Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Утверждён
АВДП.414332.007.01РЭ-ЛУ

ОКПД 2 26.51.53.120
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9027 80 110 0

АНАЛИЗАТОР НАТРИЯ ПРОМЫШЛЕННЫЙ

АН-7101

Руководство по эксплуатации
АВДП.414332.007.01РЭ

г. Владимир

Инв. № подл.	*Подп. и дата*	*Взам. инв. №*	*Инв. № дубл.*	*Подп. и дата*

Оглавление

Введение....4
1 Назначение....4
2 Технические параметры....5
3 Характеристики....7
4 Состав изделия....8
5 Устройство и работа анализатора....9
6 Указания мер безопасности....13
7 Подготовка к работе и порядок работы....14
8 Режимы работы анализатора....18
9 Техническое обслуживание....30
10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение....32
11 Гарантии изготовителя....33
12 Сведения о рекламациях....33
Приложение А Габаритные и монтажные размеры....34
Приложение Б Схемы внешних соединений....36
Приложение В Градуировка ЭС анализатора....39
Приложение Г Варианты пломбирования корпуса ИП анализатора....42
Лист регистрации изменений....43

Введение

Анализатор натрия промышленный АН-7101 (далее анализатор) предназначен для непрерывного автоматического измерения активности (**pNa**) и массовой концентрации ($\mathbf{C_{Na}}$) ионов натрия, активности ионов водорода (**pH**) и температуры (**T**) в химически обессоленной воде и конденсате пара котлов высокого давления и турбин, а также для контроля за состоянием H^+ - катионитовых фильтров.

Измерение показателя активности ионов водорода (pH) анализируемой жидкости позволяет определить эффект подщелачивания раствора в ячейке реагентом.

Описаны назначение, принцип действия, приведены технические характеристики, даны сведения о порядке работы и проверке технического состояния.

Области применения: атомная энергетика, теплоэнергетика, а также другие отрасли промышленности.

В зависимости от сферы применения, анализаторы подлежат поверке или калибровке по методике, изложенной в АВДП.414332.007.01МП.

Анализаторы выпускаются по ТУ 4215-096-10474265-2013.

1 Назначение

1.1 Анализатор предназначен для непрерывного автоматического преобразования измеренного значения электродвижущей силы (ЭДС), возникающей на выводах электродной системы (далее ЭС), помещённой в анализируемую жидкость, в величину **pNa**, характеризующую активность ионов натрия, с последующим пересчётом величины **pNa** в массовую концентрацию ионов натрия ($\mathbf{C_{Na}}$).

1.2 Анализатор состоит из электродных систем (комплектов датчиков — первичных преобразователей ПП), датчика температуры, измерительного преобразователя (ИП), арматуры (комплекта приспособлений для установки и крепления измерительного преобразователя и электродных систем в месте измерений).

1.3 В качестве арматуры применяется гидропанель анализатора натрия типа ГП-7101 (далее ГП). ГП предназначена для размещения на ней измерительного преобразователя (измерительного прибора), электродных систем и всех элементов, предназначенных для предварительной подготовки анализируемой жидкости: стабилизации её расхода через измерительную ячейку, в которой размещаются комбинированный pH-электрод (с датчиком температуры) и комбинированный pNa-электрод; подщелачивания анализируемой жидкости парами аммиака (диэтиламина). ГП обеспечивает возможность настройки анализатора по контрольным и буферным растворам.

1.4 ГП устанавливается вблизи контролируемого объекта, либо в местах подвода анализируемой жидкости от контролируемого объекта.

1.5 Анализатор может применяться в таких отраслях промышленности как атомная энергетика, теплоэнергетика и других.

1.6 Климатическое исполнение анализатора по ГОСТ Р 52931 В4;

1.7 Условия эксплуатации анализатора:

– температура окружающего воздуха от 5 до 50 ºС;
– относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
– положение в пространстве: отклонение от вертикали не более ±5º;
– анализируемая жидкость – химически обессоленная вода и конденсат пара котлов высокого давления и турбин, а также вода, до и после H^+ - катионитовых фильтров.

2 Технические параметры

2.1 **Электродные системы**

– измерительный ионоселективный электрод комбинированный NAB15XX (могут применяться измерительные ионоселективные электроды ЭЛИС-212Na, ЭС-10-07);
– комбинированный электрод pH с встроенным датчиком температуры типа ASP.

2.2 Диапазон измерения **pNa** :
– с электродом NAB15XX (3,36… 8,36) pNa;
– с электродами ЭС-10-07 и ЭЛИС-212Na/3 (2,36… 7,5) pNa.

2.3 Диапазон измерения $\mathbf{C_{Na}}$:
– с электродом NAB15XX (0,1… 10 000) мкг/дм^3;
– с электродами ЭС-10-07 и ЭЛИС-212Na/3 (0,7… 100 000) мкг/дм^3.

2.4 Разрешающая способность по $\mathbf{C_{Na}}$ 0,01 мкг/дм^3.

2.5 Диапазон измерения **pH** от 0 до 14 pH.

2.6 Диапазон температуры анализируемой жидкости (**T**) от 10 до 50 ºС.

2.7 Номинальная статическая характеристика (НСХ) термометров сопротивления (ТС) Pt (W_{100} = 1,3850).

Примечание - Тип НСХ и сопротивление ТС при 0°С (R_0), в пределах (50... 2000) Ом, задаётся программно.

2.8 Диапазон измерения расхода жидкости (**Flow**) от 3,0 до 180 л/ч.

2.9 Измерительная ячейка проточная. Основные материалы, контактирующие с анализируемой жидкостью: поликарбонат и сталь 12Х18Н10Т.

2.10 Расход анализируемой жидкости на входе ГП от 5 до 15 л/ч.

2.11 Расход анализируемой жидкости в измерительной ячейке от 4 до 5 л/ч.

2.12 Габаритные и монтажные размеры ГП приведены на рисунке 1 настоящего руководства.

2.13 Масса ГП не более 8,5 кг.

2.14 Прибор рассчитан на круглосуточную работу. Время готовности к работе после включения электропитания не более 15 мин.

2.15 **Аналоговые выходные сигналы**

2.15.1 Количество аналоговых выходных сигналов 2.

2.15.2 Выходной унифицированный сигнал постоянного тока (выбирается программно):

– (0… 5) мА на сопротивлении нагрузки (0... 2) кОм;
– (0... 20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом;
– (4... 20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом.

2.16 **Дискретные выходные сигналы**

2.16.1 Количество сигналов с блоком вывода дискретных сигналов БВД-8.2 (реле с переключающим «сухим контактом», ~ 240 В, 3 А) 8.

2.16.2 Количество сигналов без блока БВД-8.2 (оптореле нормально разомкнутое, =100 В, 150 мА) 1.

2.17 **Цифровой интерфейс**

2.17.1 Физический уровень RS-485.

2.17.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

2.17.3 Скорость обмена от 1,2 до 115,2 Кбод.

Выбор адреса устройства, скорости обмена и других параметров интерфейса производится программно.

2.17.4 Частота обновления регистров «результат измерения» (для локальной сети) 5 Гц.

2.17.5 Для визуализации результатов измерений, архивирования и конфигурирования анализатора может использоваться программа Modbus-конфигуратор, которую можно скачать с сайта ЗАО «НПП «Автоматика».

2.18 **Индикация**

2.18.1 Индикация измеряемых параметров осуществляется графическим жидкокристаллическим индикатором (дисплей) в абсолютных единицах.

2.18.2 Светодиодные единичные индикаторы:

– четыре индикатора красного цвета для отображения режимов световой сигнализации;
– один двухцветный индикатор для отображения связи через интерфейс.

2.18.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

2.19 **Архив**

2.19.1 Глубина архива составляет один год. При этом производится запись измеренных параметров cNa, pH и T один раз в секунду.

2.19.2 Масштаб по оси времени при просмотре архива выбирает пользователь из ряда:

1 пиксел=1 с, 5 с, 10 с, 30 с, 1 мин, 5 мин, 10 мин, 30 мин, 1 ч, 3 ч, 6 ч, 12 ч, 1 сут.

2.20 Управление

2.20.1 Ручное управление производится посредством четырёх кнопок и жидкокристаллического индикатора с использованием меню.

2.20.2 Управление от системы верхнего уровня производится через локальную сеть Modbus.

2.21 Электропитание

2.21.1 Напряжение питания частотой 50 Гц от 187 до 242 В.

2.21.2 Потребляемая мощность не более 10 ВА.

2.22 Конструктивные характеристики

2.22.1 Исполнение анализатора (ИП) по защищённости от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254 IP65.

2.22.2 Анализаторы в упаковке устойчивы к воздействию вибрации по ГОСТ Р 52931 по группе F3.

2.22.3 Габаритные размеры ИП (В×Ш×Г) (190×200×105) мм.

2.23 Показатели надёжности

2.23.1 Вероятность безотказной работы 0,9.

2.23.2 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

2.23.3 Средний срок службы 10 лет.

3 Характеристики

3.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении **pNa** и **pH** ±0,05 pNa, ±0,1 pH.

3.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения концентрации ионов натрия

$$\pm(0{,}1 + 0{,}1 \times A)\ мкг/дм^3,$$

где A - показания анализатора.

3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении температуры анализируемой жидкости ±0,3 ºС.

3.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении **pNa**, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости на каждые 25 °С (в режиме АТК) относительно 25 ºС в диапазоне температур от 10 до 50 ºС ±0,05 pNa.

3.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении **pNa**, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне температур от 10 до 50 ºС, не более ±0,05 pNa.

3.5.1 Преобразование измеренного значения **pH**, **pNa**, $\mathbf{C_{Na}}$ или температуры в унифицированный выходной токовый сигнал осуществляется по формуле:

$$I_{вых} = I_{мин} + I_{диап} \frac{pH_{изм} - pH_{мин}}{pH_{макс} - pH_{мин}} \ ,$$

где $pH_{изм}$ – измеренное значение **pH**;

$pH_{мин}$, $pH_{макс}$ – максимальное и минимальное значения **pH** для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню «Настройка», «Выходной сигнал»);

$I_{диап}$ – диапазон изменения выходного тока 5 мА, 20 мА и 16 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА и (4... 20) мА соответственно;

$I_{мин}$ – минимальное значение выходного тока 0 мА, 0 мА и 4 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА и (4... 20) мА соответственно.

Примечание - Для значений pNa, C_{Na} и T [°C] формула выглядит аналогично.

3.5.2 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования измеренной величины в выходной ток ±0,3 %.

4 Состав изделия

4.1 Комплектность поставки анализатора приведена в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 - Комплектность поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АН-7101	Анализатор натрия промышленный (ИП)	1	
ГП-7101	Гидропанель для анализатора	1	
ЭЛИС-212	Электрод измерительный pNa	1	
ASPBVP-3151	Электрод измерительный комбинированный pH	1	
БВД-8.2	Блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный БВД-8.2		При заказе БВД-8.2
ЗИП	Комплект ЗИП согласно ведомости ЗИП	1	
	Документация		
ПС	Анализатор натрия промышленный АН-7101. Паспорт	1	
РЭ	Анализатор натрия промышленный АН-7101. Руководство по эксплуатации	1	
РП	Анализатор натрия промышленный АН-7101. Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению	1	
ЗИП	Анализатор натрия промышленный АН-7101. Ведомость запасных частей, инструмента и принадлежностей	1	
МП	Анализаторы натрия промышленные АН-71XX.	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Методика поверки		
РЭ	Блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный БВД-8.2. Руководство по эксплуатации		При заказе БВД-8.2
ПС	Блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный БВД-8.2. Паспорт		При заказе БВД-8.2

5 Устройство и работа анализатора

5.1 Устройство гидропанели

5.1.1 Рисунок 1 иллюстрирует вид и устройство ГП.

5.1.2 ГП состоит из непосредственно панели 2 (выполнена из нержавеющей стали), на которой располагаются измерительная ячейка 6, анализатор натрия 22 (измерительный прибор (преобразователь)), игольчатый вентиль общего расхода 12, фильтр предварительной очистки 5, датчик расхода 14 анализируемой жидкости через ГП, клемма заземления 15. В измерительную ячейку устанавливаются pNa-селективный электрод и комбинированный pH-электрод.

5.1.3 К входному штуцеру вентиля 12 подводится анализируемая жидкость при помощи трубки ПВХ 4×6. К выходному штуцеру 13 подключается трубка ПВХ 10×14 для слива жидкости в дренаж.

5.1.4 Переливное устройство 11 предназначено для получения стабильного расхода через измерительную ячейку. Реагент в бачке (бутыли) 8 (раствор аммиака (25...30) % или раствор диэтиламина 50 %) совместно с инжекторным устройством 10 обеспечивает подщелачивание анализируемой жидкости до нужного уровня (***pH-pNa > 3***).

5.1.5 Бачок 4 предназначен для налива поверочных или контрольных растворов при градуировке анализатора.

Бачок 4 может использоваться для ручного анализа раствора пробы. При этом анализируемый раствор заливается в бачок 4.

5.1.6 Трех-ходовой кран 9 переключает потоки, подаваемые по трубке 18 на переливное устройство 11. Анализируемые потоки: анализируемая жидкость (направление ручки вентиля вниз) или контрольный раствор, находящийся в буферном бачке 4 (направление ручки крана вверх).

5.1.7 Пары реагента из бачка (бутыли) 8 по трубке 16 поступают в инжектор 10, где они смешиваются со струёй анализируемой жидкости и по трубке 19 подаются в измерительную ячейку 6. Трубка 19 заземлена при помощи винта 21.

5.1.8 Слив анализируемой жидкости из переливного устройства происходит по трубке 20. Общий слив в дренаж обеспечивается через штуцер 13.

5.1.9 Заземляющий электрод 23 применяется при градуировке pH-электрода (смотри п. 8.3.9).

