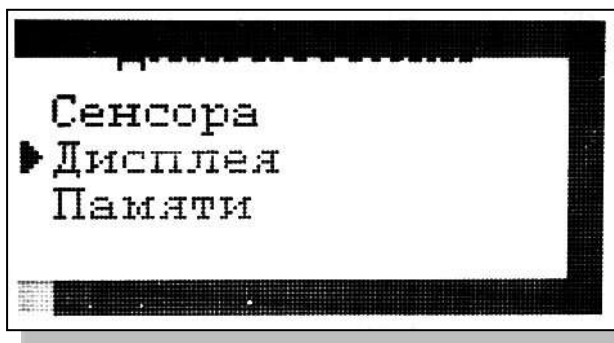
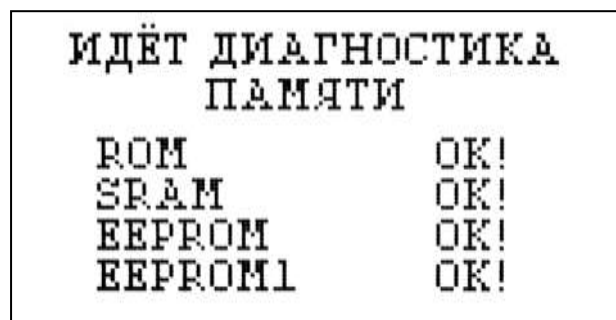


Рис. 7.3-2. Диагностика дисплея.



Диагностика ⇒ Диагностика памяти

Положительное тестирование элементов памяти отражается записью ОК!

Рис. 7.3-3. Диагностика памяти.

7.4. Меню «УСТАНОВКИ»

В меню ****УСТАНОВКИ**** (рис. рис. 7.2-3) Вы можете выбрать одну из пяти опций.

Установки ⇒ Коррекция измерений

Меню коррекции измерений включает один пункт – «Аддитивная поправка» (рис. 7.4-1).

В открывшемся окне (см. рис. 7.4-2) вводят аддитивную поправку.

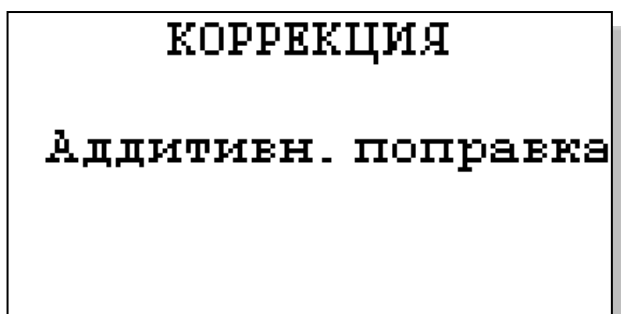


Рис. 7.4-1. Коррекция измерений.

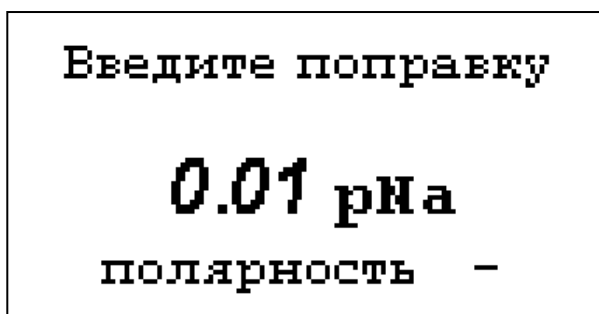


Рис. 7.4-2. Окно ввода аддитивной поправки.

Установки ⇒ Единиц измерений

```

ВЫБЕРИТЕ ИЗМЕРЯЕМУЮ
ВЕЛИЧИНУ
pNa
M/l
г/л
▶ мВ (ЭДС ячейки)
  
```

В окне на рис.7.4-3 выбирают измеряемую величину.

Рис. 7.4-3. Выбор единиц измерения.

Если в качестве единицы измерения выбрано рNa, то в дополнительном окне на рис.7.4-4 определяют количество выводимых на экран десятичных разрядов после запятой.

```

Число знаков
после запятой
0.00 pNa
▶ 0.000 pNa
  
```

Рис. 7.4-4. Определение количество разрядов.

Установки ⇒ Интерфейсов

```

НАСТРОЙКА
ИНТЕРФЕЙСОВ:
▶ Токового выхода
УАПП
Сухих контактов
  
```

При входе в опцию «Интерфейсов» анализатор предлагает выбрать для настройки интерфейсное устройство.

Рис. 7.4-5. Окно выбора интерфейса

Настройка токового выхода

Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ Токового выхода

В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 7.4-5) выберите опцию «Токового выхода» и нажмите «ВВОД». На дисплее анализатора в течение 5 секунд высвечивается окно, показанное на рис. 7.4-6.

```

ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:
Стандарт: 0-20 мА.
Диапазон:
1.0      6.00 pNa
Масштаб:      нет
  
```

Рис. 7.4-6. Текущие параметры токового выхода

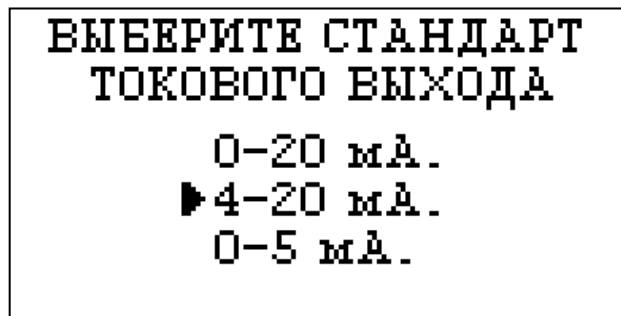


Затем появится окно, показанное на рис. 7.4-7. Если Вы хотите оставить параметры без изменений, выберите «НЕТ». Анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов.

Рис. 7.4-7.

Если Вы хотите изменить настройки токового выхода, выбирайте «ДА», и на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 7.4-8

Рис. 7.4-8. Окно выбора стандарта токового выхода



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

После выбора стандарта на дисплее появится окно, показанное на рис. 7.4-9. С помощью кнопок перемещения установите значение сначала нижней, потом верхней точки диапазона шкалы самописца.

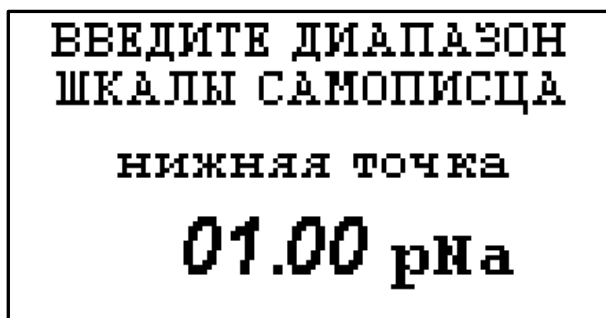
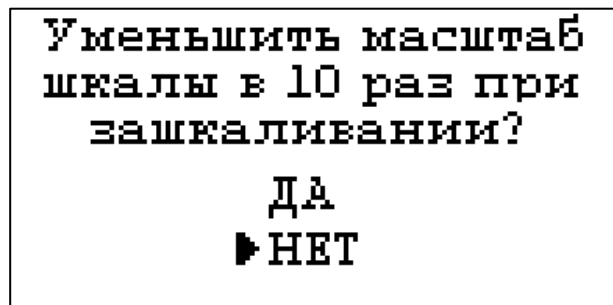


Рис. 7.4-9. Окно настройки шкалы самописца

После нажатия «ВВОД» на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 7.4-10. Если Вы хотите чтобы при зашкаливании токового выхода масштаб шкалы уменьшался в 10 раз, выберите «ДА».

Рис. 7.4-10. Окно переключения масштаба шкалы токового выхода





После появления сообщения о том, что токовый выход настроен (см. рис. 7.4-11) анализатор перейдет в режим измерений.

Рис. 7.4-11. Окно информации

В случае превышения сигналом токового выхода установленных пределов, на дисплее анализатора (рис.7.1.) загорится индикатор превышения диапазона шкалы самописца. При этом раздастся прерывистый звуковой сигнал. Для его отключения нажмите «ОТМЕНА» и удерживайте её в течение 5 с в нажатом состоянии. Если показания не возвращаются в установленный диапазон, откорректируйте диапазон шкалы самописца (рис. 7.4-9).

Настройка УАПП

Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ УАПП

В составе анализатора имеются 2 универсальных асинхронных приемопередатчика (УАПП), один из которых работает в режиме сервера и выдает в цифровом виде информацию о результатах измерений, другой работает в режиме клиента и служит для дистанционного управления выносными измерительными преобразователями прибора. УАПП в режиме клиента не входит в базовую комплектацию, его наличие оговаривается заранее в условиях поставки. На рис. 7.4-12 представлено окно выбора УАПП для настройки.

