

Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОК 005-93 (ОКП) 42 1522

Код ТН ВЭД России 9027 80 110 0



**АНАЛИЗАТОР НАТРИЯ ПРОМЫШЛЕННЫЙ**  
**АН-7101**

Руководство по эксплуатации

АВДП.414332.007.01РЭ

г. Владимир



## Оглавление

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Технические параметры.....	4
3 Характеристики.....	6
4 Состав изделия.....	7
5 Устройство и работа анализатора.....	8
6 Указания мер безопасности.....	10
7 Подготовка к работе и порядок работы.....	10
8 Режимы работы анализатора.....	11
9 Возможные неисправности и способы их устранения.....	21
10 Техническое обслуживание.....	22
11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	23
12 Гарантии изготовителя.....	23
13 Сведения о рекламациях.....	24
Приложение А	
Габаритные и монтажные размеры.....	25
Приложение В	
Вид передней панели анализатора.....	27
Приложение С	
Схемы внешних соединений.....	28
Приложение D	
Градуировка ЭС анализатора.....	31
Приложение Е	
Варианты пломбирования корпуса анализатора.....	34
Лист регистрации изменений.....	35

					<b>АВДП.414332.007.01РЭ</b>							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>Анализатор натрия промышленный АН-7101</b>  <i>Руководство по эксплуатации</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Знаменский Д.</i>									3	36	
<i>Проверил</i>	<i>Баланин А.П.</i>							<b>ЗАО "НПП "Автоматика"</b>				
<i>Гл.констр.</i>	<i>Шмелёв С.Г.</i>											
<i>Н.Контр.</i>												
<i>Утв.</i>	<i>Петров Ю.Ф.</i>											

## Введение

Анализатор натрия промышленный АН-7101 (далее анализатор) предназначен для непрерывного автоматического измерения активности ( $pNa$ ), массовой концентрации ( $C_{Na}$ ) ионов натрия и температуры ( $T$ ) анализируемой жидкости.

В анализаторе предусмотрено измерение показателя активности ионов водорода ( $pH$ ) анализируемой жидкости, характеризующего 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 ( $C_{Na}$ ).

1.2 Анализаторы состоят из электродной системы (комплекта датчиков — первичных преобразователей ПП), датчика температуры, измерительного преобразователя (ИП), арматуры (комплекта приспособлений для установки и крепления измерительного преобразователя и электродной системы вместе измерений).

1.3 Климатическое исполнение анализатора по [ГОСТ Р 52931 В4](#);

1.4 Условия эксплуатации анализатора:

- температура окружающего воздуха (5... 50)°С;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление (84... 106) кПа.

## 2 Технические параметры

2.1 Диапазон измерения  $pNa$ :

- с электродом NAB1502-004В (2,36... 8,36)  $pNa$ ;
- с электродами ЭС-10-07 и ЭЛИС-212Na/3 (2,36... 7,5 )  $pNa$ .

2.2 Диапазон измерения  $C_{Na}$  :

- с электродом NAB1502-004В (0,1... 100 000)  $мкг/дм^3$ ;
- с электродами ЭС-10-07 и ЭЛИС-212Na/3 (0,7... 100 000)  $мкг/дм^3$ .

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

2.4 Диапазон измерения  $pH$  (0... 14)  $pH$ .

2.5 Диапазон температуры анализируемой жидкости (10... 50)°С.

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

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

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

2.7 Диапазон измерения расхода жидкости  
(с датчиком FCH-M) (0,9...48) л/ч.

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

### 2.9 Электродная система:

- измерительный ионоселективный электрод комбинированный NAB1502 (могут применяться измерительные ионоселективные электроды ЭЛИС-212Na, ЭС-10-07);
- комбинированный электрод рН с встроенным датчиком температуры типа ASP.

### 2.10 Аналоговый выходной сигнал.

2.10.1 Количество аналоговых выходных сигналов 2.

2.10.2 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.

### 2.11 Цифровой интерфейс.

2.11.1 Физический уровень RS-485.

2.11.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

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

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

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

### 2.12 Индикация.

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

2.12.2 Светодиодные единичные индикаторы:

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

2.12.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

### 2.13 Управление.

					<b>АВДП.414332.007.01РЭ</b>	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

#### 2.14 Электропитание.

2.14.1 Напряжение питания частотой 50 Гц (187... 242) В.

2.14.2 Потребляемая мощность не более 10 ВА.

#### 2.15 Конструктивные характеристики.

2.15.1 Исполнение анализатора по защищённости от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254 IP65.

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

2.15.3 Габаритные размеры (В×Ш×Г) (190×192×104) мм.

#### 2.16 Показатели надёжности.

2.16.1 Вероятность безотказной работы 0,9.

2.16.2 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

2.16.3 Средний срок службы 10 лет.

### 3 Характеристики

3.1 Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении **pNa** и **pH**  $\pm 0,05$  pNa,  $\pm 0,1$  pH.

3.2 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения концентрации ионов натрия

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

где **A** - показания анализатора.

3.3 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении температуры анализируемой жидкости  $\pm 0,3^\circ\text{C}$ .