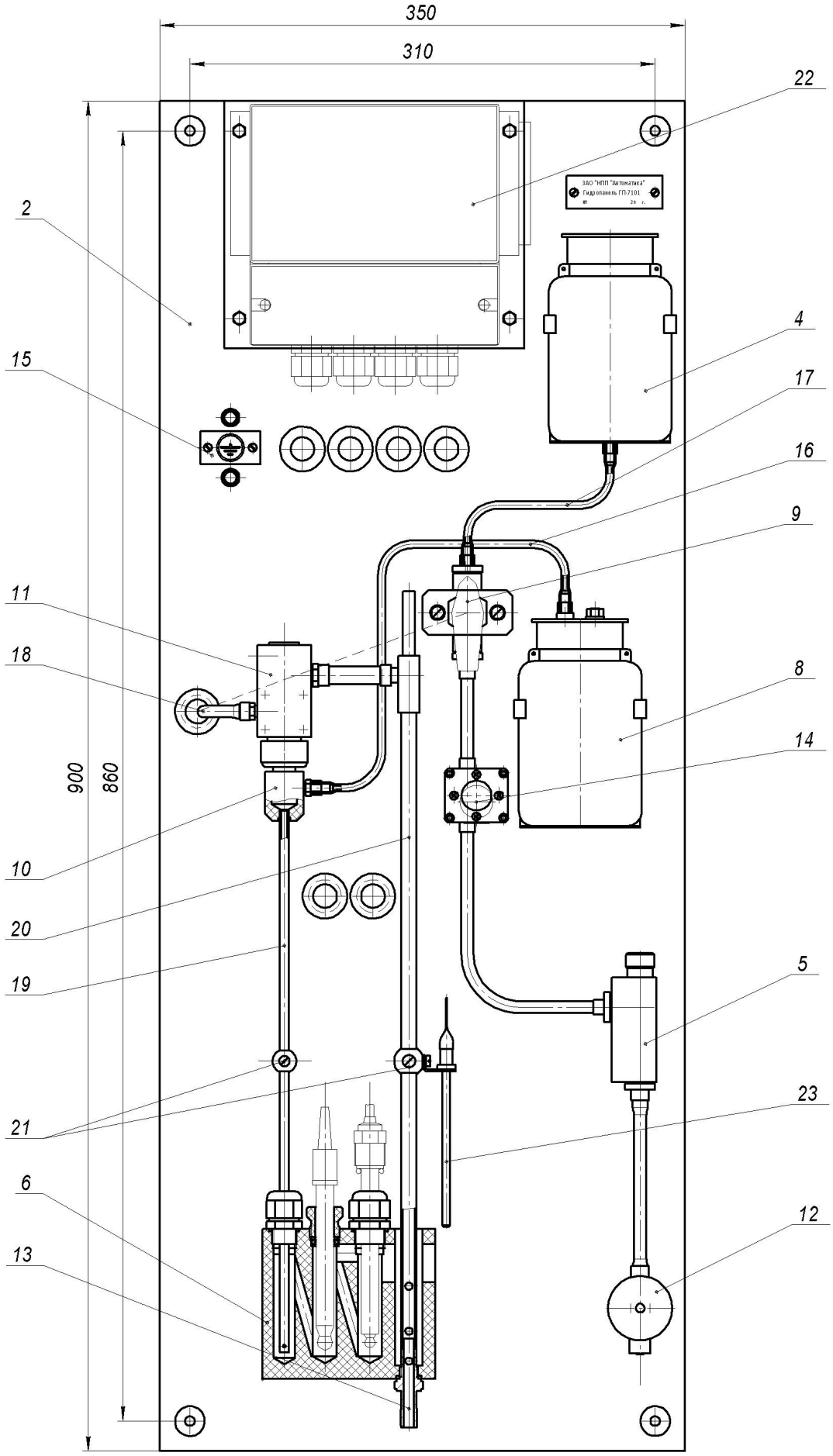


Рисунок 1 - Устройство гидропанели ГП-7101

5.2 **Устройство измерительного преобразователя**

5.2.1 Измерительный преобразователь представляет собой электронный блок, который размещён в ударопрочном корпусе из ABS-пластика.

5.2.2 Электронный блок состоит из двух печатных плат: платы индикации и основной платы, соединённых между собой при помощи плоского кабеля.

5.2.3 На основной плате расположены: разъёмы для подключения питания и датчиков, аналоговые выходы и гальванически развязанная от питающей сети измерительная часть.

5.2.4 На плате индикации расположены преобразователь напряжения питания, элементы управления, индикации и цифрового интерфейса.

5.2.5 На передней панели (Рисунок 2) расположены следующие элементы:

– графический жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой измеряемой величины и установленных параметров;
– светодиодный двухцветный единичный индикатор работы интерфейса (**RS**);
– светодиодные единичные индикаторы красного цвета для информирования о выбранных настройках сигнализации (**1**, **2**, **3**, **4**);
– кнопка ⮌ - влево по меню, возврат, отмена;
– кнопка ◀ - вверх по меню, вправо по позициям цифр;
– кнопка ▶ - вниз по меню, увеличение цифры;
– кнопка ↵ - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией.

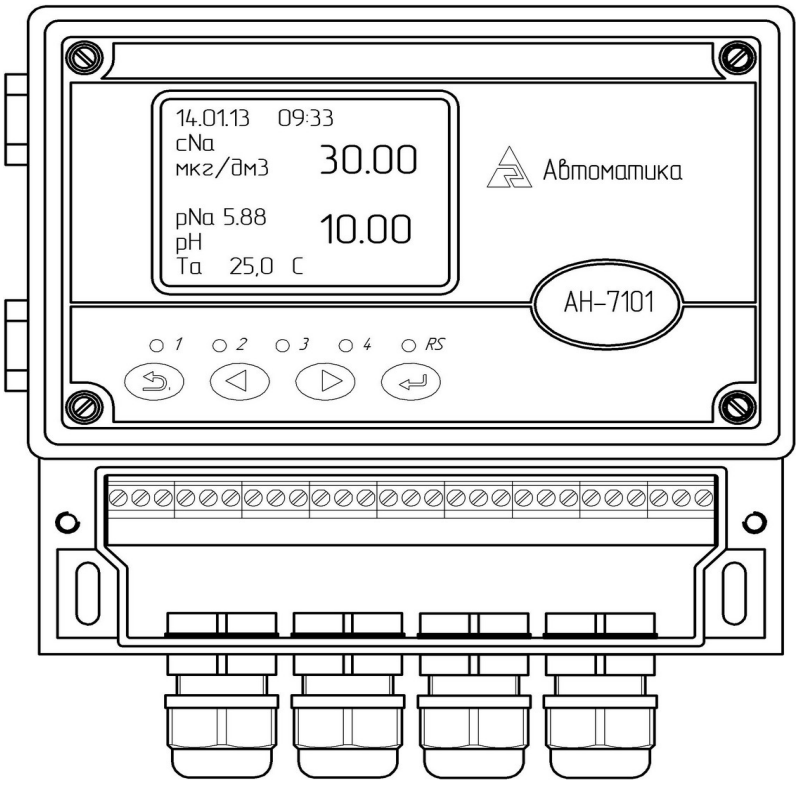


Рисунок 2 - Внешний вид передней панели измерительного преобразователя

5.2.6 Измерительный прибор представляет собой микроконтроллерное устройство. Один микроконтроллер обрабатывает сигнал с датчика, обеспечивая

аналого-цифровое преобразование. Второй микроконтроллер обеспечивает управление клавиатурой, индикаторами и обменом данными по локальной сети.

5.2.7 При наличии интерфейса возможно считывание результатов измерения и управление прибором по локальной сети Modbus. Приборная панель имеет приоритет в управлении прибором.

5.2.8 Для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, применяются два вида пломбирования: от доступа к элементам конструкции (пломбируется на предприятии изготовителе) и от доступа к элементам подключения и настройки (пломбируется пользователем). Пользователю предлагаются два варианта пломбирования (Приложение Г) крышки корпуса анализатора. Аналогично можно опломбировать крышку отсека подключения.

5.3 Принцип действия

5.3.1 Принцип работы анализатора основан на потенциометрическом ионоселективном методе измерения активности ионов натрия (**pNa)** и водорода (**pH)**.

5.3.2 При вычислении **pNa** и **pH** учитывается влияние температуры на чувствительность соответствующих электродов.

5.3.3 Комбинированный pH-электрод используется для контроля степени подщелачивания анализируемой жидкости.

Кроме этого, датчик температуры, находящийся в комбинированном pH-электроде, используется для измерения температуры анализируемой жидкости, которая принимается равной для обоих электродов.

При измерении показателя активности ионов натрия (**pNa**) используется электродная система, состоящая из измерительного стеклянного натрий-селективного электрода и электрода сравнения (вспомогательного электрода). В качестве вспомогательного может использоваться вспомогательный электрод комбинированного pH-электрода.

ЭДС электродной системы вычисляется по формуле:

$$E = E_i + S_т\ (pX - pX_i), \qquad (1)$$

где E – ЭДС электродной системы, мВ;
E_i – координата изопотенциальной точки, мВ;
pX_i – координата изопотенциальной точки, pNa или pH;
pX – показатель активности ионов натрия, pNa или pH.
$S_т$ – теоретическое значение крутизны электродной характеристики, рассчитанное по формуле (2), мВ/pH.

$$S_т = -\ (54{,}196 + 0{,}1984 \cdot t), \qquad (2)$$

где t – температура анализируемой жидкости, °С.

При работе анализатора по мере выработки ресурса электрода крутизна электродной характеристики постепенно снижается. Поэтому в анализаторе используется реальное значение крутизны Sp, расчитанное в результате двухточечной градуировки.

Показатель активности ионов вычисляется по формуле:

$$pX = pX_i + \frac{E - E_i}{S_p} \quad , \qquad (3)$$

где E – ЭДС электродной системы, мВ;

E_i – координата изопотенциальной точки, мВ;

pX_i – координата изопотенциальной точки, pNa или pH;

pX – показатель активности ионов натрия, pNa или pH.

S_p – реальное значение крутизны электродной характеристики, мВ/pNa;

Для удобства восприятия ***крутизна в анализаторе показывается в процентах***, то есть умноженной на 100.

Для устранения влияния ионов водорода при измерении **pNa** ($\mathbf{C_{Na}}$) ионов натрия необходимо обеспечить превышение значения **pH** в анализируемой жидкости, по сравнению с **pNa**, не менее, чем на ***три единицы***.

Выполнение этого условия обеспечивается насыщением анализируемой жидкости парами реагента. Концентрированный (не менее 25 %) раствор аммиака используют при измерении концентрации натрия до 1 мкг/дм^3. ***При концентрации ионов натрия ниже 1 мкг/дм^3 используют 50 % раствор диэтиламина в воде***.

ОСТОРОЖНО!

Работать с этими реагентами можно только в вытяжном шкафу. Они вызывают ожоги и раздражение глаз, дыхательной системы и кожи.

Используйте резиновые перчатки и защиту для глаз.

В теплых условиях давление в контейнере с реагентом повышается, и крышку необходимо снимать осторожно.

Анализируемая жидкость поступает на вход гидропанели, насыщается реагентным паром и пропускается через измерительную ячейку гидропанели, в которую помещены комбинированные pNa-электрод и pH-электрод.

В анализаторе предусмотрено преобразование показателя активности в единицы массовой концентрации ионов натрия (мкг/дм^3).

Зависимость между значением показателя активности ионов натрия и их концентрацией определяется по формуле:

$$C_{Na} = 10^{(1,36-pNa)}, \qquad (4)$$

где C_{Na} – концентрация ионов натрия, г/дм^3;

pNa – показатель активности ионов натрия.

6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током анализатор относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 К монтажу и обслуживанию анализатора допускаются лица, знакомые с общими правилами охраны труда и электробезопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В, а также правилами работы с химическими реактивами.

6.3 Установка и снятие анализатора, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке.

6.4 Заправка или замена реагента для подщелачивания (смотри 7.2.2) должна проводиться только в вытяжном шкафу.

7 Подготовка к работе и порядок работы

7.1 Внешний осмотр

После распаковки выявить следующие соответствия:

– анализатор должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
– заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
– анализатор не должен иметь механических повреждений.

7.2 Порядок установки

7.2.1 Установка гидропанели на объекте.

При монтаже необходимо предусмотреть следующие условия:

– место установки должно быть легкодоступно для обслуживания;
– над местом установки не должно быть кранов, фланцев и трубопроводов во избежание капель агрессивных растворов;
– место установки должно быть выбрано так, чтобы измеренное значение наилучшим образом характеризовало контролируемый процесс.

Установка ГП на объекте производится в следующем порядке:

– ГП крепится на металлические рейки в вертикальном положении с помощью 4 монтажных болтов М6×30, нижний край ГП должен находиться на расстоянии не менее 0,5 метра от пола; расстояние от задней стенки панели до стены должно быть достаточным для удобства электромонтажа;
– подвод и слив контролируемого раствора осуществляется с использованием трубок ***ПВХ сечением 4х6 и 10х14 соответственно***;
– подводку присоединительных кабелей анализатора производить через резиновые втулки, расположенных на панели.

7.2.2 Заправка бачка (бутыли) с реагентом или замена реагента (смотри Рисунок 1).

7.2.2.1 Отсоединить конец трубки 16 от инжектора 10, сняв его со штуцера. Допускается обрезать конец трубки вблизи штуцера. Если трубка 16 становится короткой, то рекомендуется её заменить, ***длина трубки может быть в пределах от 300 до 360 мм***.

7.2.2.2 Снять бачок (бутыль) с реагентом 8 с трубкой 16. Далее ***работы выполняются в вытяжном шкафу.*** При переноске бачка держать его вертикально, не допуская наклонов и разлива подщелачивающей жидкости.

7.2.2.3 Удерживая крышку одной рукой, отвернуть корпус бачка (бутыли) другой. Слить отработанную подщелачивающую жидкость (реагент).

7.2.2.4 Наполнить бачок (бутыль) свежим реагентом в количестве ***(300...400) мл***. Удерживая крышку одной рукой, навернуть бачок, обеспечив уплотнение крышки. В качестве реагента применяется ***раствор аммиака (25...30) % или раствор диэтиламина 50 %***.

7.2.2.5 Установить бачок (бутыль) на гидропанель и присоединить конец трубки 16 на штуцер инжектора 10.

ВНИМАНИЕ!

При использовании средств индивидуальной защиты возможна замена реагента в месте расположения гидропанели. Для этого производится замена бутыли 8 с отработанным реагентом на бутыль, уже заполненную свежим реагентом.

Для замены должна использоваться бутыль, входящая в комплект ЗИП.

Осторожно вынуть бутыль 8 с места её расположения на гидропанели. Удерживая крышку бутыли одной рукой, отвернуть её корпус другой. Снять бутыль с гидропанели.

Отвернуть крышку принесённой бутыли со свежим реагентом. Установить бутыль со свежим реагентом на гидропанель, предварительно привернув её к крышке с трубкой. Навернуть крышку от принесённой бутыли на бутыль с отработанным реагентом.