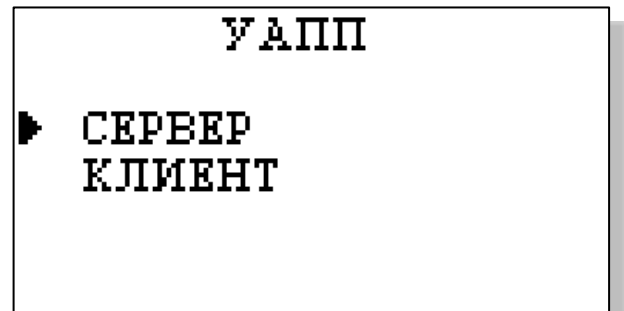
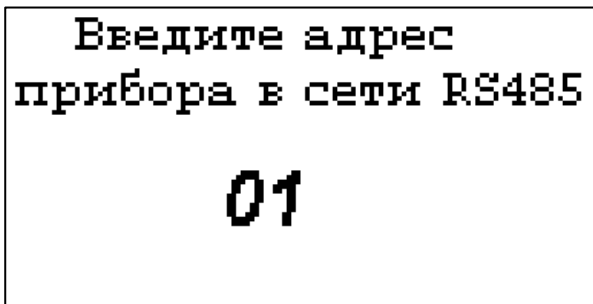


Рис. 7.4-12. Окно выбора УАПП

УАПП в режиме сервера может работать в составе интерфейсов RS-485 или USB (оговаривается заранее в условиях поставки).



Если выбран RS-485, то при выборе опции УАПП на дисплее появится окно, представленное на рис. 7.4-13.

Рис. 7.4-13. Окно выбора адреса прибора

Если же выбран USB, то в окне на рис. 7.4-14 можно включить или выключить передатчик, а также задать интервал времени между отправками информации на терминал компьютера (рис. 7.4-15).

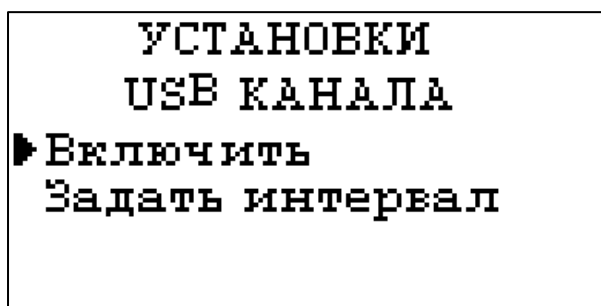


Рис. 7.4-14. Окно установок USB канала

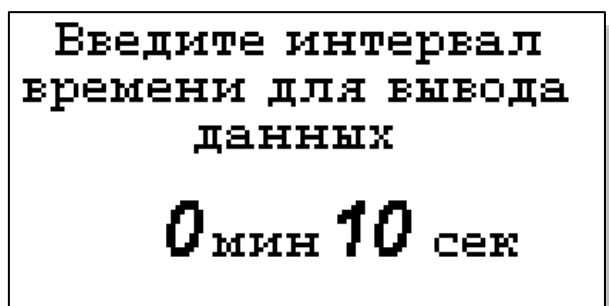
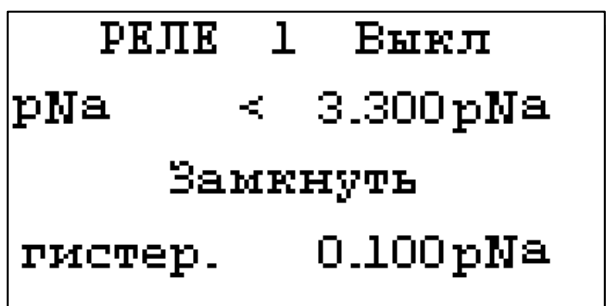


Рис. 7.4-15. Окно установок USB канала

Настройка сухих контактов

Установки ⇒ Интерфейсов ⇒ Сухих контактов



В окне «НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ» (см. рис. 7.4-5) выберите опцию «Сухих контактов» и нажмите «ВВОД». На дисплее появится картинка, изображенная на рис. 7.4-16.

Рис. 7.4-16. Окно настройки сухих контактов

С помощью кнопок «Влево», «Вправо» можно перемещать курсор (мигание надписи) по настраиваемым параметрам: номер реле, разрешение на срабатывание реле, компарируемая величина, порог компарирования, больше/меньше компарируемой величины, гистерезис, исходное состояние контактов. С помощью кнопки «Ввод» данные параметры можно изменить.

Установка часов

Установки ⇒ Часов

Выберите опцию «Часов» в окне «УСТАНОВКИ» и нажмите «ВВОД». Установите дату и время (см. рис. 7.4-17 и 7.4-18) и нажмите «ВВОД».

После ввода текущего времени и даты анализатор перейдет в окно измерений (рис. 7.1). В нижней строке окна будут высвечиваться время и дата. При активизации протоколирования записи данных во внутреннюю энергонезависимую память и электронный блокнот будут производиться в установленной шкале времени.

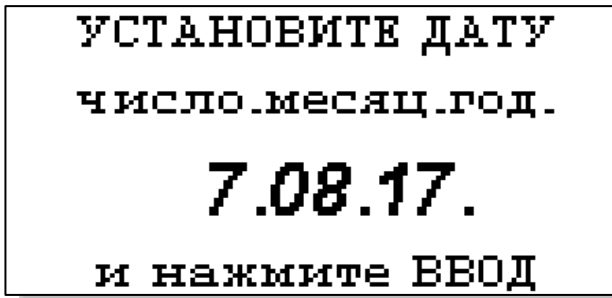


Рис. 7.4-17. Окно установки даты

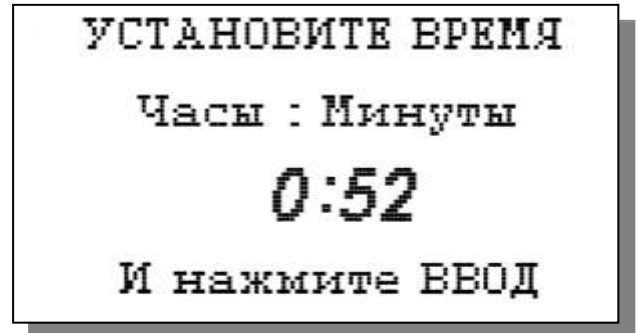


Рис. 7.4-18. Окно установки времени

7.5. Меню «ПРОТОКОЛ».

Главное меню ⇒ Протоколирование

В меню *ПРОТОКОЛ* (см. рис. 7.2-5) предусмотрена возможность очистить память протокола, включить (выключить) протоколирование, задать интервал протоколирования и вывести результаты.

При выборе опции «Включить/выключить» протоколирование в окне измерений в верхней строке появляется или исчезает «иконка» протокола (см. рис. 7.1).

При выборе опции задания интервала с помощью кнопок перемещения курсора введите интервал времени записи результатов измерений и нажмите «ВВОД» (рис. 7.5-1).

Объем памяти позволяет произвести более 15000 записей.

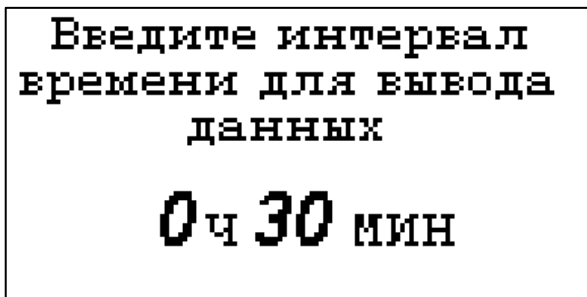


Рис. 7.5-1. Окно установки интервала протоколирования

В опции «Вывод данных» можно выбрать способ вывода результатов измерений: на дисплей анализатора или на компьютер (см. рис. 7.5-2).

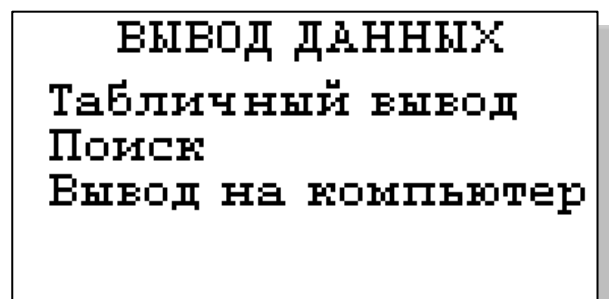


Рис. 7.5-2. Окно вывода данных

При выводе на дисплей информацию можно выводить либо постранично в хронологическом порядке (Табличный вывод рис. 7.5-3), либо с помощью поиска по конкретной дате и времени (рис. 7.5-4).

```

Дата: 05.10.17
Время: 11:00
pNa 5.430pNa
T: 23.5 'C
ВВОД - поиск по дате

```

При табличном выводе с помощью кнопок «ВПРАВО», «ВЛЕВО» Вы можете пролистывать протокол данных.