3.4 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении **pNa**, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости на каждые  $25^\circ\text{C}$  (в режиме АТК) относительно  $25^\circ\text{C}$  в диапазоне температур  $(10... 50)^\circ\text{C}$   $\pm 0,05$  pNa.

3.5 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении **pNa**, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые  $10^\circ\text{C}$  в диапазоне температур  $(5... 50)^\circ\text{C}$ , не более  $\pm 0,05$  pNa.

3.5.1 Преобразование измеренного значения **pH**, **pNa**, **C<sub>Na</sub>** или температуры в унифицированный выходной токовый сигнал осуществляется по формуле:

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
6		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



## 5 Устройство и работа анализатора

### 5.1 Устройство измерительного преобразователя.

5.1.1 Измерительный преобразователь представляет собой электронный блок, который размещён в корпусе.

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

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

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

5.1.5 На передней панели (**Приложение В**) расположены следующие элементы:

- графический жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой измеряемой величины и установленных параметров;
- выключатель питания;
- 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.

5.1.6 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.

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

5.1.8 Для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, крышка корпуса анализатора может быть опломбирована. Пользователю предлагаются два варианта пломбирования (**Приложение Е**).

### 5.2 Принцип действия.

Принцип работы анализатора основан на потенциометрическом ионоселективном методе измерения активности ионов натрия.

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При вычислении **pNa** учитывается влияние температуры на чувствительность pNa-электрода.

В общем случае pNa анализируемой среды вычисляется по формуле:

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

где  $E$  – ЭДС электродной системы, мВ;

$E_0$  – разность потенциалов, включающая потенциал между измерительным и вспомогательным электродами, диффузионный потенциал жидкостного соединения, потенциал асимметрии и др. при стандартных условиях;

$pNa = - \lg(a^{Na+})$  – показатель активности ионов натрия;

$a^{Na+}$  – активность ионов натрия;

$R$  – универсальная газовая постоянная;

$T$  – температура, °К;

$F$  – число Фарадея.

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.

По уравнению Нернста ЭДС электродной системы имеет вид:

$$E = E_i + S_T (pNa - pNa_i), \quad (2)$$

где  $E$  – ЭДС электродной системы, мВ;

$E_i$  – координата изопотенциальной точки, мВ;

$pNa_i$  – координата изопотенциальной точки измерительного электрода;

$pNa$  – показатель активности ионов натрия измеренного раствора.

$S_T$  – теоретическое значение крутизны электродной характеристики, рассчитанное по формуле (3), мВ/pNa.

$$S_T = - (54,196 + 0,1984 \cdot t), \quad (3)$$

где  $t$  – температура раствора анализируемой среды, °С.

При работе анализатора крутизна электродной характеристики постепенно снижается по мере выработки ресурса измерительного электрода. Поэтому в анализаторе используется коэффициент крутизны (крутизна в %):

$$K_s = S_p / S_T, \quad (4)$$

где  $S_T$  – теоретическое значение крутизны электродной характеристики, рассчитанное по формуле (3) для температуры градуировочных растворов, мВ/pX;

$S_p$  – реальная величина крутизны, рассчитанная в результате градуировки.

					<b>АВДП.414332.007.01РЭ</b>	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

Выполнение этого условия обеспечивается насыщением анализируемого раствора аммиачным паром или парами диэтиламина. Концентрированный (не менее 25 %) раствор аммиака используют при измерении концентрации натрия до 0,23 мкг/дм<sup>3</sup>. При концентрации ионов натрия ниже указанного, используют 50 % раствор диэтиламина в воде. Анализируемый раствор, поступает в гидроданель, насыщается реагентным паром и пропускается через измерительную ячейку гидроданели, в которую помещены измерительные стеклянные электроды и хлорсеребряный электрод сравнения.

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

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

$$C_{Na} = 10^{(1,36-pNa)}, \quad (5)$$

где  $C_{Na}$  – концентрация ионов натрия, г/дм<sup>3</sup>;  
**pNa** – показатель активности ионов натрия.

## 6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током анализатор относится к классу ОI 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.

6.3 Корпус анализатора должен быть заземлён.

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

## 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 Подключение электродной системы.

Подключение ЭС производится в соответствии со схемой внешних соединений ([Приложение С](#)).

#### 7.2.2 Монтаж измерительного преобразователя (ИП) анализатора.

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
10		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

ИП анализатора установить на гидропанель.  
Заземлить ИП, подключить питание и прогреть анализатор в течение 15 минут.

### 7.3 Подготовка измерительного преобразователя.

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

7.3.2 Градуировка по стандартным растворам.

Приложение D содержит методику градуировки. Градуировка по двум буферным растворам (двухточечная) является обязательной для первичной и периодической (один раз в месяц при непрерывном измерении **pNa** ( $C_{Na}$ ) и **pH** анализируемой жидкости) градуировки анализатора в процессе эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС на новую.