7.2.3 Подготовка pH-электрода.

ВНИМАНИЕ!

При транспортировании ГП с подключенными электродами на электроды надеты защитные колпачки. Перед установкой электродов колпачки надо снять.

Перед установкой в измерительную ячейку комбинированный pH-электрод должен быть вымочен и отградуирован по буферным растворам.

Вымачивание производить в 0,1 Н растворе HCl в течение 8 часов.

После вымачивания хранение и транспортировка на объект pH-электрода осуществляется в 3М растворе KCl.

Для проведения градуировки по буферным растворам электрод помещают в лабораторный стакан 100 мл с буферным раствором. Там же устанавливается заземляющий электрод, контактирующий с буферным раствором. Градуировка производится в соответствии с методикой, приведённой в п. 8.3.9 настоящего руководства.

После проведения градуировки установить pH-электрод в измерительную ячейку.

7.2.4 Подготовка pNa-электрода.

Если применен pNa-электрод NAB1502, он имеет отверстие для заливки электролита, закрытое герметизирующим кольцом, то перед использованием

электрода необходимо сдвинуть герметизирующее кольцо вверх, чтобы открыть отверстие.

Перед установкой в измерительную ячейку pNa-электрод должен быть вымочен и отградуирован по контрольным растворам.

Вымачивание pNa-электрода производить в течении 8 часов в 0,1М растворе NaCl.

После вымачивания хранение и транспортировка на объект pNa-электрода осуществляется в контрольном растворе 1000 мкг/дм^3 NaCl или в буферном растворе 9,18 pH.

Промыть электрод струей дистиллированной воды.

Установить pNa-электрод в измерительную ячейку. Провести градуировку электрода по двум контрольным растворам: 100 мкГ/дм3 и 1000 мкГ/дм3 NaCl (в соответствии с п. 8.3.8 настоящего руководства).

7.2.5 Установка электродов в измерительную ячейку

7.2.5.1 Гайка 4 (смотри Рисунок 3) фиксирует трубку, по которой в измерительную ячейку подаётся проба.

Из измерительной ячейки проба через штуцер 9 сливается в дренаж.

7.2.5.2 Установка измерительного pNa-электрода 6 в ячейку 1 выполняется следующим образом (смотри Рисунок 3):

– отвернуть держатель 3;
– надеть на электрод держатель 3, шайбу 8, резиновое кольцо 2 и вторую шайбу 8;
– установить электрод в соответствующее гнездо ячейки так, чтобы его рабочая мембрана находилась от дна на расстоянии примерно 10 мм;
– завернуть держатель 3, при этом резиновое кольцо 2 должно герметично уплотнить электрод в гнезде.

7.2.5.3 Установка комбинированного pH-электрода 7 в ячейку 1 выполняется следующим образом:

– отвернуть гайку гермоввода 5;
– надеть гайку гермоввода 5 на электрод 7;
– установить электрод в соответствующее гнездо ячейки так, чтобы его рабочая мембрана находилась от дна на расстоянии примерно 10 мм;
– завернуть гайку гермоввода 5;
– после фиксации pH-электрода в ячейке установить на него сверху разъём с кабелем 10 и завернуть вручную.

7.2.6 Снятие (выемка) pH-электрода из измерительной ячейки

ВНИМАНИЕ!

pH-электрод является очень хрупким изделием.

Чтобы вынуть из ячейки pH-электрод необходимо предварительно отвернуть вручную и снять разъём с кабелем 10 с pH-электрода, и только потом отвернуть гайку гермоввода 5. Осторожно вынуть pH-элетрод из ячейки

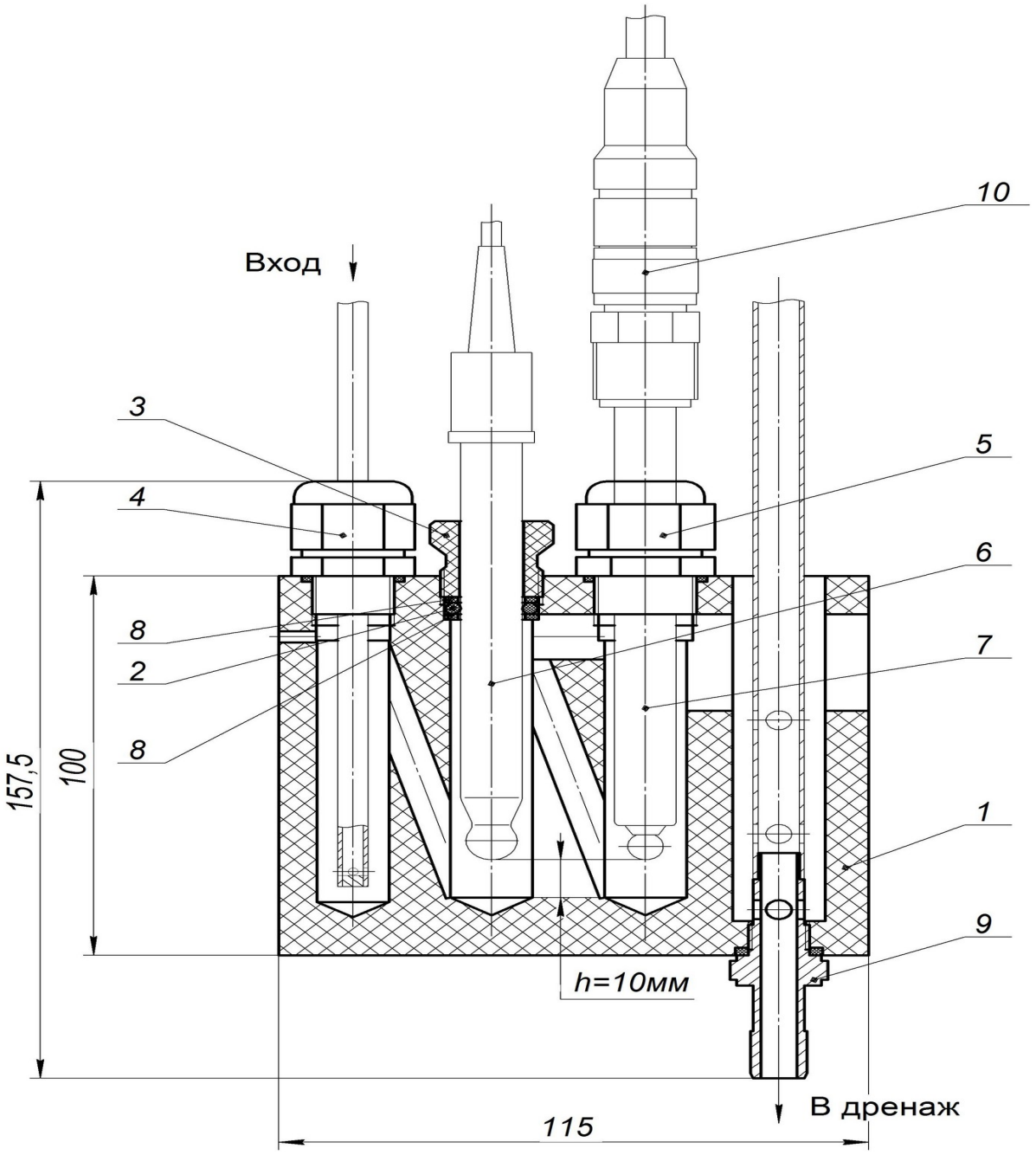


Рисунок 3 - Устройство измерительной ячейки

7.3 **Подготовка измерительного преобразователя**

7.3.1 Анализатор поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны на шильдике анализатора и в паспорте.

7.3.2 Градуировка по контрольным и буферным растворам.

Приложение В содержит методику градуировки. Градуировка по двум буферным растворам (двухточечная) является обязательной для первичной и периодической (один раз в месяц) градуировки анализатора в процессе эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС на новую.

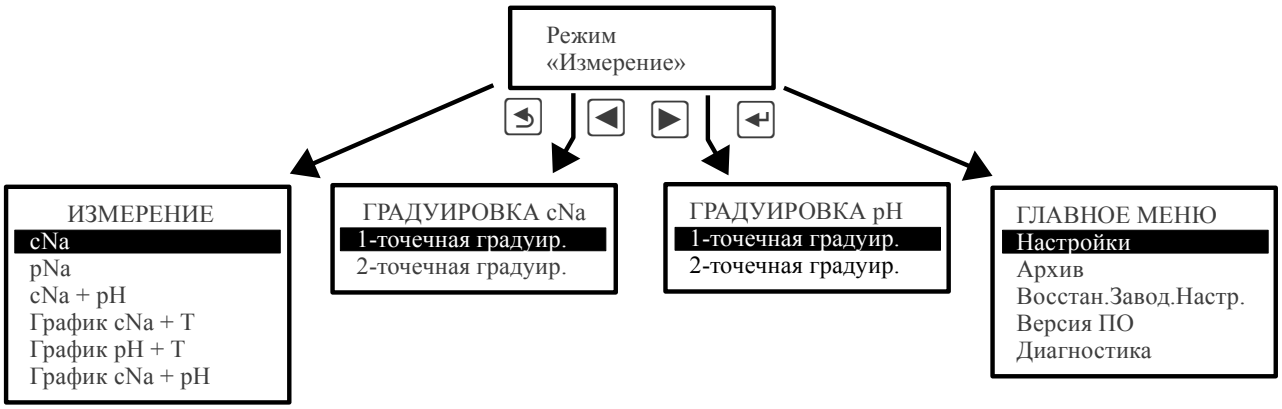
7.3.2.1 Градуировка ЭС **pNa** производится по контрольным растворам 100 мкг/дм^3 и 1000 мкг/дм^3.

7.3.2.2 Градуировка ЭС **pH** производится по буферным растворам 6,86 pH и 9,18 pH.

8 Режимы работы анализатора

8.1 При включении питания анализатор автоматически переходит в режим «Измерение» и работает по ранее настроенным параметрам.

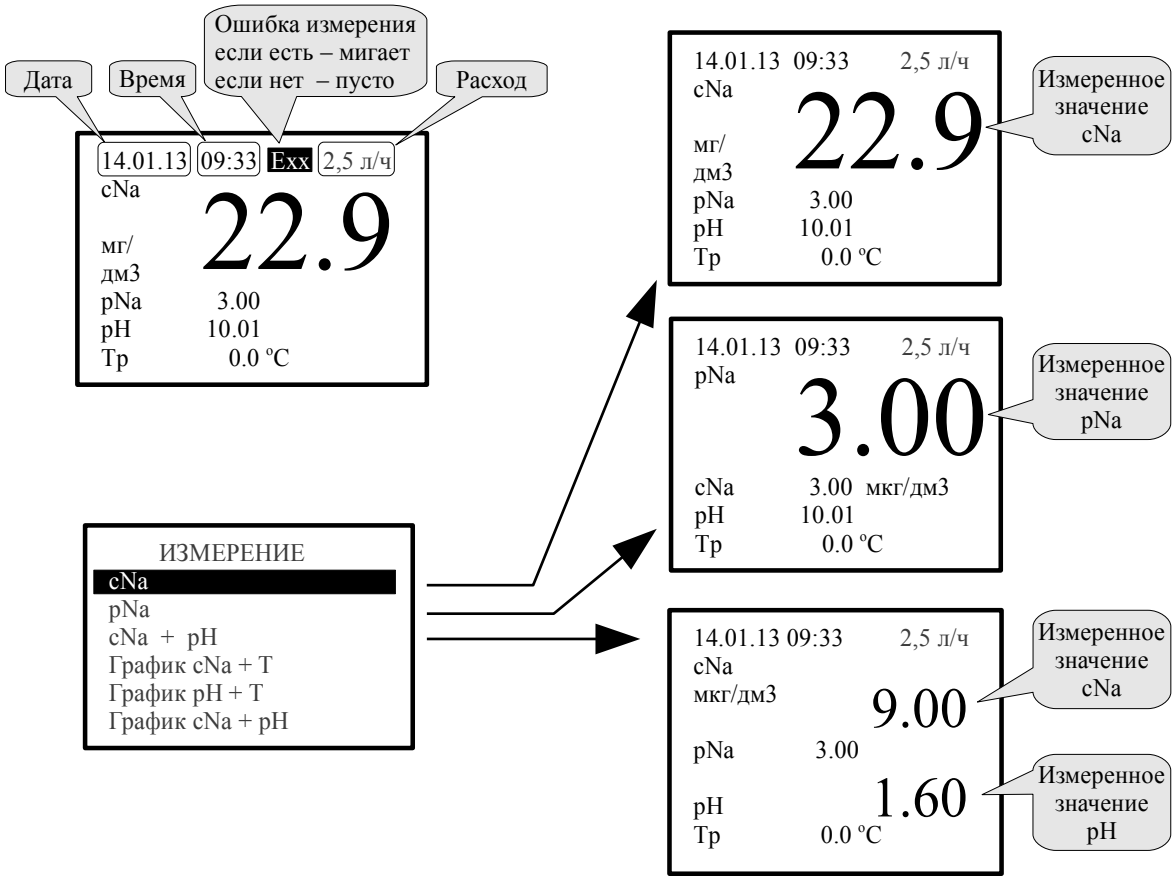
8.2 **Режим «Измерение»**



8.2.1 Назначение кнопок в режиме «Измерение»:

– ⮌ - вход в меню выбора вида индикации в режиме «Измерение»;
– ◀ - вход в меню градуировки входа pH канала №1;
– ▶ - вход в меню градуировки входа pH канала №2;
– ↵ - вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ».

8.2.2 Выбор вида представления данных в режиме измерения.