Рис. 7.5-3. Окно табличного вывода протокола

При нажатии «ВВОД» в окне табличного вывода или выборе опции «Поиск» в окне вывода данных можно перейти в окно поиска. С помощью кнопок перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе и нажмите «ВВОД». Результатом поиска станет окно, показанное на рис. 7.5-3.

```

ПАРАМЕТРЫ ПОИСКА:
Дата: 1.03.16
Время: 10:00
Искать - 'ВВОД'

```

Рис. 7.5-4. Окно поиска данных по дате и времени

```

ИДЁТ ВЫВОД ДАННЫХ
НА КОМПЬЮТЕР
ОСТАНОВИТЬ - 'ОТМЕНА'

```

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» осуществляется передача протокола данных на компьютер по цифровому каналу (рис. 7.5-5). При этом на дисплее появится информация о выводе данных.

Рис. 7.5-5. Окно вывода данных на ПК.

7.6. Меню «БЛОКНОТ».

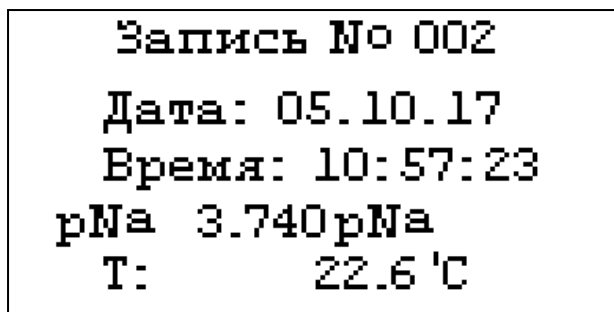
Главное меню ⇒ Блокнот

В меню «ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОКНОТ» (см. рис. 7.2-6) предусмотрена возможность очистить память блокнота, включить (выключить) блокнот и вывести результаты.

При выборе опции «Включить/выключить» в окне измерений в верхней строке появляется или исчезает «иконка» блокнота (см. рис. 7.1).

При выборе опции «Просмотр» откроется окно, показанное на рис. 7.6-1.

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



```

Запись № 002
Дата: 05.10.17
Время: 10:57:23
pNa 3.740pNa
T:      22.6 'C
  
```

При выборе опции «Вывод данных на компьютер» (см. рис. 7.2-6) откроется окно, аналогичное рис. 7.5-5.

Рис. 7.6-1. Окно «Запись в блокноте».

8. ГРАДУИРОВКА АНАЛИЗАТОРА

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

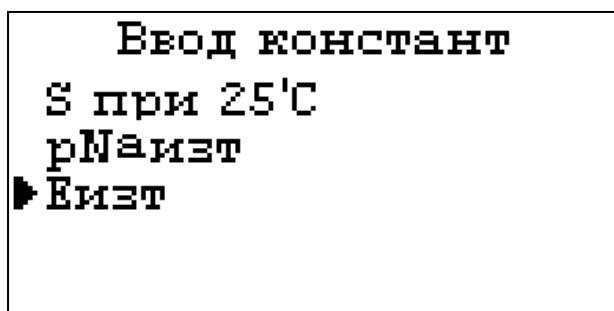
Для градуировки анализатора в качестве стандартных образцов должны использоваться специально подготовленные растворы. Обозначим раствором №1 – раствор с pNa=2,05, раствором №2 – раствор с pNa=5,0 и раствор №3 – раствор с pNa= 6,0, приготовленные как и в п. 4.5.3 методики поверки.

При проведении измерений pNa с повышенной точностью (особенно в диапазоне микроконцентраций) в окне «Число знаков после запятой» (см. рис. 7.4-4) выберите 0.000 pNa.

В анализаторе реализованы следующие виды градуировок:

- Градуировка по одному раствору;
- Градуировка по двум растворам;
- Градуировка по трем растворам.

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 растворам (см. рис. 7.2.4).



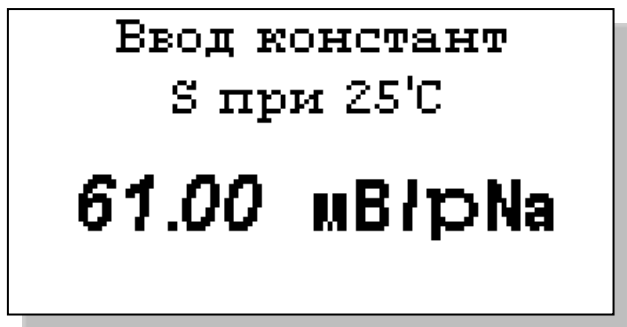
```

Ввод констант
S при 25'C
pNaизт
► Eизт
  
```

При замене ПСрNa, входящего в комплект поставки на новый, необходимо сначала ввести его паспортные данные, а затем выполнить градуировку по трем растворам.

Для этого в меню ****ГРАДУИРОВКА**** выберите «Ввод констант». На дисплее анализатора высветится окно показанное на рис. 8.1.

Рис. 8.1. Окно ввода констант нового сенсора.



Выберите опцию «S при 25°C» и нажмите «Ввод». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 8.2. С помощью кнопок перемещения курсора введите значение S крутизны при температуре 25 °С из паспорта на новый ПСрNa. Нажмите «Ввод».

Рис. 8.2. Окно ввода S.

Далее аналогично выберите опции «рNa изт» и «E изт». С помощью кнопок перемещения курсора введите паспортные значения изопотенциальной точки при температуре 25 °С (рис. 8.3 и 8.4).

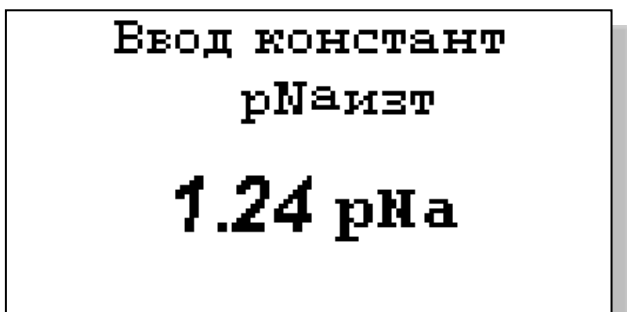


Рис. 8.3. Окно ввода рNa изт.



Рис. 8.4. Окно ввода E изт.

Правильность ввода паспортных данных проверьте в окне «Диагностика сенсора» (см. рис. 7.3-1).

После ввода паспортных данных проведите градуировку по трем растворам (см. п. 8.1).

8.1. Градуировка по трем растворам

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

В меню ****ГРАДУИРОВКА**** выберите «По 3 растворам». Выполните инструкции, высвечиваемые на дисплее (рис.8.5. ... 8.10.). Для этого поочередно подайте контрольные растворы №3, №2 и №1 в измерительную камеру. Для проведения точной градуировки необходимо контрольные растворы пропускать через измерительную камеру в течение 5-10 минут.

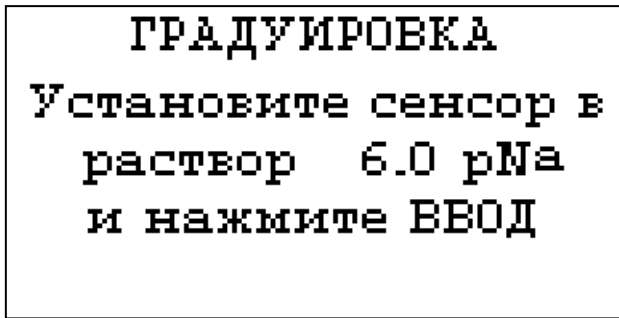


Рис. 8.5.

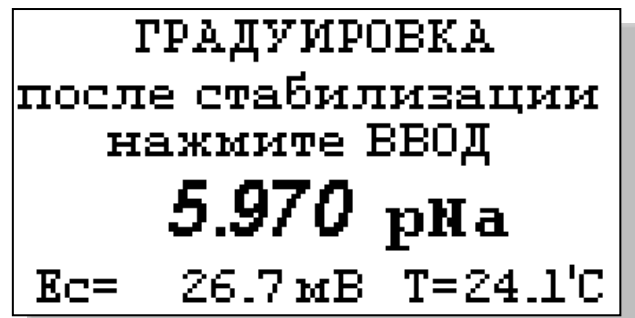


Рис. 8.6.