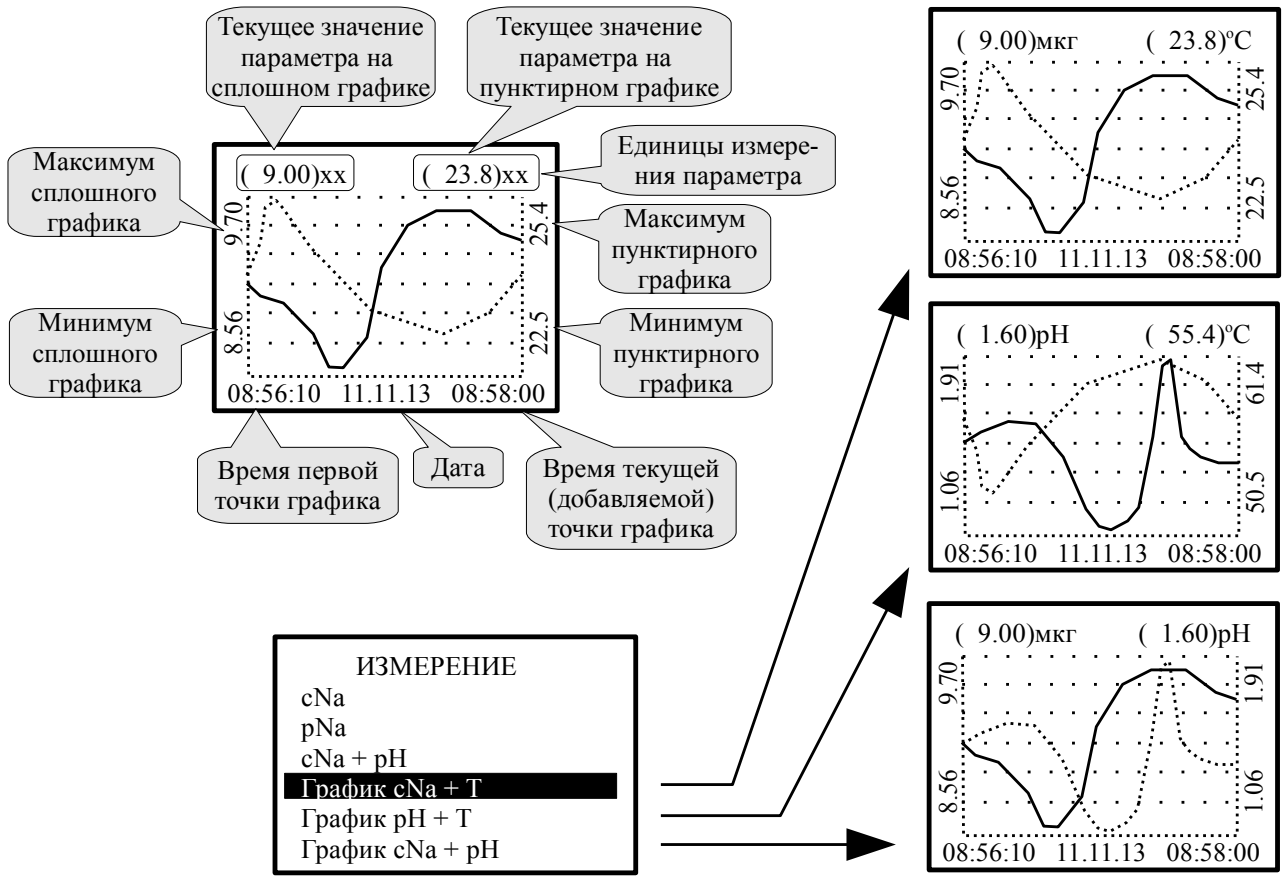
8.2.2.1 cNa , pNa и cNa + pH - цифровое отображение измеренных данных (смотри рисунок ниже):

Ошибка измерения в этих режимах индицируется в виде «Exx», где «xx» это шестнадцатеричное представление кода ошибки. В этом числе побитно закодированы коды ошибок, список которых можно просмотреть в меню «Диагностика» (п. 8.3.7).

Расшифровка «xx» (биты 0 1 2 3 4 5 6 7):

Номер бита	Шестнадцатиричная маска	Описание ошибки
0	0x01	Ошибка связи с БВД-8
1	0x02	Внутренняя ошибка №1
2	0x04	Внутренняя ошибка №2
3	0x08	Неисправность датчика температуры

8.2.2.2 График cNa + T , График pH + T и График cNa + pH - отображение измеренных данных в виде графика (смотри рисунок ниже):



8.3 **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**

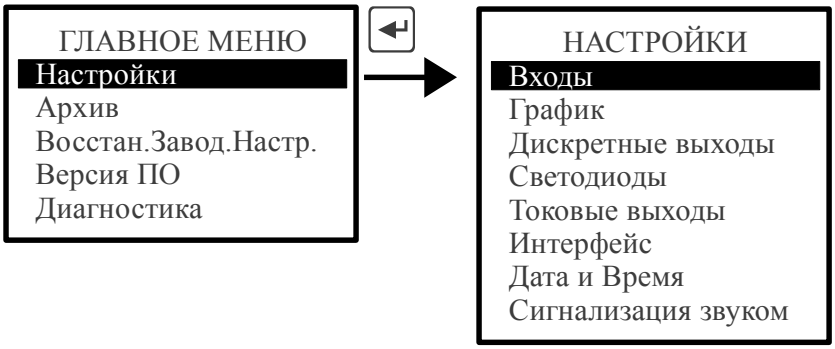
8.3.1 Вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ» производится при нажатии кнопки ↵ (смотри п. 8.2).

8.3.2 **Алгоритм ввода числовых значений**.

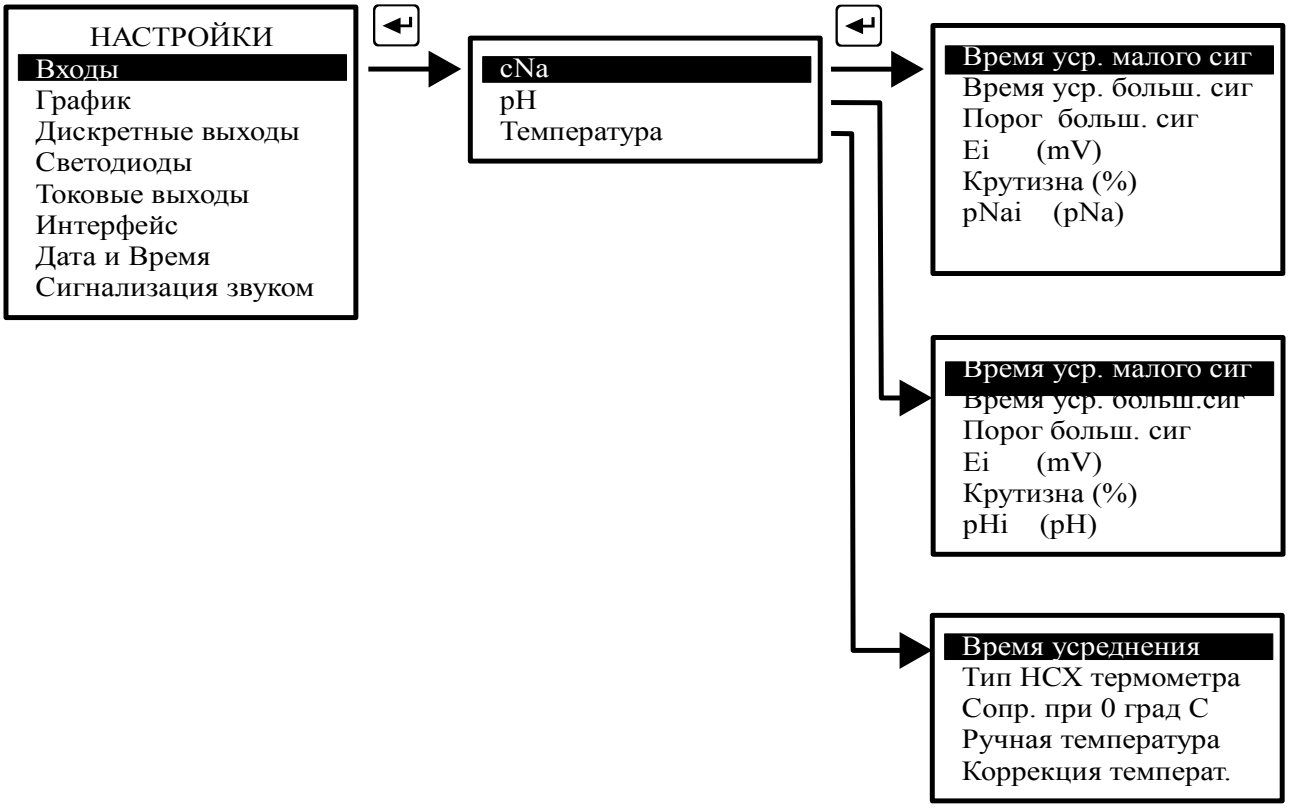
Ввод числовых значений параметров анализатора осуществляется поразрядно. Выбор десятичного разряда, значение которого надо изменить, осуществляется кнопкой ◄. Корректируемый разряд отображается в мигающем режиме.

Для изменения значения выбранного разряда необходимо нажимать кнопку ►, при этом значение каждого разряда (кроме старшего) будет изменяться циклически по порядку 0, 1, … , 9, 0 и так далее. При изменении старшего разряда значение изменяется циклически по порядку 0, 1, … , 9, -9, -8, … , -1, 0, 1 и так далее (если это допускается для данного параметра).

8.3.3 Подменю **НАСТРОЙКИ**.



8.3.3.1 **Входы**.



В этом режиме настраиваются параметры измерения cNa, pH, Температура.

Входы → cNa – просматриваются и корректируются параметры измерения cNa:

– Время уср.малого сиг и Время уср.больш. сиг - просмотр и корректировка времени усреднения малого и большого в секундах;

– Порог большого сигн. - просмотр и корректировка порога перехода от фильтрации малого сигнала к большому в мкг;

– Ei (mV) — просмотр и корректировка параметра pNa-электрода Ei в милливольтах;

– Крутизна — просмотр и корректировка параметра pNa-электрода S в процентах;

– pNai (pNa) — просмотр и корректировка параметра pNa-электрода pNa_i в единицах pNa.

Входы → pH – просматриваются и корректируются параметры измерения pH:

– Время уср.малого сиг и Время уср.больш. сиг - просмотр и корректировка времени усреднения малого и большого в секундах;

– Порог большого сигн. - просмотр и корректировка порога перехода от фильтрации малого сигнала к большому в pNa;

– Ei (mV) — просмотр и корректировка параметра pH-электрода Ei в милливольтах;

– Крутизна — просмотр и корректировка параметра pH-электрода S в процентах;

– pHi (pH) — просмотр и корректировка параметра pH-электрода pHa_i в единицах pH;

Входы → Температура — просматриваются и корректируются параметры измерения температуры:

– Время усреднения — просмотр и корректировка времени усреднения в секундах;

– Тип НСХ термометра — выбор типа НСХ применяемого датчика температуры;

– Сопр. При 0°С — выбор сопротивления датчика температуры при нуле градусов Цельсия;

– Ручная температура — задание температуры при отсутствии датчика температуры;

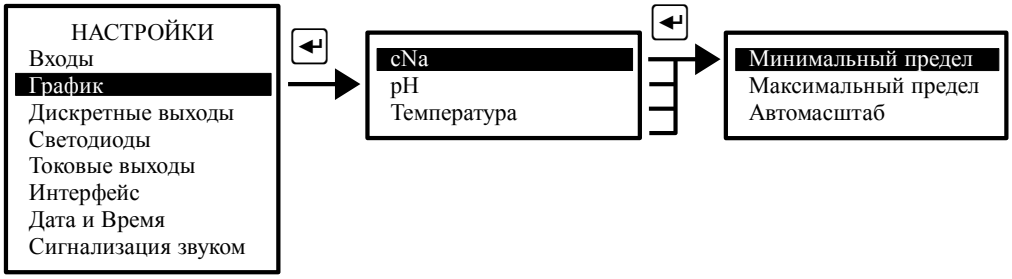
– Коррекция температ. — коррекция температуры при двухпроводном подключении датчика температуры в градусах.

Примечания

1 Заданное значение ручной температуры используется анализатором автоматически при обрыве или коротком замыкании датчика температуры.

2 В качестве датчика температуры используется встроенный в pH-электрод датчик температуры, который подключается ко второму входу температуры Rt2.

8.3.3.2 **График**.

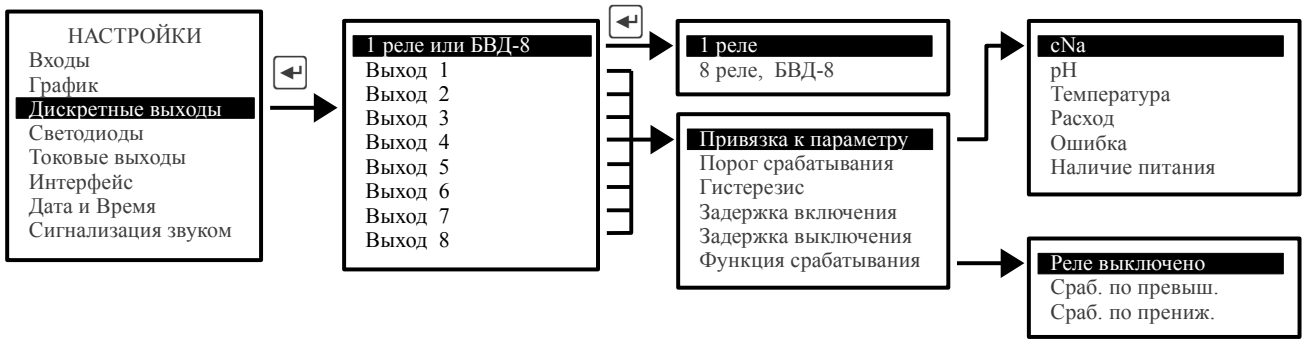


В этом режиме выбираются параметры масштабирования для каждого измеряемого параметра: cNa, pH и Температура. Для каждого параметра минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на индикатор. Или может быть выбран режим автомасштабирования.

8.3.3.3 **Дискретные выходы**.

В этом режиме программируются восемь релейных выводов, которые расположены в выносном блоке вывода дискретных сигналов БВД-8: порог срабатывания, гистерезис, задержки включения и выключения, функция срабатывания и привязка к параметру.

Для работы с блоком БВД-8 его надо включить в меню Дискретные выходы выбрав в меню 8 реле, БВД-8.



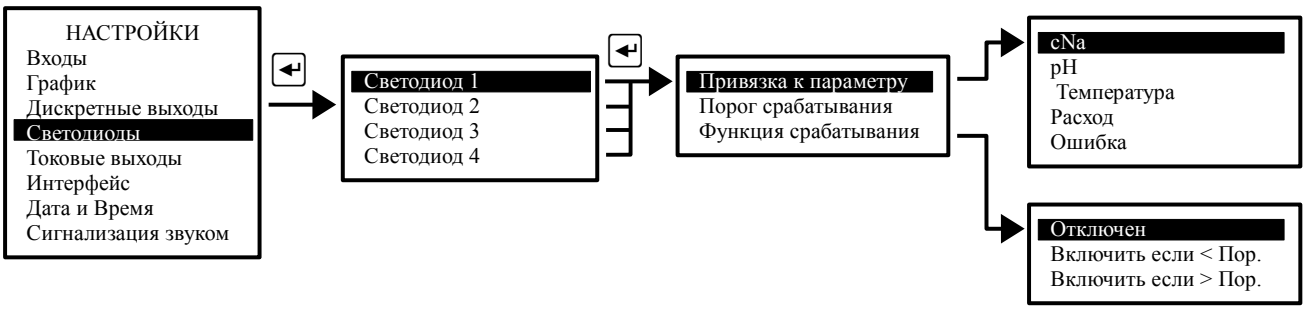
Примечания

1 Каждый выход может быть настроен на сигнализацию об ошибке (диагностика). Для этого надо выбрать режим: Привязка к параметру, Ошибка (п. 8.3.7).

2 Каждый выход может быть настроен на сигнализацию об отсутствии напряжения питания, подаваемого на pH-метр. Для этого надо выбрать режим: Привязка к параметру, Наличие Питания.

3 При выключенном БВД-8 выход работает в режиме одного дискретного выхода и для изменения доступны настройки только первого выхода.

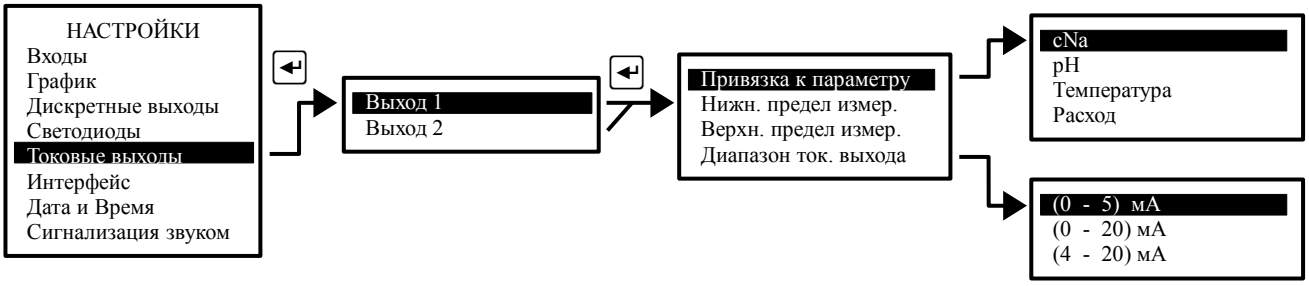
8.3.3.4 **Светодиоды**.



В этом режиме для каждого из четырёх светодиодов, расположенных на передней панели анализатора, программируются условия их включения. Для каждого светодиода устанавливаются привязка к параметру, порог срабатывания и функция срабатывания. Например, могут быть запрограммированы такие режимы сигнализации, как истощение реагента (по снижению значения pH), превышение значения cNa выше допустимого и другие.

Примечание - Каждый светодиод может быть настроен на сигнализацию об ошибке (диагностика). Для этого надо выбрать режим: Привязка к параметру, Ошибка измерения (п. 8.3.7). При этом светодиод мигает.

8.3.3.5 **Токовые выходы**.



В этом режиме настраиваются параметры двух токовых выходных сигналов.

Токовые выходы → Выход 1 - настройка параметров первого токового выхода:

– Привязка к параметру - в этом режиме выбирается один из четырёх измеряемых параметров (CNa, pH, температура или расход), который будет транслироваться выходным токовым сигналом (смотри рисунок);

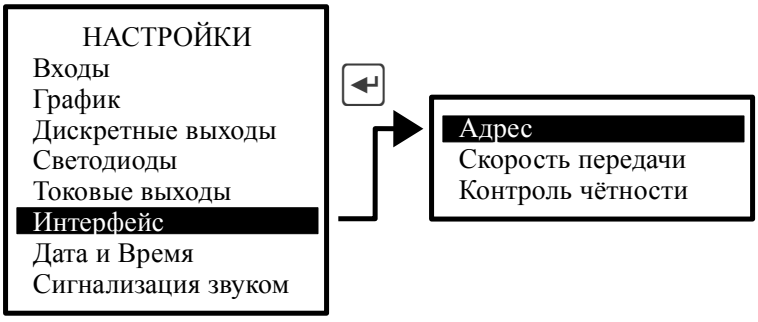
– Нижн. предел измер. - устанавливается значение нижнего предела выбранного параметра во всём его диапазоне измерения;

– Верхн. предел измер. - устанавливается значение верхнего предела выбранного параметра во всём его диапазоне измерения;

– Диапазон ток. выхода - выбирается один из вариантов диапазона токового выхода: (0... 5) мА, (0... 20) мА или (4... 20) мА.

Токовые выходы → Выход 2 - настройка параметров второго токового выхода. Параметры второго токового выхода настраиваются аналогично настройке параметров первого токового выхода.

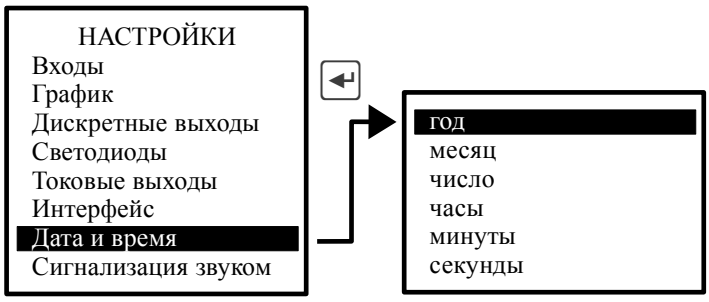
8.3.3.6 **Интерфейс**.



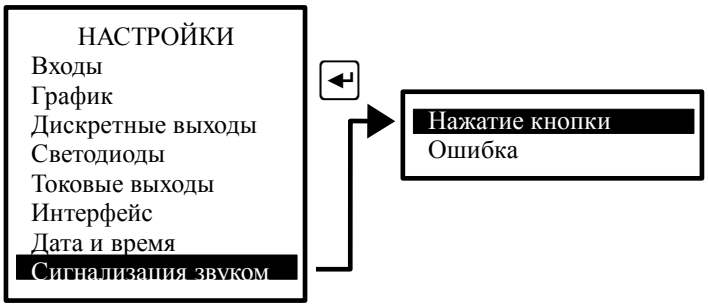
В этом режиме настраиваются параметры интерфейса: Адрес в сети, Скорость передачи и Контроль чётности.

8.3.3.7 **Дата и время**.

В этом режиме устанавливаются текущие год, месяц, число, часы и минуты для работы встроенных часов реального времени.



8.3.3.8 **Сигнализация звуком**.



В этом режиме настраивается звуковая сигнализация.

– Нажатие кнопки - при включении этого режима при нажатии на кнопки передней панели pH-метра будут слышны короткие звуковые сигналы.

– Ошибка - при включении этого режима включается звуковая сигнализация, если возникает диагностируемая анализатором ошибка.

8.3.4 Подменю **Архив**.

В этом режиме осуществляется просмотр и настройка просмотра архива (смотри Рисунок 4).

– Просмотр архива - в этом режиме просматривается архив. Правая кнопка ↵ позволяет переключать режим управления маркером: кнопками ◄ и ► либо изменяется интервал дискретности по времени, либо перемещается маркер, указывающий на время просмотра и значения измеряемых параметров в это время (смотри Рисунок 5).

– Линия тренда N1 - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться ***сплошной*** линией.

– Линия тренда N2 - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться ***прерывистой*** линией.

– Масштабирование - в этом режиме для каждого измеряемого параметра задаются минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на индика-

тор. При выборе режима **Автомасштаб** минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

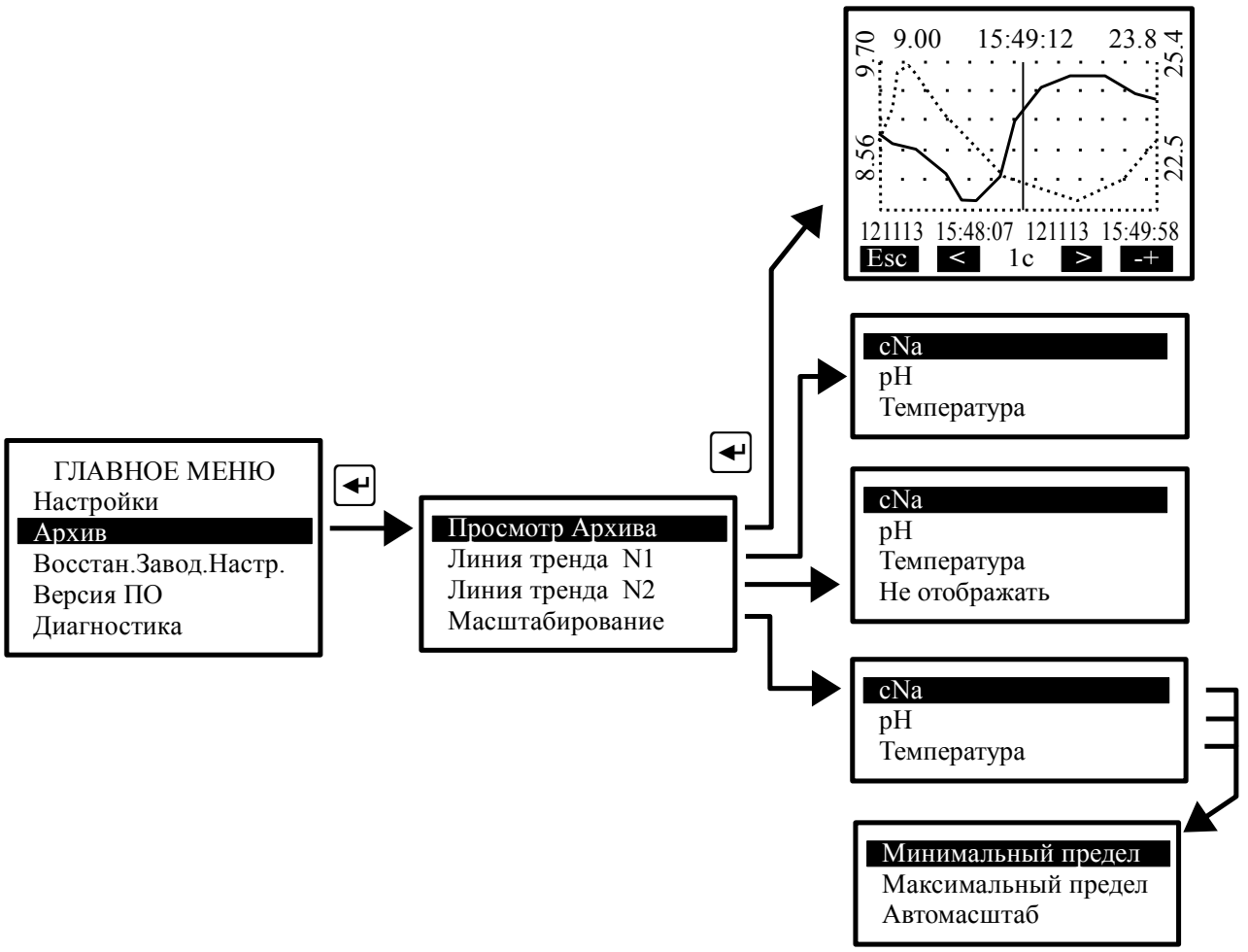


Рисунок 4 - Структура подменю «Архив»

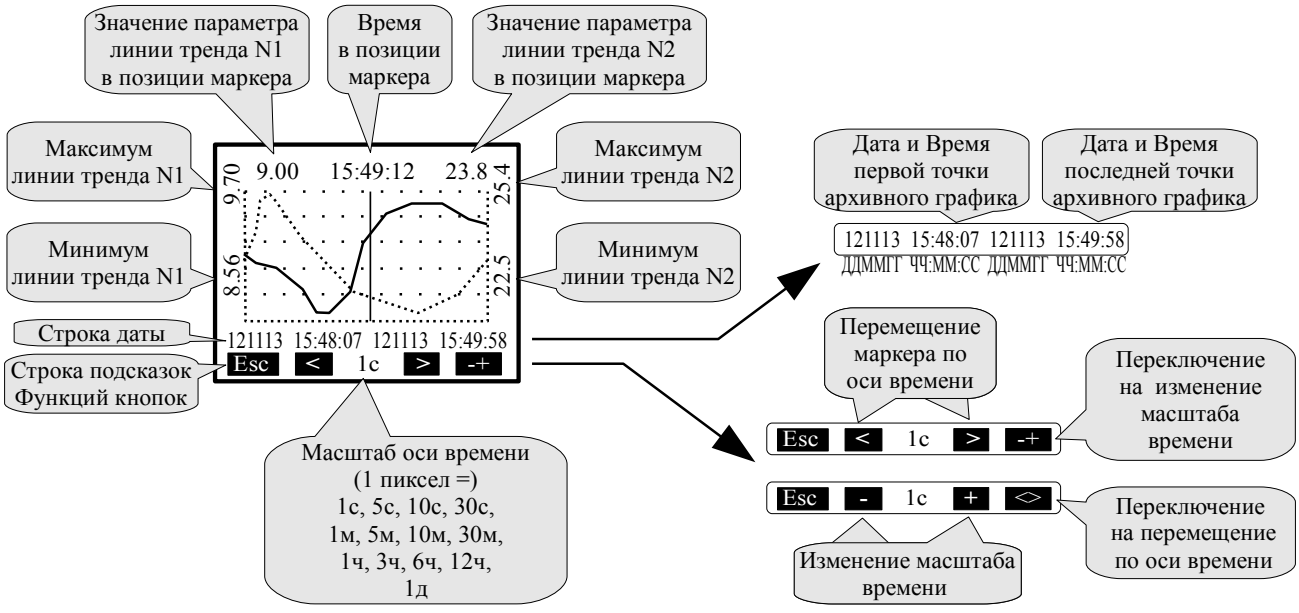
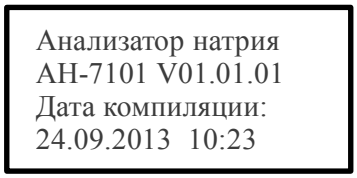


Рисунок 5 - Описание элементов управления и отображения данных в подменю «Просмотр архива»

8.3.5 **Восстан.Завод.Настр.** В этом режиме можно восстановить настройки анализатора, установленные на предприятии изготовителе.

8.3.6 **Версия ПО**.