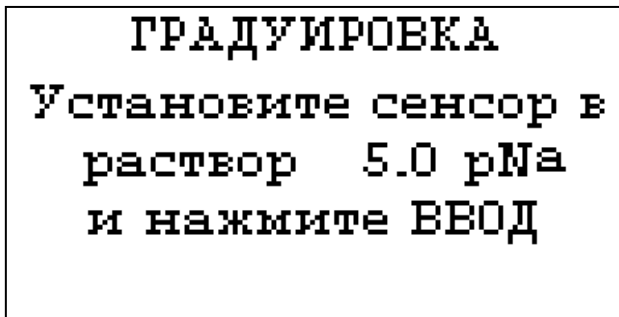


Рис. 8.7.

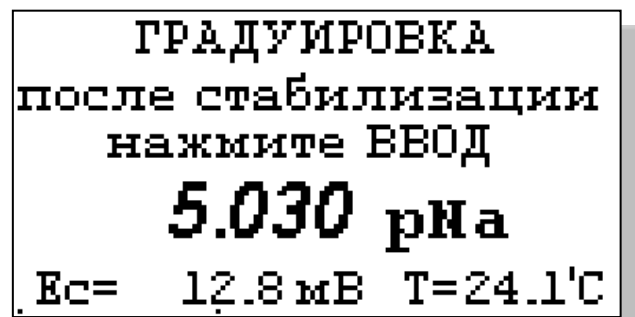


Рис. 8.8.

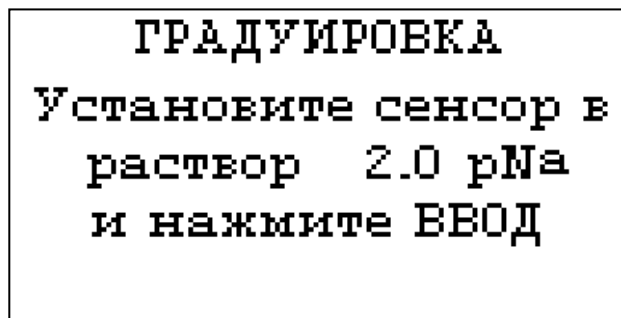


Рис. 8.9.

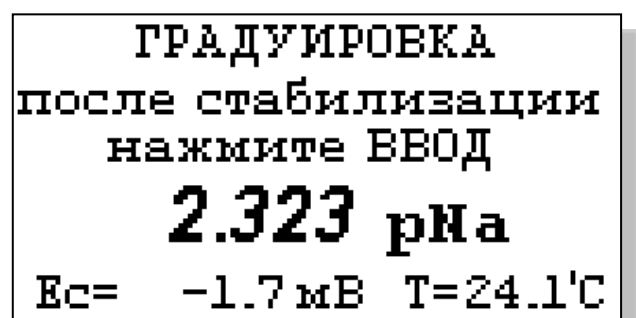


Рис. 8.10.

8.2. Градуировка по двум растворам.

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

В меню ****ГРАДУИРОВКА**** выберите «По 2 растворам». Выполните инструкции, высвечиваемые на дисплее (рис.8.11. ... 8.14.). Для этого поочередно подайте контрольные растворы №2 и №1 в измерительную камеру. Для проведения точной градуировки необходимо контрольные раствор пропускать через измерительную камеру в течение 15-20 минут.

ГРАДУИРОВКА
 Установите сенсор в
 раствор 5.0 рNa
 и нажмите ВВОД

Рис. 8.11.

ГРАДУИРОВКА
 после стабилизации
 нажмите ВВОД
5.030 рNa
 Ec= 12.8 мВ T=24.1°C

Рис. 8.12.

ГРАДУИРОВКА
 Установите сенсор в
 раствор 2.0 рNa
 и нажмите ВВОД

Рис. 8.13.

ГРАДУИРОВКА
 после стабилизации
 нажмите ВВОД
2.323 рNa
 Ec= -1.7 мВ T=24.1°C

Рис. 8.14.

8.3. Градуировка по одному раствору.

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

В меню ****ГРАДУИРОВКА**** выберите «По раств. 2.05 рNa» или «По раств. 5.0 рNa». Выполните инструкции, высвечиваемые на дисплее (рис.8.15. ... 8.16.). Для этого подайте выбранный контрольный раствор в измерительную камеру. Для проведения точной градуировки необходимо контрольный раствор пропускать через измерительную камеру в течение 15-20 минут.

ГРАДУИРОВКА
 Установите сенсор в
 раствор 2.0 рNa
 и нажмите ВВОД

Рис. 8.15.

ГРАДУИРОВКА
 после стабилизации
 нажмите ВВОД
2.323 рNa
 Ec= -1.7 мВ T=24.1°C

Рис. 8.16.

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 контрольной характеристики анализатора выводятся на дисплей анализатора в режиме «Диагностика сенсоров» (см. рис. 7.3-1).

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включение анализатора осуществляется подсоединением к сети переменного тока. Произведите настройку и градуировку анализатора согласно п. 8. Руководства по эксплуатации. Анализатор готов к работе.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической проверке, свяжитесь с сервисным центром ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС» или с ближайшим официальным дилером. Контактные телефоны официальных дилеров размещены на сайте www.alfabassens.ru

Сервисный центр ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС» выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической проверке. С условиями проведения этих работ Вы можете ознакомиться на сайте www.alfabassens.ru

10.1. Общие положения.

10.1.1. Измерительное устройство и предварительный усилитель анализатора крайне редко нуждаются 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, проходит предпродажную подготовку и тестирование работоспособности его блоков.

10.1.2. 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.

10.1.3. Анализаторы ПАИС-01рNa являются средствами измерений и должны ежегодно поверяться органами Государственной метрологической службы или организациями, аккредитованными на этот вид работы.

10.1.4. 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.

10.2. Порядок технического обслуживания.

10.2.1. В процессе эксплуатации анализатора следите за уровнем раствора в бачке ВЭ 11 (рис. 3.2) и не допускайте ее полного опорожнения. При доливке раствора старайтесь не проливать его на корпус ГЖБ.

10.2.2. Каждые две недели заменяйте раствор аммиака в емкости камеры подщелачивания.

10.2.3. 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 растворам (см. п. 8.2).

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

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

10.2.6. Работоспособность электродной системы оценивается в режиме «Диагностика сенсора» (см. рис. 7.3-1) по крутизне градуировочной характеристики и величине ЭДС ДГЯ, измеряемой на контрольных растворах №1 и №2. Уменьшение крутизны до значений менее 50 мВ/рNa при качественных контрольных растворах говорит о том, что ресурс работы ПСрNa скоро будет исчерпан. В этом случае Вам следует приобрести новый комплект сенсоров.

10.2.7. 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 канала ВЭ.

10.2.7.1. Механическая очистка измерительной камеры.

1. Перекройте подачу воды, удалите жидкости из бачка ВЭ 11 и емкости для аммиака 4 (рис. 3.1, 3.2) и отсоедините все трубки подходящие к измерительной камере, снимите перемычку 7.
2. Отсоедините разъемы сенсоров от ПУ, отсоедините провод опорного электрода, открутите винт крепления ИК к кронштейну и извлеките ИК вместе с сенсорами.
3. Поместите ИК на столе и осторожно извлеките сенсоры из измерительной камеры. Для сохранности ПСрNa наденьте на его чувствительную часть защитный колпачок.
4. С помощью входящих в комплект поставки ершиков смоченных в моющем растворе произведите чистку внутреннего канала ИК через штуцер 9 и отверстия для перемычки 7 (см. рис. 3.1, 3.2).
5. Промойте ИК в дистиллированной воде и удалите остатки влаги с помощью марлевого тампона.

10.2.7.2. Очистка канала ВЭ.

1. С помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК моющим раствором и вымочите в течение 20-30 минут. Затем промойте дистиллированной водой.
2. Проверьте качество отмывки. Для этого с помощью шприца заполните горизонтальный канал ИК и емкость ВЭ раствором для заполнения ВЭ. С помощью тестера измерьте сопротивление пористой перегородки, установив электроды в горизонтальный канал ИК и емкость ВЭ. Электрическое сопротивление пористой перегородки не должно превышать 100 кОм.
3. Если предыдущая отмывка не решает проблему – замочите канал (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.
4. Если измерения рNa проводились в биологических жидкостях или белоксодержащих растворах, то отмывку канала проводите описанным выше способом в течение 2-4 часов в 8М мочеvine. Затем промойте ИК дистиллированной водой и удалите остатки влаги марлевым тампоном.

10.2.7.3. 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. 4.5.) в торцевой части ДТ. Избегайте попадания влаги на разъем.

10.2.7.4. 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 снижение крутизны сенсора (см. 7.3-1) 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 контрольным, анализируемым раствором или водой. Ни в коем случае нельзя оставлять стеклянную мембрану в «сухом» состоянии!
- ✓ Стеклянная мембрана ПСрNa портится не только из-за измерений в грязных/белковых растворах. Проблемы может вызвать и ее высушивание. Поэтому при длительном хранении наденьте на ПСрNa защитный колпачок, заполненный дистиллированной водой.
- ✓ Проблемы в измерении рNa могут возникнуть из-за засорения керамической перегородки, установленной в измерительной камере в емкости ВЭ. Засорение перегородки можно проверить, измерив ее сопротивление. Оно должно быть менее 100 кОм. (см. п. 10.2.7.2. «Очистка канала ВЭ»).
- ✓ Проблемы могут возникнуть из-за длительной эксплуатации ПСрNa в глубоко обессоленных растворах. В этих случаях из-за выщелачивания стеклянной мембраны «время жизни» электрода сокращается.

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

1. Вымочить стеклянную мембрану в течение 1 часа в 1М HCl и промыть дистиллятом.
2. 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.
3. Промыть стеклянную мембрану в смеси ацетон/изоамиловый спирт (1:1) и промыть дистиллятом;
4. 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 наденьте его на ПСрNa.

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

10.2.7.5. 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. 4.6.). Наденьте колпачок 2 до упора. Удалите капли раствора с боковой поверхности ВЭ. Залейте раствор для заполнения в бачок ВЭ до метки и вставьте ВЭ в ИК до упора. С помощью байонетных

соединений установите ПСрNa и ДТ в ИК, предварительно убедившись в наличии уплотнительных колец 4 на их торцевой части. Затем подсоедините трубки к штуцерам в соответствии с пневмогидравлической схемой (см. рис.3.2). Установите ИК на кронштейн и прикрутите винтами.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1. Анализатор не включается.	Вышел из строя предохранитель.	Заменить предохранитель.
2. На дисплее анализатора появляется сообщение «СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН».	1. Датчик температуры не подключен к ПУ. 2. ПУ не подключен к измерительному устройству. 3. Обрыв кабеля датчика температуры или сигнального кабеля ПУ.	1. Подключить разъем ДТ к ПУ. 2. Подключить сигнальный кабель к ИУ, открыв его внутренний отсек, и к ПУ. 3. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены ДТ или сигнального кабеля.
3. Показания анализатора при единице измерения мВ превышают +1000 мВ или ниже -1000 мВ.	Неисправность ИУ или ИП.	Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта анализатора
4. Показания анализатора «зашкаливают» при единицах измерения рNa, г/л или моль/л.	1. Неисправность ИУ или ИП (см.п.3 Возможных неполадок). 2. Градуировка по двум или трем растворам проведена некорректно. 3. Заканчивается ресурс работы ПС рNa или ВЭ.	1. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта анализатора. 2. Повторите градуировку по трем растворам. 3. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу замены ПСрNa или ВЭ.

<p>5. Результаты измерений далеки от ожидаемых.</p>	<p>1. Градуировка по одному раствору проведена некорректно.</p> <p>2. Заканчивается ресурс работы ПСрНа или ВЭ.</p>	<p>1. Повторите градуировку по одному из контрольных растворов.</p> <p>2. Свяжитесь с сервисным центром по вопросу замены ПСрНа или ВЭ.</p>
<p>6. При измерении рNa в обессоленных растворах показания неустойчивы.</p>	<p>1. Уровень в бачке для раствора ВЭ ниже нормы.</p> <p>2. Наличие пузырьков воздуха в ВЭ.</p> <p>3. Наличие пузырьков воздуха в измерительном канале ИК.</p> <p>4. Отсутствие раствора в колпачке ВЭ.</p> <p>5. Велика или низка скорость пробы.</p> <p>6. Устарел раствор аммиака.</p> <p>7. Плохой контакт в разъемах ПСрН, ВЭ или ДТ.</p>	<p>1. Проверьте наличие раствора в бачке и долейте его до нужного уровня.</p> <p>2. Достаньте ВЭ из крышки емкости ВЭ и установите резиновую пробку. Продуйте тракт с помощью шприца с конусным штуцером через отверстие в бачке для раствора ВЭ.</p> <p>3. Кратковременно откройте регулятор расхода пробы, пощелкайте пальцами по перемычке и подавливайте ее, затем установите регулятор в прежнее положение.</p> <p>4. Долейте 2 мл раствора для заполнения в колпачок ВЭ.</p> <p>5. Отрегулируйте скорость потока анализируемой жидкости в пределах 30-60 капель в минуту.</p> <p>6. Замените раствор аммиака.</p> <p>7. «Пошевелите» разъемы.</p>
<p>7. Через измерительную камеру не проходят анализируемая жидкость и контрольные растворы.</p>	<p>1. Закрыт вентиль УПП.</p> <p>2. Закрыт регулятор расхода 18 (рис. 3.2.).</p> <p>3. «Залипла» трубочка регулятора расхода.</p>	<p>1. Открыть вентиль УПП.</p> <p>2. Отрегулировать скорость подачи анализируемой жидкости в ИК с помощью регулятора расхода.</p> <p>3. Ослабьте винт регулятора и разомните трубочку с помощью двух отверток или замените трубочку.</p>

	<p>4. Засорился тракт подачи пробы к ИК или сама ИК.</p> <p>5. Слиплась трубка емкости контрольного раствора.</p>	<p>4. Продуйте тракт с помощью шприца.</p> <p>5. Разомните трубку в месте ее слипания.</p>
<p>8. Раствор не поступает из бачка в емкость ВЭ.</p>	<p>1. Образовались кристаллы в трубках.</p> <p>2. Пережата трубка.</p>	<p>1. Налейте в бачок дистиллят, раздробите видимые кристаллы, пережимая трубку.</p> <p>2. Разомните трубку в месте ее слипания.</p>
<p>9. Показания в контрольных растворах не стабилизируются (плывут) длительное время.</p>	<p>1. Недавно заменен ПСрНа.</p> <p>2. Недавно заменен или перезаполнен ВЭ.</p> <p>3. Наличие пузырьков воздуха в измерительном канале ИК.</p>	<p>1-2. Поставить анализатор на поток пробы на 2-3 часа, меняя воду в емкости через каждые полчаса.</p> <p>3. Для удаления пузырьков воздуха кратковременно откройте регулятор расхода пробы, пощелкайте пальцами по перемычке и подавливайте ее, затем установите регулятор в прежнее положение.</p>

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

**Паспорт
на
АНАЛИЗАТОР ИОННОГО СОСТАВА
ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ
ПАИС-01рNa**

НЖЮК.421522.005.02-01 ПС



Москва 2022

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).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики анализатора ПАИС-01рNa приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Технические характеристики	Значение технических характеристик
Диапазон измерений: - показателя активности ионов натрия рNa - массовой концентрации ионов натрия C_{Na} - температуры анализируемой жидкости, °С	1 - 7 $2,3 \cdot 10^{-3} - 2,3 \cdot 10^3$ 5 - 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: - показателя активности ионов натрия рNa в диапазоне измерений рNa от 1 до 5 в диапазоне измерений рNa от 5 до 7 - температуры анализируемой жидкости, °С	± 0,05 $\pm (0,05 + 0,07 (A - 5)^2)$ ± 0,3 °С где А – измеренное значение
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/дм ³ в диапазоне измерений 0,023 до 0,230 мг/дм ³ в диапазоне измерений от $2,3 \cdot 10^{-3}$ до 0,023 мг/дм ³	± 0,12 - 0,24 +0,36 - 0,53 +1,1
Продолжительность непрерывной работы, не менее	168 ч.

Периодичность градуировки, не более: - по одному раствору - по двум растворам - по трем растворам	1 недели 2 недель 6 месяцев
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - атмосферное давление - относительная влажность воздуха при температуре 35°C - температура анализируемой жидкости	от 10 до 50°C от 84 до 106,7 кПа 80 %; от 10 до 50 °C
Защита человека от поражения электрическим током	Класс 0I по ГОСТ 12.2.007.0 - 75
Защищенность от воздействия окружающей среды	Обыкновенное исполнение по ГОСТ Р 52931-2008
Тревожная сигнализация по верхнему и нижнему регулируемым пределам активности (массовой конц-ции) ионов натрия рNa	Звуковая, световая, “сухие контакты”
Время установления рабочего режима после включения, мин, не более	15
Токовый выход, мА	0/4 – 20, или 0 - 5
Возможность настройки шкалы самописца на требуемый диапазон измерения и задания коэффициента масштабирования (Км) при аварийном зашкаливании самописца	есть Км=10;
Возможность протоколирования результатов измерений с их сохранением в памяти анализатора и отображением на дисплее в табличном виде.	есть
Электронный блокнот	есть
Выходы на компьютер	RS-485(USB)
Показатели надежности: - средний срок службы (кроме электродов) , не менее - средний срок службы электродов - средняя наработка на отказ, не менее	10 лет 1 год 9000 ч.
Потребляемая мощность, В*А, не более	10
Напряжение питания	36/220 В, 50 Гц
Дисплей с подсветкой	Графический
Клавиатура с подсветкой	Кнопочная

Габаритные размеры, мм, не более:	300x750x200
Масса анализатора, кг, не более	6

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят изделия перечисленные в табл. 3

Таблица 3.