В этом режиме можно просмотреть версию программного обеспечения «Na», установленного в данном анализаторе:



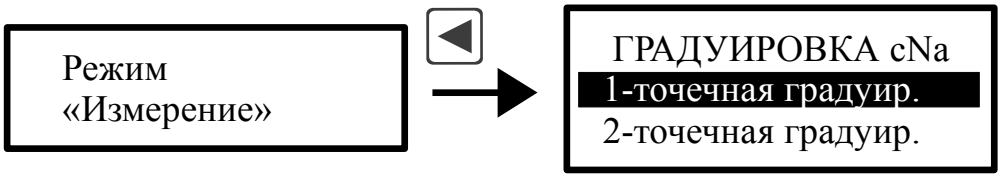
8.3.7 **Диагностика**. В этом режиме можно прочитать ошибки, которые диагностируются анализатором:

- Нет связи с БВД8;
- Внутренняя ошибка 1;
- Внутренняя ошибка 2;
- Неиспр. датч. Темп.

При отсутствии ошибок на дисплей выводится сообщение: Ошибок не обнаружено.

8.3.8 **Градуировка по C_{Na}**.

При нажатии кнопки ◀ анализатор из режима «Измерение» переходит в режим градуировки электродной системы, подключенной к первому каналу анализатора. К первому каналу подключается pNa-электрод. Градуировка производится по контрольным растворам с известной массовой концентрацией ионов натрия C_{Na}. Рекомендуется использовать растворы с концентрацией: раствор №1 — 100 мкг/дм3 и раствор №2 — 1000 мкг/дм^3.



Выбирается одноточечная (по одному буферному раствору) или двухточечная (по двум буферным растворам) градуировка. При одноточечной градуировке производится определение нового значения E_i, при этом параметр S остаётся прежним. При двухточечной градуировке определяются новые значения параметров E_i и S.

Отключить подачу анализируемой жидкости на входе гидропанели. Для этого необходимо закрыть вентиль 12.

8.3.8.1 Залить контрольный раствор №1 (500 мл) в бачок 4 на гидропанели (смотри Рисунок 1). Кран 9 переключить в верхнее положение для обеспечения подачи в измерительную ячейку контрольного раствора.

8.3.8.2 Пролить 500 мл раствора, при этом промывается измерительный тракт и подготавливается ЭС к более точному измерению.

8.3.8.3 Залить в бачок 4 еще 500 мл раствора. Пролить раствор и в течение одной двух минут провести операции по градуировке .

После выбора типа градуировки и нажатия на кнопку ↵, на дисплее появляются параметры предыдущих измерений первого контрольного раствора (буфера): температура, значение концентрации буфера, ЭДС.

В нижней части дисплея появляются четыре поля, в которых указано функциональное назначение соответствующих (расположенных ниже) кнопок передней панели анализатора.

При нажатии на вторую кнопку (**Измерение**) на дисплее появляются параметры температуры и ЭДС, измеряемые в данный момент по контрольному раствору 1 . На дисплее приведено также значение концентрации контрольного раствора. Если используется контрольный раствор другого значения, то необходимо нажать кнопку **Буфер** и выбрать значение из предлагаемого списка или выбрать буфер **Пользовательский** , который позволяет вручную ввести значение контрольного раствора. Сохранить новое значение выбранного буфера необходимо кнопкой ↵.

После окончания пролива контрольного раствора (раствор в бачке 4 закончился) в течение 30 секунд при установлении стабильных не меняющихся показаний для сохранения результатов измерения необходимо нажать кнопку **Сохр.?** . Затем для прохождения дальнейшей градуировки по контрольному раствору №2 необходимо нажать кнопку >> .

ВНИМАНИЕ!

Если по окончании контрольного раствора в бачке 4 показания анализатора не установились, нужно добавить в бачок новую порцию контрольного раствора и продолжить градуировку.

Время истечения контрольного раствора из бачка ёмкостью 0,5 л составляет примерно 6 минут.

При одноточечной градуировке на дисплее появится **Результат градуировки E_i**. Если значение этого параметра выходит за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!** . Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохр.?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку >> и вернуться к началу градуировки.

При двухточечной градуировке после сохранения результатов измерения по первому буферу при нажатии на кнопку >> анализатор переходит к работе с контрольным раствором №2 .

8.3.8.4 В бачок 4 на гидропанели залить контрольный раствор №2.

Градуировка по второму контрольному раствору происходит аналогично градуировке по первому раствору.

После градуировки по второму контрольному раствору и нажатии на кнопку >> на дисплее появится **Результат градуировки E^i** и **S**. Если значение этих параметров выходят за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!** . Можно сохранить ре-

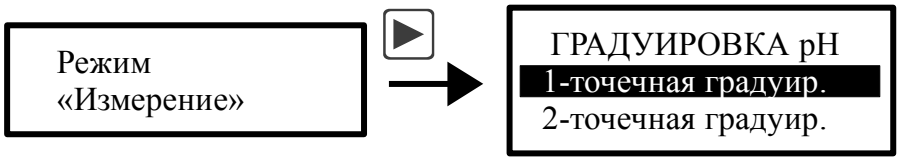
зультат градуировки, нажав кнопку **Сохр.?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку **>>** и вернувшись к началу градуировки.

По окончании градуировки перевести кран 9 ГП в нижнее положение.

8.3.9 **Градуировка по pH**.

Для проведения градуировки по буферным растворам pH-электрод 7 извлечь из измерительной ячейки. Для этого отвернуть гайку гермоввода 5 (смотри Рисунок 3) и вынуть электрод. Затем поместить pH-электрод в лабораторный стакан ёмкостью не менее 100 мл, в который будут наливаться буферные растворы. Там же установить заземляющий электрод 23 (смотри рисунок 1) для обеспечения контакта заземления с буферным раствором.

При нажатии кнопки ▶ анализатор переходит в режим градуировки электродной системы, подключенной к второму каналу анализатора. Ко второму каналу подключается pH-электрод. Рекомендуется использовать буферные растворы **6,86** pH и **9,18** pH.



8.3.9.1 Налить в стакан первый буферный раствор.

Выбирается одноточечная (по одному буферному раствору) или двухточечная (по двум буферным растворам) градуировка. При одноточечной градуировке производится определение нового значения $\mathbf{E_i}$, при этом параметр **S** остаётся прежним. При двухточечной градуировке определяются новые значения параметров $\mathbf{E_i}$ и **S**.

После выбора типа градуировки и нажатия на кнопку ↵, на дисплее появляются параметры предыдущих измерений первого буферного раствора (буфера): температура, значение pH буфера, ЭДС.

В нижней части дисплея появляются четыре поля, в которых указано функциональное назначение соответствующих (расположенных ниже) кнопок передней панели анализатора.

При нажатии на вторую кнопку (**Измерение**) на дисплее появляются параметры температуры и ЭДС, измеряемые в данный момент по раствору **Буфер 1**.

В верхней правой части дисплея отображается режим определения (или задания) буфера: **Автомат** или **Ручной**. В первом случае значение буфера определяется анализатором автоматически из ряда **1,65** pH, **4,01** pH, **6,86** pH, **9,18** pH, **12,43** pH, а во втором случае — задаётся вручную. Чтобы выбрать режим определения (задания) буфера необходимо нажать кнопку **Буфер** и выбрать соответственно **Автоопределение** или **Ручное задание** .

После установления стабильных не меняющихся показаний для сохранения результатов измерения необходимо нажать кнопку **Сохр.?**. Затем для прохождения дальнейшей градуировки необходимо нажать кнопку **>>**.

При одноточечной градуировке на дисплее появится **Результат градуировки $\mathbf{E_i}$**. Если значение этого параметра выходит за пределы установленных границ,

то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!**. Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохр.?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку **>>** и вернувшись к началу градуировки.

8.3.9.2 Промыть стакан и pH-электрод дистиллированной водой, залить второй буферный раствор.

При двухточечной градуировке после сохранения результатов измерения по первому буферу при нажатии на кнопку **>>** анализатор переходит к работе с раствором **Буфер 2**. Градуировка по второму буферному раствору происходит аналогично первому буферному раствору.

После градуировки по второму буферному раствору и нажатии на кнопку **>>** на дисплее появится **Результат градуировки E_i** и **S**. Если значение этих параметров выходят за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!** Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохр.?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку **>>** и вернувшись к началу градуировки.

По окончании градуировки необходимо установить pH-электрод в измерительную ячейку в соответствии с п. 7.2.5.3 настоящего руководства.

8.4 Для перехода в режим «Измерение» необходимо нажать кнопку ⏎.

Возможные неисправности и способы их устранения

8.5 **Неисправности анализатора** (измерительного прибора)

В режиме измерения в верхней строке на экране анализатора при наличии диагностируемой ошибки появляется мигающий код ошибки, например, **E10**. Чтобы определить, что это за ошибка, необходимо войти в ГЛАВНОЕ МЕНЮ (кнопка ↵) и выбрать режим ДИАГНОСТИКА.

Ошибки	Причина	Способ устранения
Нет связи с БВД8	Нет связи с БВД-8.2	Проверить правильность подключения БВД-8.2 (если БВД-8.2 не используется, то его необходимо отключить в ГЛАВНОЕ МЕНЮ - Дискретные выходы - БВД-8)
Внутренняя ошибка 1	Неисправность аналогового входа 1	Отправить анализатор в ремонт
Внутренняя ошибка 2	Неисправность аналогового входа 2	
Неиспр. датч. темп.	Замыкание или обрыв датчика температуры	Проверить исправность и правильность подключения датчика температуры (второй канал)

8.6 **Неисправности гидропанели**

Нумерация элементов гидропанели приведена в соответствии с рисунком 1.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Показания pNa изменяются очень медленно при скачкообразном изменении значений pNa раствора	pNa -электрод опущен ниже указанного расстояния	Установить расстояние между рабочей мембраной и дном измерительной ячейки 10 мм
Показания pH недостоверны и не меняются	Неисправен pH-электрод	Заменить pH-электрод
Показания pH ниже нормы	Недостаточный уровень в 8 бачке реагента	Залить новый реагент до нужного уровня (300...400) мл
	Произошло истощение реагента	
Отсутствие воздушных периодических пузырьков воздуха в бачке реагента	Подсос воздуха в крышке бачка для реагента 8	Проверить герметичность соединений и устранить негерметичность
Отсутствие течения анализируемой жидкости через ГП	Засорился входной фильтр 5	Заменить синтетическую вату во входном фильтре
Отсутствие течения анализируемой жидкости через измерительную ячейку	Засорился жиклер инжектора 10; засорилась входная трубка измерительной ячейки 19	Прочистить жиклер инжектора и входную трубку ячейки. При наличии налета промыть элементы гидропанели 1 % раствором HCl

9 Техническое обслуживание

9.1 Поверка

9.1.1 Интервал между поверками — 1 год.

При проведении поверки производится измерение сопротивления изоляции цепей ИП. Проверка производится при отключенном электропитании и отсоединённых цепях проверяемых групп контактов при помощи мегомметра.

Сопротивление изоляции проверяется между группами контактов:

- контакты с 15 по 17;
- контакты с 18 по 24;
- контакты с 25 по 27.

Сопротивление изоляции между группами контактов должно быть не менее 20 МОм.

9.2 **Плановое техническое обслуживание**.

9.2.1 ***Ежедневное***.

Провести осмотр гидропанели. При нормальной работе вода из инжектора в ячейку течет вперемешку с пузырьками паров реагента. В бачке реагента из внутренней трубки равномерно выделяются пузырьки воздуха.

9.2.2 ***Ежемесячное***.

Комбинированный заправляемый pNa-электрод необходимо регулярно (не реже одного раза в месяц) дозаправлять раствором 0,1М NH4Cl. Для этой цели применяется шприц, поставляемый в комплекте с электродом.

Периодически раз в месяц или при снижении измеренного значения pH в ячейке ниже допустимого уровня, необходимо заменять раствор реагента в бачке для подщелачивания (смотри п. 7.2.2 настоящего руководства).

Рекомендуется замена реагента (подщелачивающей жидкости) раз в месяц объёмом 350 мл.

Произвести замену фильтрующего элемента (синтетическая вата) фильтра гидропанели на новый.

Для этого у фильтра отворачивается гайка с накаткой, достаётся загрязнённая вата и устанавливается кусок чистой синтетической ваты.

Провести очистку электродов и измерительной ячейки от загрязнений. Очистку ячейки можно проводить 1% раствором HCl, предварительно вынув электроды из ячейки. Тампоном, смоченным в растворе HCl, при помощи пинцета протираются внутренние поверхности ячейки.

Провести двухточечную градуировку анализатора по контрольным растворам.

9.2.3 ***Ежегодное***.

Провести замену гибких трубок на гидропанели на новые из комплекта ЗИП.

9.3 Вымачивание, хранение и чистка pX-электродов.

Со стеклянной pX-чувствительной мембраной следует обращаться осторожно и беречь её от повреждений.

Существенной предпосылкой для безупречного функционирования стеклянного pX-электрода является наличие вымоченного слоя на поверхности стеклянной мембраны. Если электрод продолжительное время хранился в сухом виде, то перед измерениями его необходимо соответствующим образом подготовить. Для этого чувствительную часть pH-электрода погружают в 3 моль/л раствор KCl, а чувствительную часть pNa-электрода в 0,1М раствор NaCl (или pH буфер 9,18) и вымачивают в течение суток. Рекомендуется при хранении электродов на стеклянную мембрану надеть комплектный колпачок, предварительно заполненный 3 моль/л раствором KCl для pH-электрода и 0,1М раствором NaCl для pNa-электрода.

Оседающие на поверхности стеклянной мембраны загрязнения необходимо удалять. Если осторожное протирание мягкой и влажной фильтровальной бумагой или бумажным полотенцем не приводит к успеху, то в зависимости от вида загрязнений можно использовать различные химические методы (мягкие сред-

ства для очистки стекла, лабораторные детергенты, ацетон, спирт, не концентрированные кислые растворы, как, например, десятипроцентная соляная кислота).

Ни в коем случае нельзя использовать для чистки мембраны абразивные чистящие средства.

10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

10.1 На передней панели анализатора (ИП) указано:
- название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
- условное обозначение;
- обозначение единичных индикаторов и кнопок управления.

10.2 На корпусе анализатора (ИП) нанесено:
- название предприятия-изготовителя;
- название анализатора;
- диапазон измерения;
- заводской номер и год выпуска.

10.3 На отдельном шильдике на ГП указаны:
- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение ГП;
- заводской номер;
- год изготовления.

10.4 Крышка корпуса анализатора может быть опломбирована. Пользователю предлагаются два варианта пломбирования (Приложение Г) для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

10.5 Анализатор и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

ВНИМАНИЕ!