Наименование	Обозначение документа	Количество
Измерительное устройство	НЖЮК.421522.005.02-01.01	1
Газожидкостной блок	НЖЮК.421522.005.02-02.01	1
Потенциометрический сенсор ПСрNa-01	НЖЮК.421522.005.05-01	1
Вспомогательный электрод	НЖЮК.421522.005.07-02.01	1
Датчик температуры	НЖЮК.421522.005.08-01	1
Кабель соединительный токового выхода		1
Кабель соединительный RS канала		1
Разъём для «сухих контактов»		1
Запасные части		
Индикаторная бумага для проверки подщелачивания		1
Переливная трубка		1
Шприц		1
Баночка с зажимом и штуцером		4
Трубка силиконовая 4x2		0,5 м
Раствор для заполнения ВЭ		400 мл
Кольцо резиновое для ВЭ	НЖЮК8.623.160-02	1
Кольцо резиновое для крышки ВЭ		1
Ершик для очистки ИК		1
Трубка ПВХ подводящая/отводящая Ø 6 мм		2 м
Переходники		2
Эксплуатационная документация		
Комплект эксплуатационной документации, паспорт.	НЖЮК421522.005.02-01 РЭ	1

*Потенциометрический Анализатор Ионного Состава ПАИС-01рNa
ООО «Фирма «Альфа БАССЕНС»*

4. ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА

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

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

4.2. Средства поверки

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

Таблица 4.2

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
4.6.3-4.6.4	Рабочий эталон активности ионов натрия в водных растворах РЭАИ-Na (воспроизводимое значение pNa 1,11; погрешность воспроизведения при температуре $(25 \pm 0,1) \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,02 \text{ } ^\circ\text{C}$)
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 $\pm 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$)
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. 4. настоящего РЭ (“Подготовка к работе и проверка работоспособности анализатора”).

4.5.2. Подготовить средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.5.3. Подготовить рабочий эталон активности ионов натрия РЭАИ-На (рNa 1,1, $C_{Na} = 1,78$ г/дм³). Приготовить моноэлементные растворы ионов натрия со значениями рNa 2,05 ($C_{Na} = 205$ г/дм³); рNa 3,02 ($C_{Na} = 22$ г/дм³); рNa 4,01 ($C_{Na} = 2,248$ мг/дм³); рNa 5,00 ($C_{Na} = 230$ мкг/дм³); рNa 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-На.

4.5.4. Провести градуировку анализатора в соответствии с разделом 8.1 настоящего РЭ по трем точкам: значения рNa 2,05; 5,00; 6,00.

Внимание! При градуировке анализатора следует тщательно промывать ИК. Для точной градуировки анализатора контрольные 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 во всех 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.

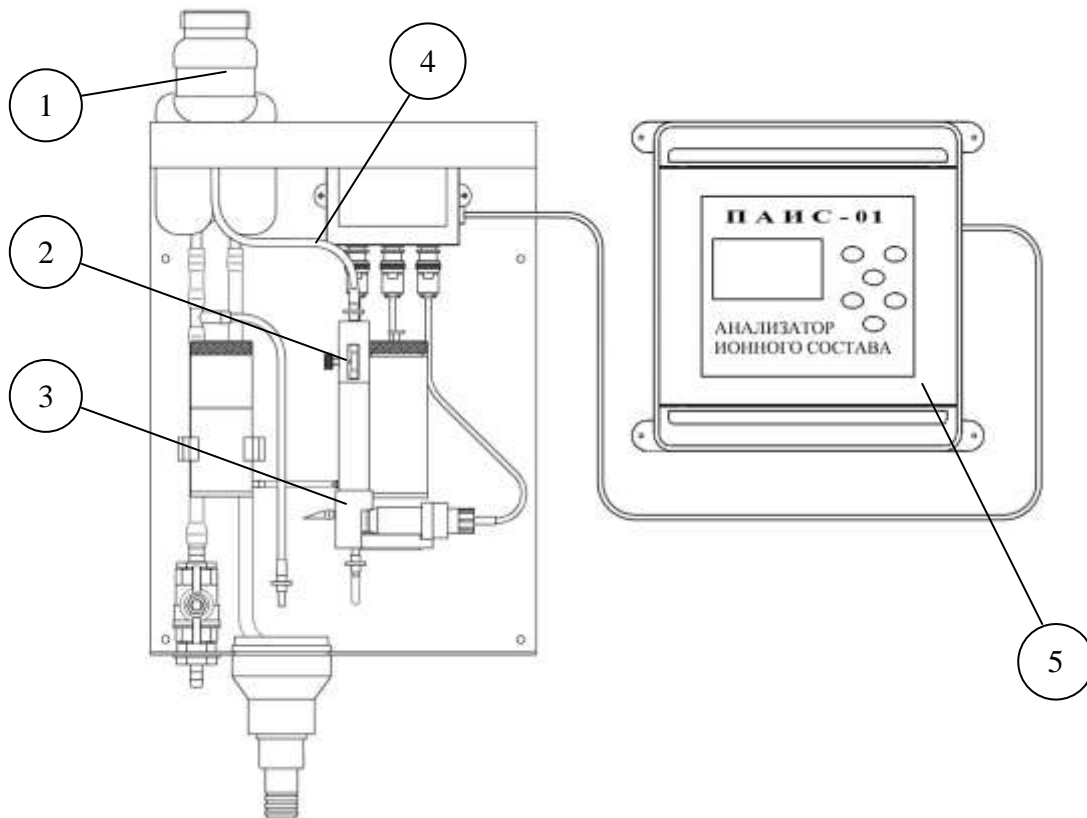
При укомплектовании приборов гальваническими элементами питания дополнительно проверяют работоспособность анализатора при автономном питании.

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 4 подключить ко входу измерительной камеры. С помощью регулятора 2 установить расход эталонного раствора 20-60 капель в минуту. Включить анализатор;
- выбрать меню «УСТАНОВКА»;
- выбрать измеряемую величину;
- провести измерения и записать в протокол поверки.



1. Бачок с контрольным раствором. 2. Регулятор расхода. 3. Измерительная камера. 4. Переливная трубка. 5. Измерительное устройство.

Рис. 4.1. Установка для определения предела допускаемой абсолютной погрешности измерений рNa по стандартным растворам

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: $pNa_{\text{изм}}$ – измеренное анализатором значение рNa эталонного раствора;
 $pNa_{\text{э}}$ – 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 $5 \pm 0,05$ и от 5 до $7 \pm (0,05 + 0,07 (A - 5)^2)$, где А – измеренное значение.

4.6.4. Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия C_{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 (C_{Na}) 23 мг/дм³ и трубку 4 подключить ко входу измерительной камеры. С помощью регулятора 2 установить расход эталонного раствора 20-60 капель в минуту. Включить анализатор;
- выбрать меню «УСТАНОВКА»;
- 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 C_{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 $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия эталонного раствора;
 $C_{\text{эт}}$ – значение массовой концентрации ионов натрия эталонного раствора.