При установке анализатора на гидропанели, анализатор (измерительный прибор) и электроды упаковываются в составе гидропанели.

10.6 Анализаторы транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование анализаторов осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование анализаторов в контейнерах.

Способ укладки анализаторов в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания анализаторов в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

10.7 Анализаторы должны храниться в отапливаемых помещениях с температурой (5... 40) ºС и относительной влажностью не более 80 %.

Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей анализаторов.

Хранение анализаторов в упаковке должно соответствовать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

11.3 В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет анализатор.

12 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности анализатора по вине изготовителя неисправный анализатор с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77, корп.5
ЗАО «НПП «Автоматика»,
тел.: +7(4922) 77-97-96, +7 (4922) 47-53-09
факс: +7(4922) 21-57-42
e-mail: market@avtomatica.ru
http://www.avtomatica.ru

Приложение А
Габаритные и монтажные размеры

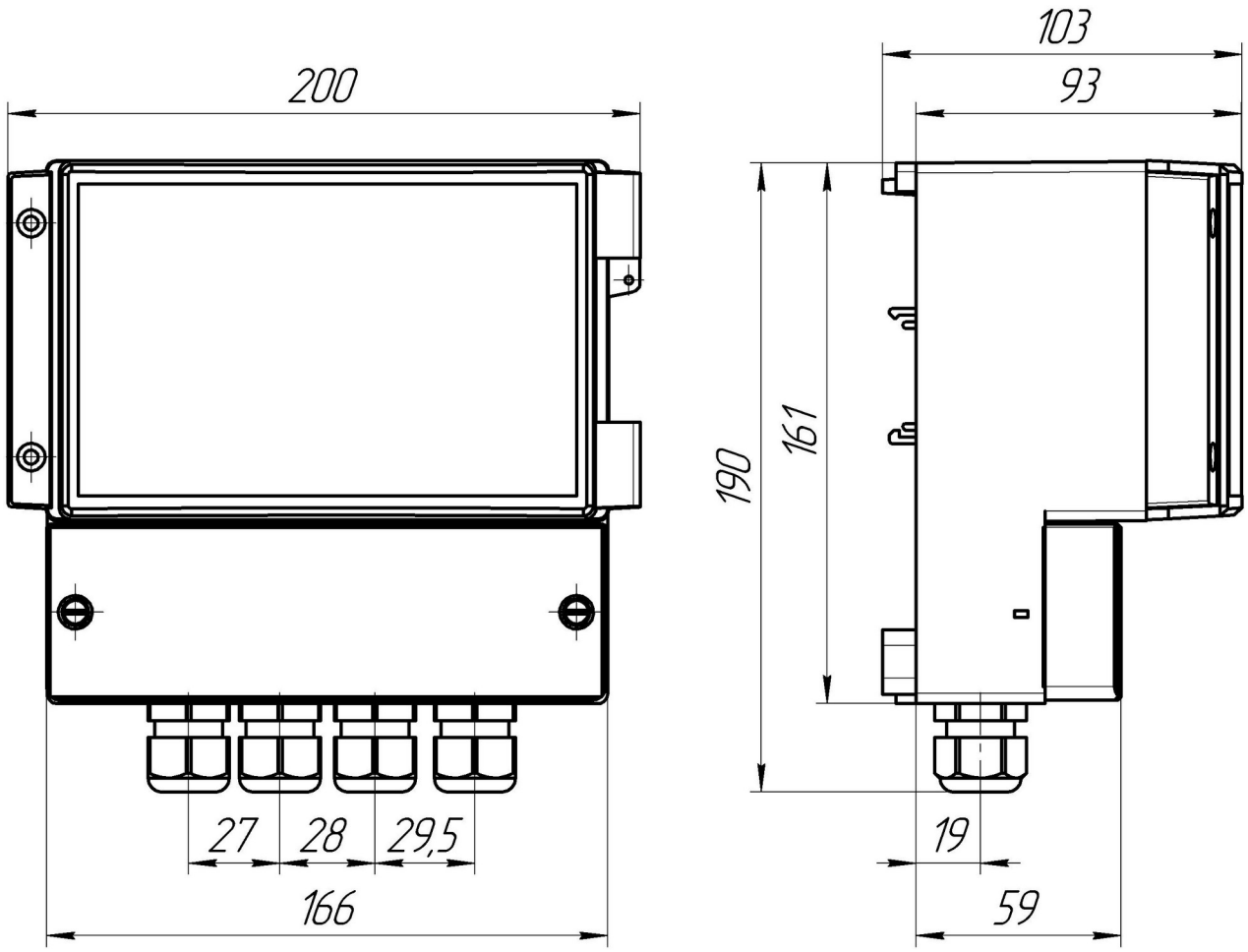


Рисунок А.1 - Габаритные размеры корпуса измерительного прибора

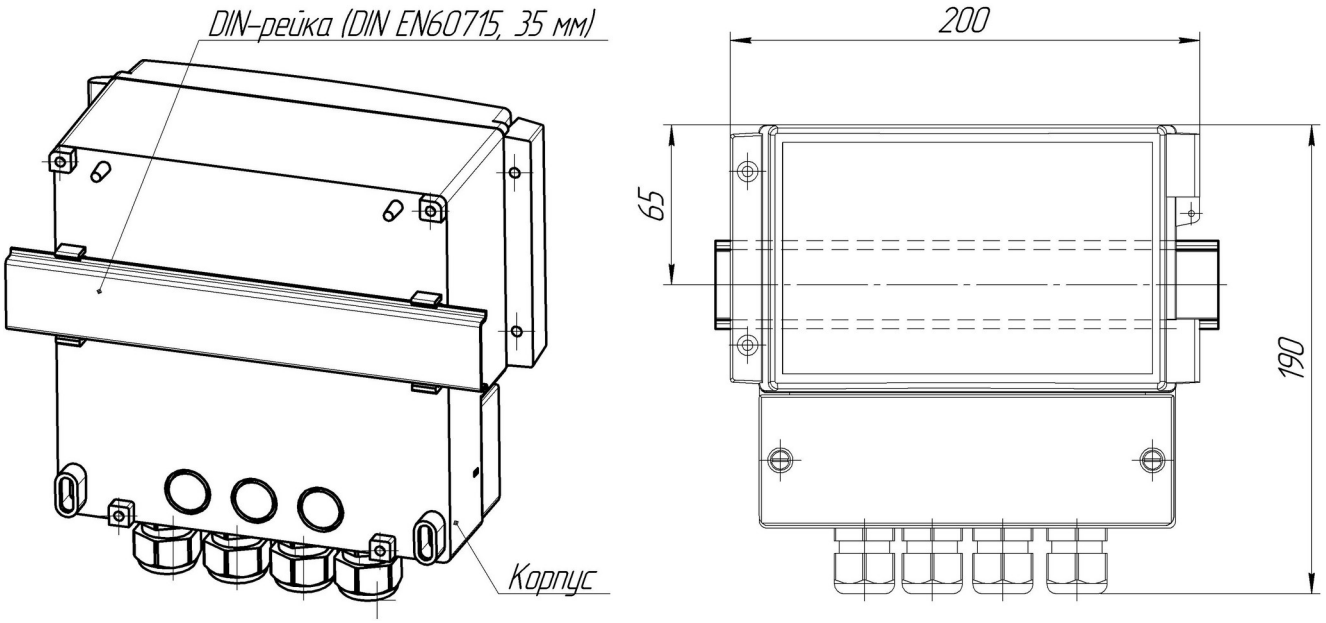


Рисунок А.2 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи DIN-рейки

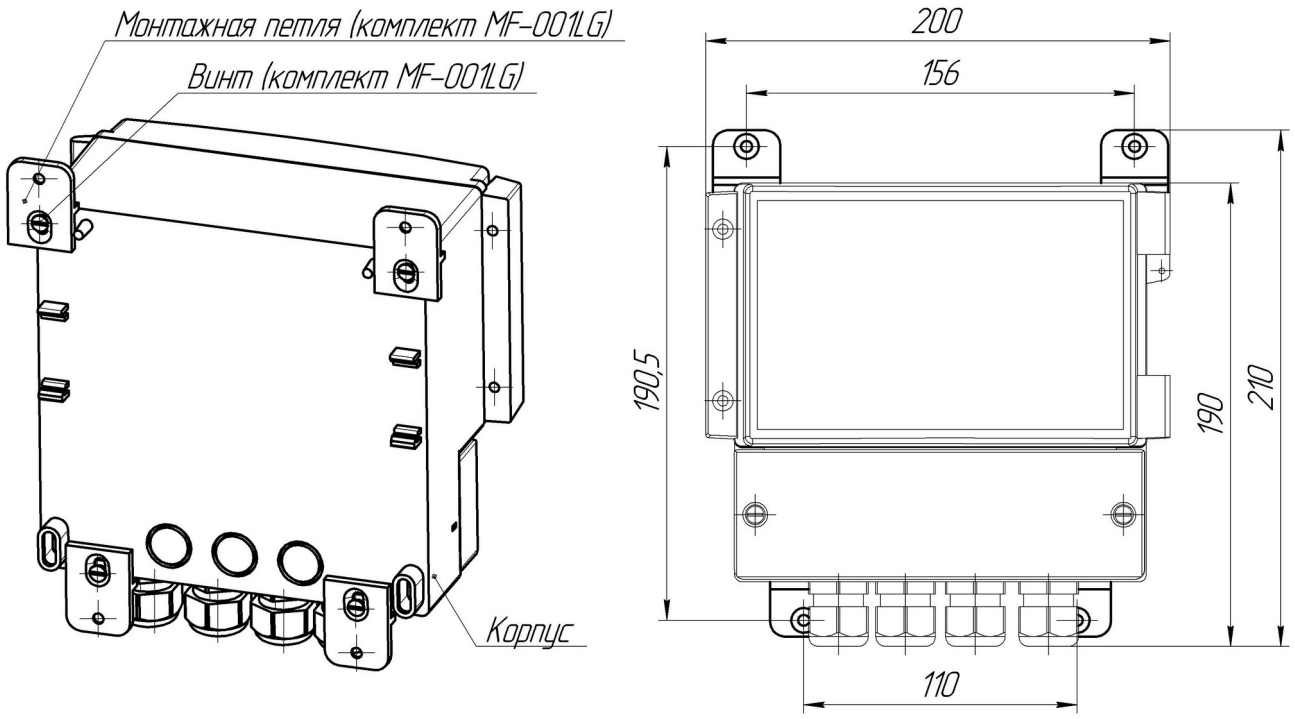
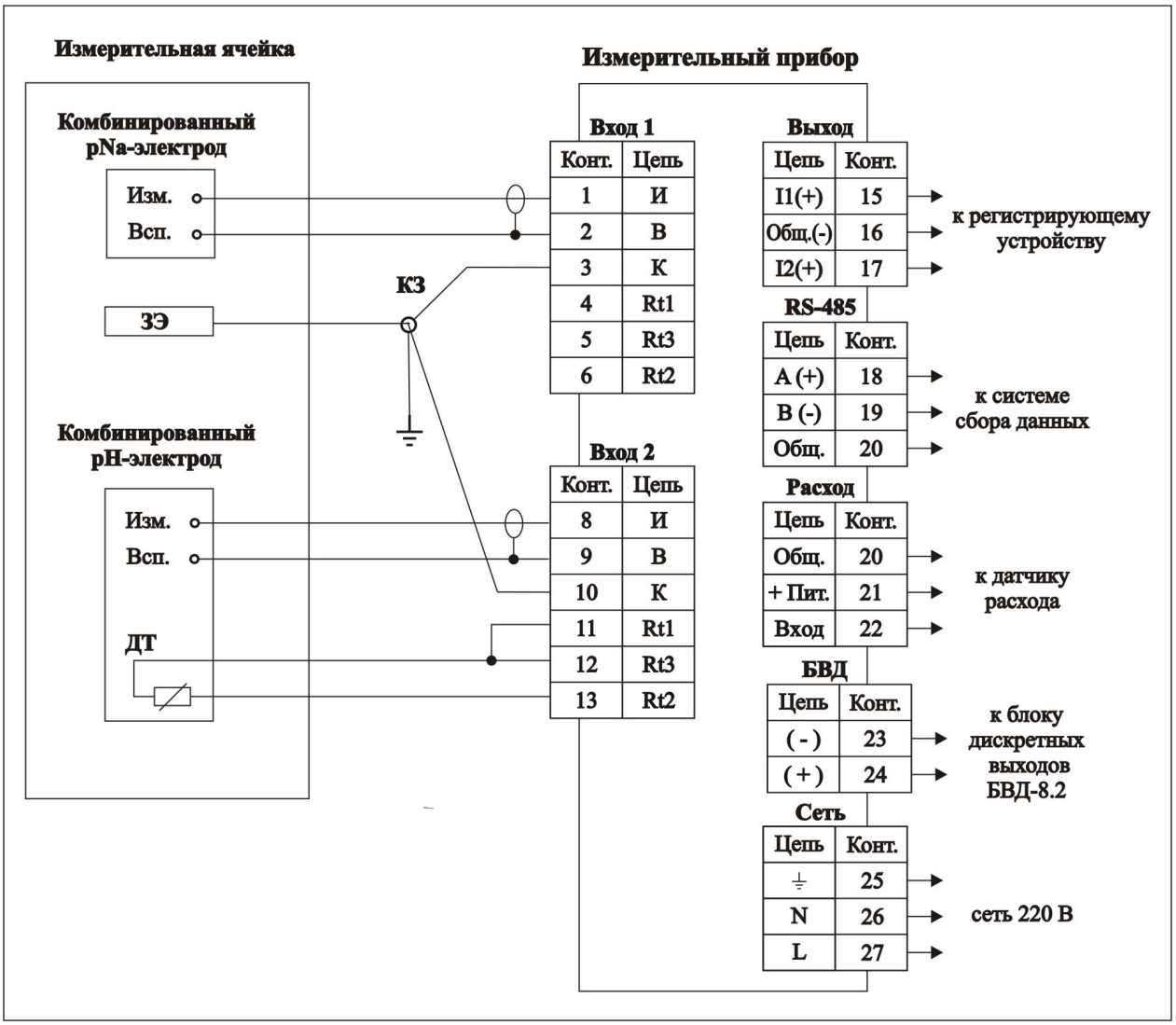


Рисунок А.3 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи монтажных петель