4.6.4.4. Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений массовой концентрации ионов натрия от $(2,3 \cdot 10^{-3})$ до $(2,3 \cdot 10^3)$ мг/дм³; в диапазоне измерений C_{Na} от 0,230 до $(2,3 \cdot 10^3)$ мг/дм³, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,12$; 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 $(2,3 \cdot 10^{-3})$ 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;

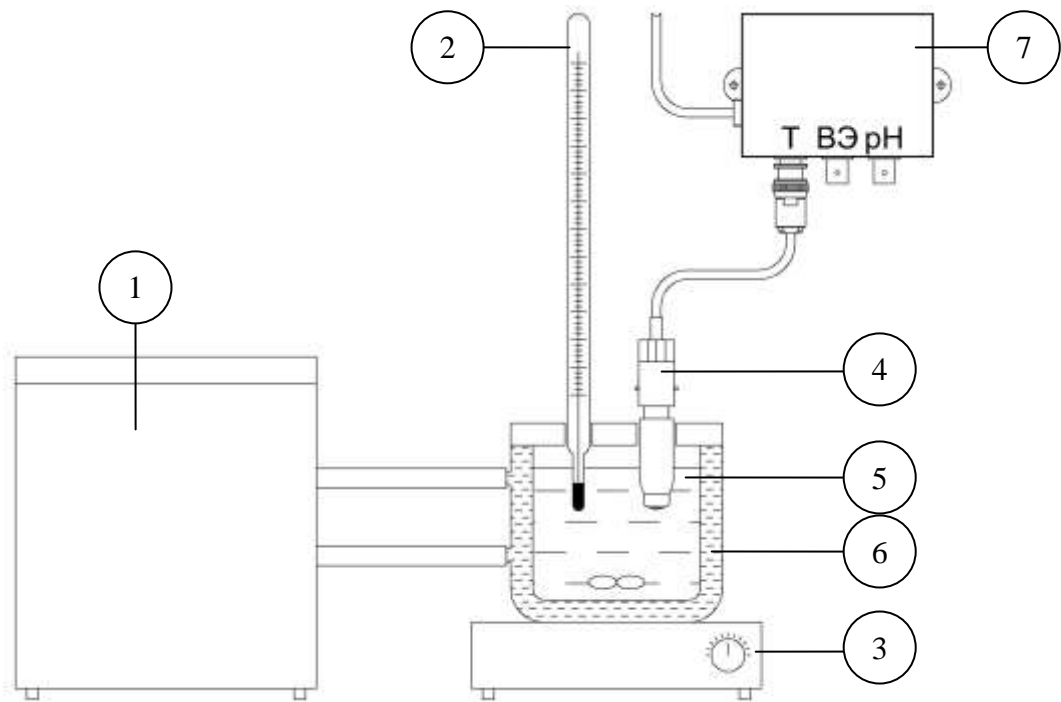
2. после выдержки в воде в течение 5 минут снять показания температуры с дисплея анализатора и измерителя.

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.



1. Термостат жидкостной. 2. Эталонный термометр. 3. Магнитная мешалка.
4. Датчик температуры. 5. Вода. 6. Термостатируемый стакан. 7.
Предварительный усилитель.

Рис. 4.2. Установка для определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

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.

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

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 емкости ВЭ, промыть водой, закрыть емкость резиновой пробкой, надеть на ВЭ транспортировочный корпус с 5 мл раствора для заполнения ВЭ. На ПСрNa установить защитный колпачок с водой.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

6.1. Гарантийный срок эксплуатации анализатора при соблюдении Потребителем условий эксплуатации, установленных настоящим паспортом, составляет 24 месяца со дня продажи.

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

6.3. 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. 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.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анализатор ионного состава Потенциометрический ПАИС-01рNa, заводской номер №2960500 _____ 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.

ООО "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 2960500_____

(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 _____

Порядок ввода констант термометра

При замене датчика температуры в память анализатора необходимо ввести новые константы, значения которых можно найти в паспорте датчика.

Для этого необходимо перейти в служебное меню градуировок, окно которого откроется, если в меню “ГРАДУИРОВКА”, удерживая кнопку «Вниз», нажать на кнопку «Ввод». В открывшемся служебном меню градуировок (см. Рис. П2-1.) необходимо выбрать опцию

```

СЛУЖЕБНОЕ МЕНЮ
ГРАДУИРОВОК:
Изопотенц. точки
Температуры
Электроники
▶Токового выхода
  
```

«Температуры», после чего откроется служебное меню градуировки по температуре (см. Рис. П2-2.).

Рис. П2-1. Окно «Служебное меню градуировок»

```

**ГРАДУИРОВКА**
Нижней точки
Верхней точки
Средней точки
Ввод констант
  
```

В данном окне выберите опцию «Ввод констант» и перейдите в окно, показанное на рис. П2-3.

Рис. П2-2. Окно «Служебное меню градуировок»

```

*КОНСТ. ТЕМПЕРАТУРЫ*
N1= 270.10
N2= 43.11
▶N3= 100.20
  
```

Поочередно выбирая курсором N1, N2, N3, установить с помощью кнопок перемещения курсора паспортные константы, после каждой установки нажимая «Ввод»

Рис. П2-3. Окно «КОНСТАНТЫ ТЕМПЕРАТУРЫ»

Методика градуировки токового выхода.

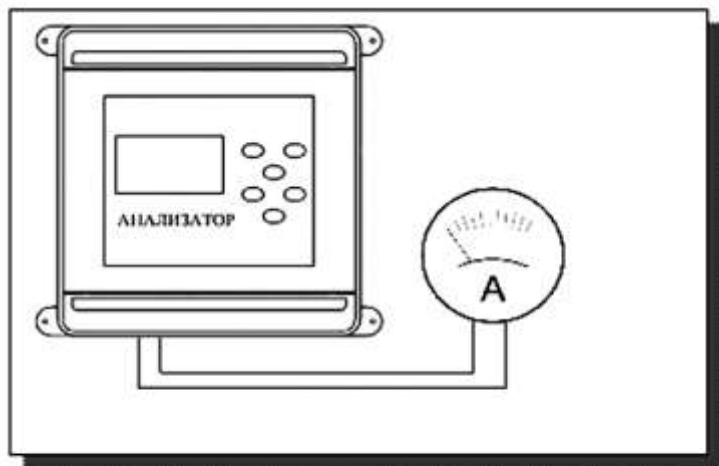


Рис. ПЗ-1 Подключение миллиамперметра к токовому выходу анализатора

Для градуировки токового выхода необходимо выключить питание анализатора, отсоединить от клемм токового выхода рабочий кабель и подсоединить к ним миллиамперметр (см. рис. ПЗ-1).

Включите питание прибора. Перейдите в служебное меню градуировок (см. рис. П2-1 ПРИЛОЖЕНИЯ 2). Выберите опцию «Токового выхода», нажмите «ВВОД».

На дисплее анализатора откроется окно, показанное на рис ПЗ-2. Считайте показание миллиамперметра и введите результат с помощью кнопок перемещения курсора.

Рис. ПЗ-2. Окно градуировки токового выхода.

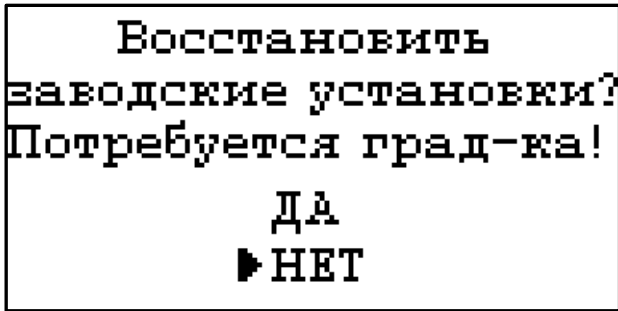
****ГРАДУИРОВКА****
ТОКОВОГО ВЫХОДА
Измерьте и введите
ток ПЕРВОЙ точки
19.00 мА

После нажатия кнопки “ВВОД” анализатор аналогично предложит ввести ток второй и третьей точек.

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.



7.2-3) и выбрать опцию «Заводские настройки».

Для восстановления заводских установок в диалоговом окне выберите опцию «ДА» и нажмите «ВВОД».

Рис. 4-1. Окно восстановления заводских установок.

Приложение 5.

Передача данных по сети RS485 в режиме подчиненного.

Общие сведения

Скорость передачи данных: 9600 бит в секунду.

Формат данных: Один стартовый бит, один стоповый бит, восемь информационных битов, отсутствие четности.

Структура данных: Протокол Modicon Modbus (RTU).

В анализаторе реализована функция Read Holding Registers (чтение регистров данных)

Адреса регистров анализатора, и описание хранимой в них информации даны в следующей таблице

Адрес регистра	Содержит данные...	Описание	Диапазон данных	Пример	
0x0001	O2	Целая часть O2	0.....99	4	4.01
0x0002	O2	Сотые O2	0.....99	1	
0x0003	T	Целая часть T	0.....99	20	20.16
0x0004	T	Десятые T	0.....9	16	

Краткие замечания по работе с анализатором ПАИС-02pNa

Обратите внимание на отсутствие пузырьков воздуха около чувствительной мембраны ПСрNa в камере под регулятором расхода. В случае необходимости пощелкайте пальцем по перемычке и посдавливайте ее пальцами, чтобы пузырьки всплыли. Во время этой операции через камеру должна протекать проба.

В результате ошибок при проведении градуировок, особенно градуировок по двум или трем растворам, анализатор может перестать показывать концентрацию или начнет показывать очень далекие от реальных цифры. Чтобы вернуться к заводским настройкам воспользуйтесь Приложением 3. Анализатор должен начать показывать реальные значения, но требует градуировки по 3-м или 2-м точкам.