Приложение Б
Схемы внешних соединений

Гидропанель



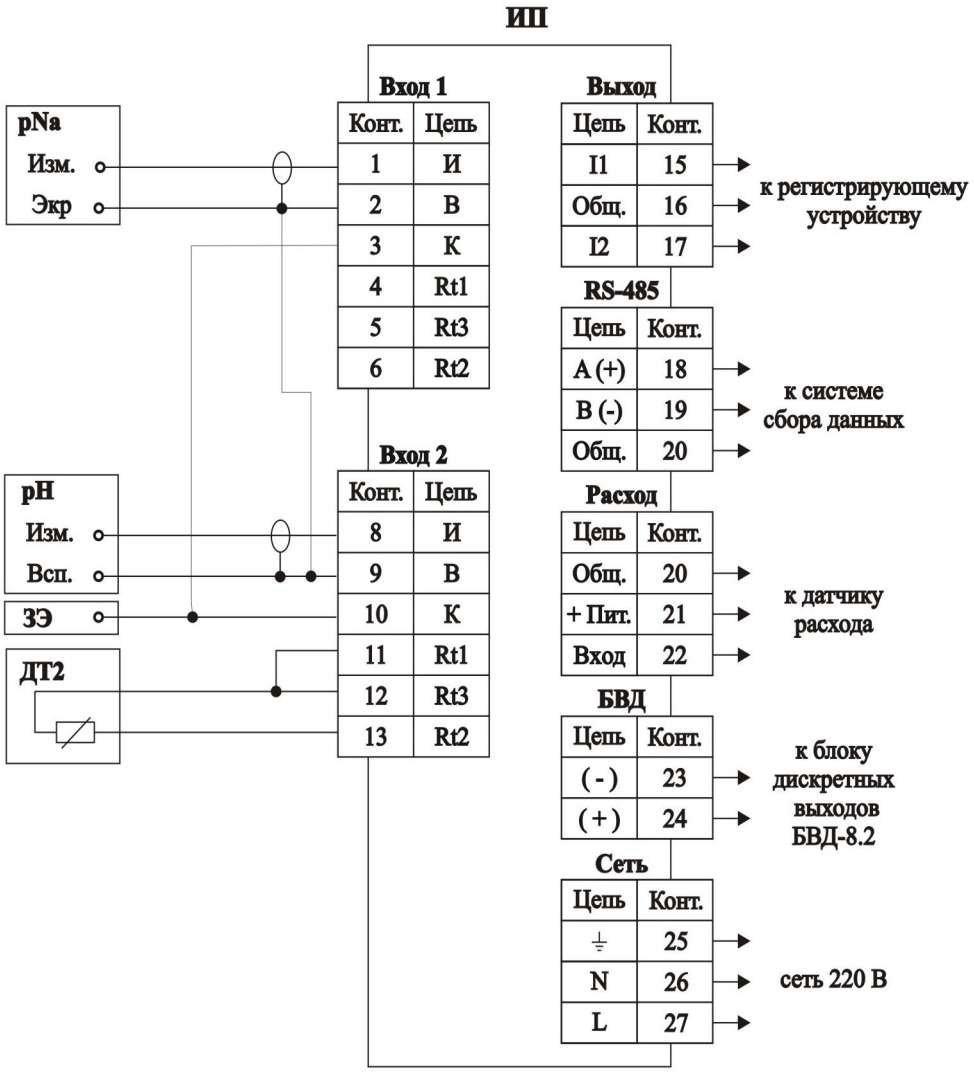
Вариант исполнения анализатора с одним дискретным выходом (платой оптореле, установленной в клеммник вместо БВД-8.2)

Условные обозначения:

Изм. - измерительный электрод;
Всп. - вспомогательный электрод;
ДТ - датчик температуры;
ЗЭ - заземляющий электрод (нержавеющая трубка);
КЗ - клемма заземления;
I1(+) - токовый выход первый, плюсовой вывод;
I2(+) - токовый выход второй, плюсовой вывод;
Общ.(-) - общий минусовой вывод для первого и второго токовых выходов.

ВНИМАНИЕ: при подключении контакта 25 к клемме заземления обязательно необходимо подключить внешнее заземление к клемме

Рисунок Б.1 - Схема подключений электродов к ИП



ИП - измерительный преобразователь
ДТ - датчик температуры
pH - комбинированный pH-электрод.
pNa - измерительный pNa - электрод
ЗЭ - заземляющий электрод

Рисунок Б.2 - Схема подключений электродов к ИП с общим электродом сравнения (вспомогательным электродом комбинированного pH-электрода)

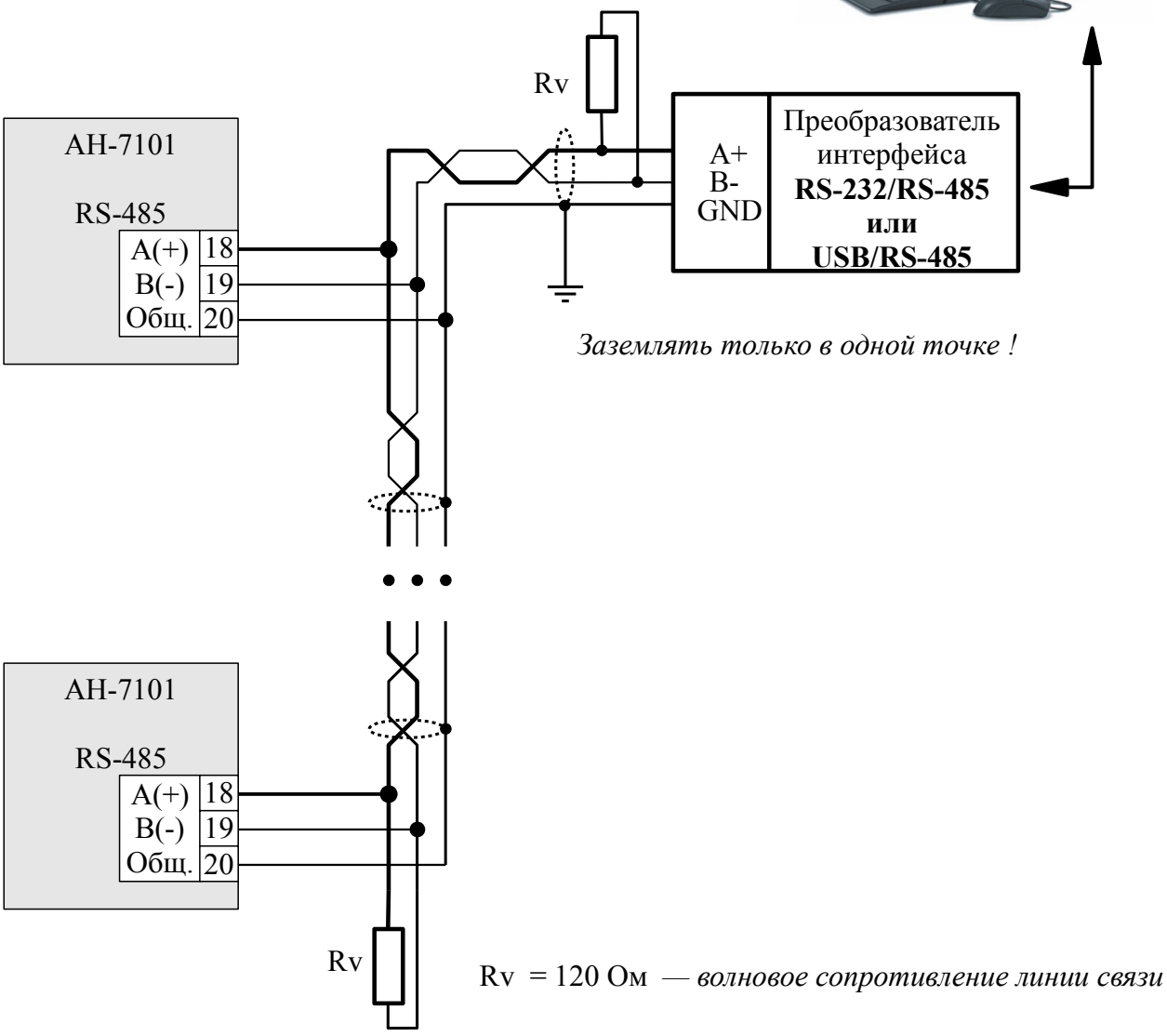


Рисунок Б.3 - Включение анализаторов (ИП) при помощи интерфейса RS-485 в локальную сеть Modbus

Приложение В
Градуировка ЭС анализатора

В.1 Назначение кнопок (обозначение отражено в окне градуировки) в режиме градуировки:

<< - возврат к предыдущему окну;

>> - переход к следующему окну;

Сохр.? - сохранение результатов градуировки в энергонезависимой памяти;

Измер - переключение в режим текущего измерения градуируемого параметра;

Сохр - выход из режима текущего измерения градуируемого параметра с запоминанием измеренных значений для последующих вычислений и сохранения их в энергонезависимой памяти;

Буфер - вход в меню задания буфера.

В.2 Последовательность действий при градуировке:

– задать режим термокомпенсации (например автоматический);

– отградуировать ЭС по одному или двум буферным растворам (п. 8.3.8, п. 8.3.9);

– удостовериться, что вычисленные значения **Ei** и **S** для pH электрода находятся в пределах допустимой погрешности: ±50 мВ и (80... 120) %, от минус 150 мВ до +50 мВ и (40...110) % для электрода pNa;

– если погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо проверить правильность подключения ЭС и произвести повторную градуировку;

– если после повторной градуировки погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо заменить электрод.

В.3 В анализаторе для измерения температуры используется датчик температуры, подключаемый ко второму входу (канал измерения **pH**). Если датчик не подключен или подключен не правильно, то при вычислении значений **pNa** и **pH** используется значение температуры, заданное вручную.

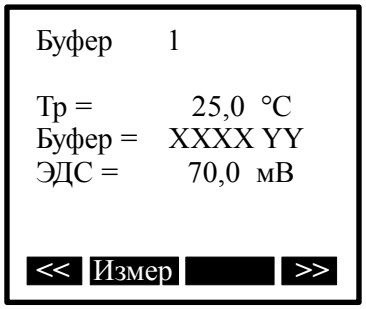
В.4 Градуировка.

Нажать кнопку ◀ для градуировки ЭС pNa-электрода (канал № 1);

Нажать кнопку ▶ для градуировки ЭС pH-электрода (канал № 2);

Выбрать вариант градуировки: одноточечная или двухточечная;

Нажать кнопку ↵ на выбранном пункте меню, при этом на индикаторе появится окно градуировки по буферному раствору; смотри рисунок.



Здесь:

T - сохранённое значение температуры;

Tp - указывает на то, что отсоединён датчик температуры, при этом автоматически включилось заданное вручную значение температуры;

Ta - указывает на измеренное значение температуры;

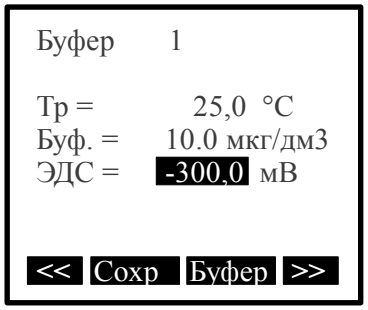
XXXX - ранее сохранённое значение градуируемого параметра;

YY - единицы измерения параметра (зависит от типа канала измерения);

Если не требуется изменения параметров буферного раствора, то можно перейти в следующее окно градуировки. Для этого нажать кнопку **>>** (↵). Для одноточечной градуировки это вычисление параметров ЭС, для двухточечной это окно градуировки по буферу №2.

Для выхода из градуировки без сохранения изменений нажать кнопку **<<** (↵).

Для перехода в режим измерения заданного буфера, нажать кнопку **Измер** (↵).



← окно градуировки **pNa** по буферному раствору.

Мигание измеренного значения ЭДС (- 300,0 мВ) означает изменение измеряемого параметра. Необходимо дождаться прекращения мигания (стабилизация измеренного значения) в течение не менее 10 секунд.

В.5 Для изменения значения буфера, нажать кнопку **Буфер** (↵). При этом на экране появится меню:

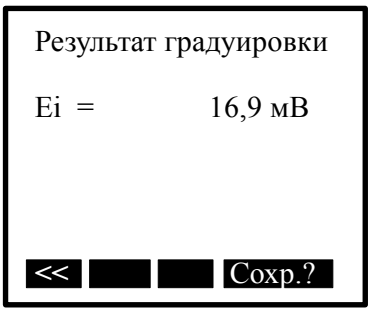
Для выбора необходимого значения буфера нажать кнопку ↵ на выбранном пункте.

Для запоминания измеренных и/или заданных параметров нажать кнопку **Сохр** (◄). Если перейти в следующее окно без нажатия кнопки **Сохр** (◄), то все измеренные и/или заданные параметры, для данной точки градуировки, будут утеряны.

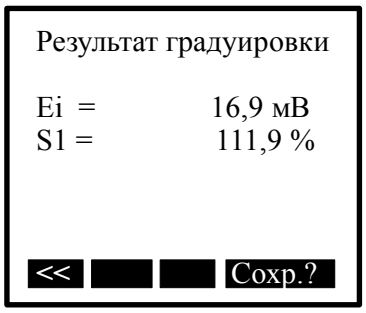
В.6 Для градуировки ЭС по второму буферу необходимо проделать все те же действия, что и для градуировки ЭС по первому буферу.

В.7 Для перехода в окно вычисления параметров ЭС из запомненных данных, нажать кнопку >> (↵), при этом на экране появится:

при одноточечной градуировке:



при двухточечной градуировке:



Появление надписи:

Результат градуиров
ошибочный !!!

означает, что вычисленное значение **Ei** или **S** выходит за пределы (-150... 50) мВ или (40... 120) % соответственно, при этом не корректное значение будет выделено чёрным фоном.

При установлении сигнала значение ЭДС (мВ) перестаёт мигать.

Появление надписи:

Выберите другой
буферный раствор

означает, что задано не корректное значение буфера, или значение для второй точки градуировки совпадает со значением для первой точки градуировки. Необходимо сменить буферный раствор.

Вычисленные и запомненные параметры записываются в энергонезависимую память и применяются немедленно после нажатия кнопки Сохр.? (↵).

Приложение Г
Варианты пломбирования корпуса ИП анализатора

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, дом 77, корпус 5
Тел.: +7(4922) 77-97-96, +7 (4922) 47-53-09, факс: +7(4922) 21-57-42
e-mail: market@avtomatica.ru
http://www.avtomatica.ru