При длительном хранении электрода в сухом виде потребуется предварительное его вымачивание в дистиллированной воде в течение не менее 2-х часов. Натриевые стеклянные электроды обладают эффектом «памяти», и для уменьшения погрешности необходимо проводить 2-х – 3-х кратную «тренировку» в воде и растворах №2 и №1, следя за установившимися показаниями в мВ. Следить за показаниями удобно через окно «Диагностика датчика» (рис. 6.3-1. РЭ), где одновременно показываются мВ, pNa и температура. Показания в мВ на чистой воде должны монотонно приближаться к примерно 200÷270 мВ. Крутизна S должна быть около 50 мВ/pNa. Последовательность действий при «тренировке» такая:

1. В течение 10 – 15 минут пропускайте через измерительную камеру обессоленную воду со скоростью 45 – 60 кап./мин., в конце запишите установившиеся показания.
2. В течение 5 – 10 минут пропускайте через ИК раствор №2 (230 мкг/л Na) со скоростью 45 – 60 кап./мин., в конце запишите установившиеся показания.
3. В течение 5 – 10 минут пропускайте через ИК раствор №1 (230 мг/л Na) со скоростью 45 – 60 кап./мин., в конце запишите установившиеся показания.
4. Повторите п.п. 1 – 3. Если разница показаний в воде не превышает 10 мВ для настоящего и предыдущего опыта, а в растворах №1 и №2 разница не превышает 2 мВ, можно проводить градуировку по 2-м или 3-м точкам.
5. Если разница показаний больше, повторите п.п. 1 – 3 еще раз и сравнивайте последние показания в воде и растворах с предыдущими, и, при необходимости, повторите п.п. 1 – 3 еще раз. Опыт показывает, что при нормально работающей электродной системе 2-х кратной обработки бывает достаточно, особенно если работа на анализаторе проводится регулярно.

В анализаторе предусмотрена возможность учитывать нелинейность электродной характеристики в диапазоне $pNa > 6$ ($C < 23$ мкг/л). В анализаторах других фирм, как правило, такой корректировки не предусмотрено, а если предусмотрено, то оговаривается специально. Игнорирование указанной нелинейности при работе в диапазоне $pNa > 6$ ($C < 23$ мкг/л) приводит (см. рис. П4-1) к снижению достоверности и занижению pNa (завышению концентрации). Если Вы работаете в диапазонах $pNa < 5$ ($C > 230$ мкг/л), корректировка выключена и градуировку по трем точкам, соответственно, проводить не следует. (Градуировка по трем точкам введена специально для настройки анализатора при работе в нелинейной области.)

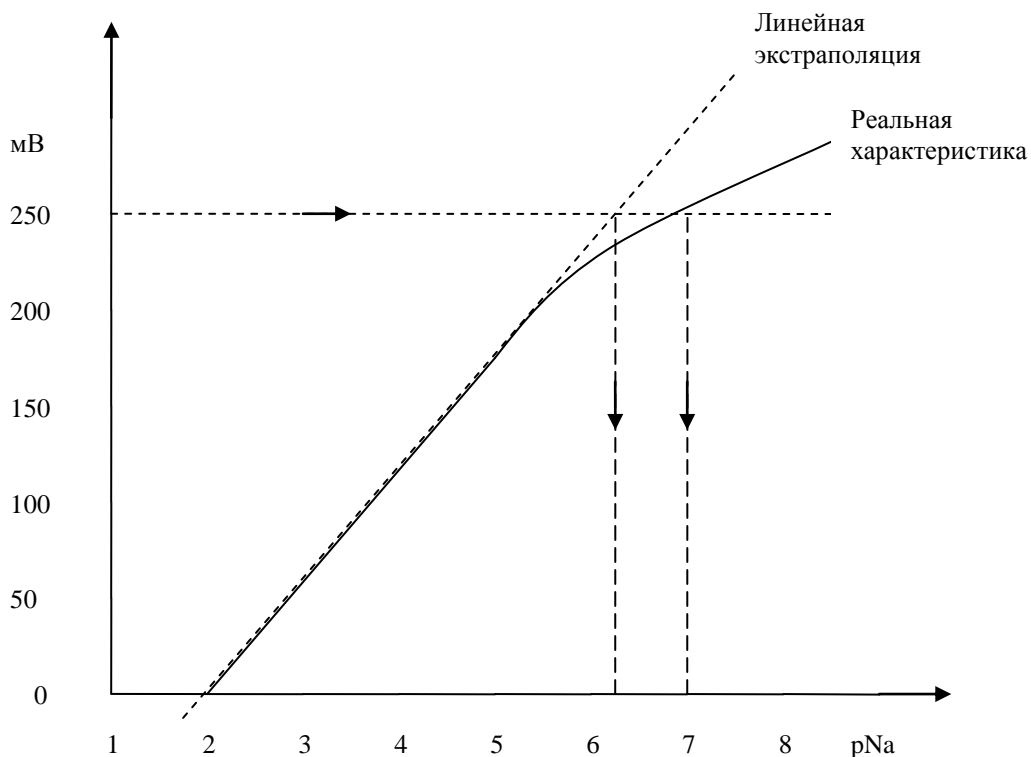


Рис. П4-1. Сравнение показаний при линейной экстраполяции и с учетом нелинейности характеристики.

Для сокращения времени градуировки по трем точкам можно сначала тщательно провести градуировку по двум первым точкам, не тратя времени на градуировку третьей точки. Третья точка добавляется в общую характеристику позднее. Для этого нужно начать градуировку по 3 точкам и, после градуировки верхней точки, выйти из процесса градуировки путем нажатия «ОТМЕНА».

Инструкция по консервации – расконсервации анализатора.

1. Консервация

1. Если предстоит перерыв в работе на срок более 2-х недель, необходимо выполнить консервацию анализатора:
 - 1.1. Отключите питание от измерительного устройства анализатора. Отсоедините разъемы электродов от предварительного усилителя 1.
 - 1.2. Достаньте ВЭ из измерительной камеры 5 (рис.3.1.,3.2. РЭ), взяв его за рифленый корпус и поворачивая в разные стороны (не беритесь за заделку кабеля), и вставьте его в транспортировочный корпус.
 - 1.3. Удалите раствор ВЭ из бачка 11 с помощью шприца из комплекта ЗИП.
 - 1.4. Залейте в емкость ВЭ дистиллированную воду, закрутите крышку емкости и закройте отверстие ВЭ резиновой пробкой.
 - 1.5. Проверьте уровень раствора в колпачке ВЭ, при необходимости долейте из флакона. Залейте 5 мл раствора для заполнения ВЭ из флакона в транспортировочный корпус (10-ти мл закрытый шприц), плотно вставьте в него ВЭ, положите в коробку.
 - 1.6. Поставьте ГЖБ анализатора на 1 час на проток чистой (можно аммиачной) воды: подайте ее к входному штуцеру, расход установите 2 – 4 кап./сек.
 - 1.7. Удалите раствор аммиака из емкости 4 с помощью шприца и закрутите крышку.
 - 1.8. Отсоедините подачу воды, ослабьте регулятор расхода, повернув винт на один оборот против часовой стрелки. Отсоедините ближний конец переключки 7, слейте воду из каналов измерительной камеры 5, присоедините переключку обратно.
 - 1.9. Осторожно достаньте из измерительной камеры 5 сенсор ПСрNa 6, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, налейте в защитный силиконовый колпачок дистиллированной воды, наденьте его на торец сенсора, положите в коробку.
 - 1.10. Датчик температуры оставьте в измерительной камере.

2. Расконсервация

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 5 транспортировочный корпус ВЭ. Плотно вставьте ВЭ в измерительную камеру.
- 2.3. Достаньте сенсор ПСрNa из коробки, снимите защитный колпачок, проверьте наличие уплотнительного кольца на торце, вставьте электрод в измерительную камеру.
- 2.4. Подсоедините электроды к предусилителю 1.
- 2.5. Пустите воду через переливное устройство 14, наблюдайте, как раствор заполнит измерительную камеру и начнет вытекать из носика 10 выходного штуцера ИК в дренажный стакан 8. Нажимая на переключку 7, добейтесь удаления пузырьков из каналов ИК. Установите регулятором расхода 12 скорость вытекания 30-45 кап./мин. Промывать не менее получаса.
- 2.6. Заполните емкость 4 аммиаком (20-25%) до метки, плотно закрутите крышку.
- 2.7. Подайте питание на анализатор.
- 2.8. Через два часа анализатор можно градуировать и приступать к работе.