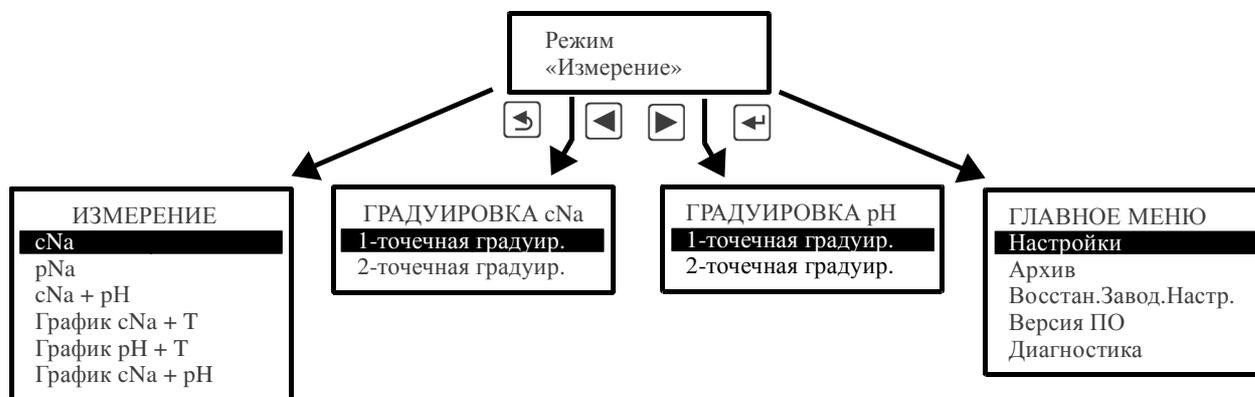
7.3.2.1 Градуировка ЭС **pNa** производится по контрольным растворам 100 мкг/дм<sup>3</sup> и 1000 мкг/дм<sup>3</sup>.

7.3.2.2 Градуировка ЭС **pH** производится буферными растворами 6,86 pH и 9,18 pH при температуре растворов 25°C.

## 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».

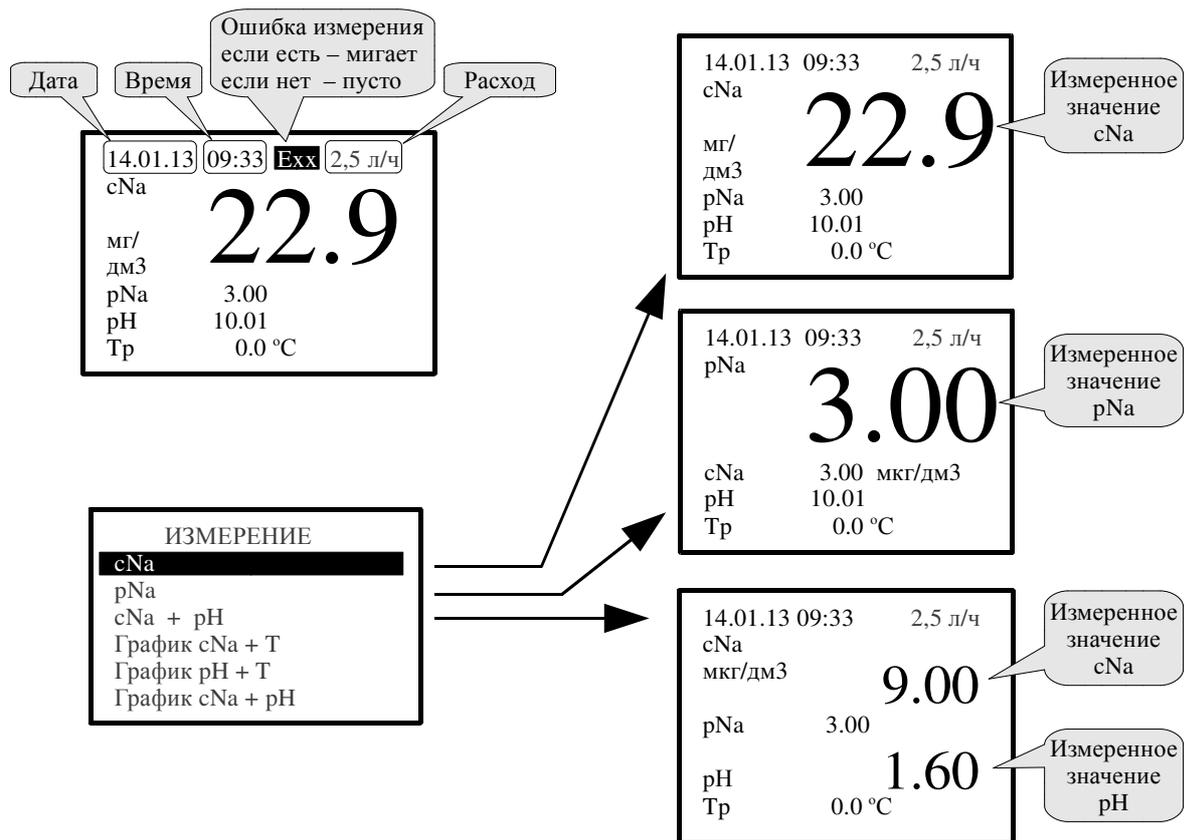


8.2.1 Назначение кнопок в режиме «Измерение»:

- - 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):

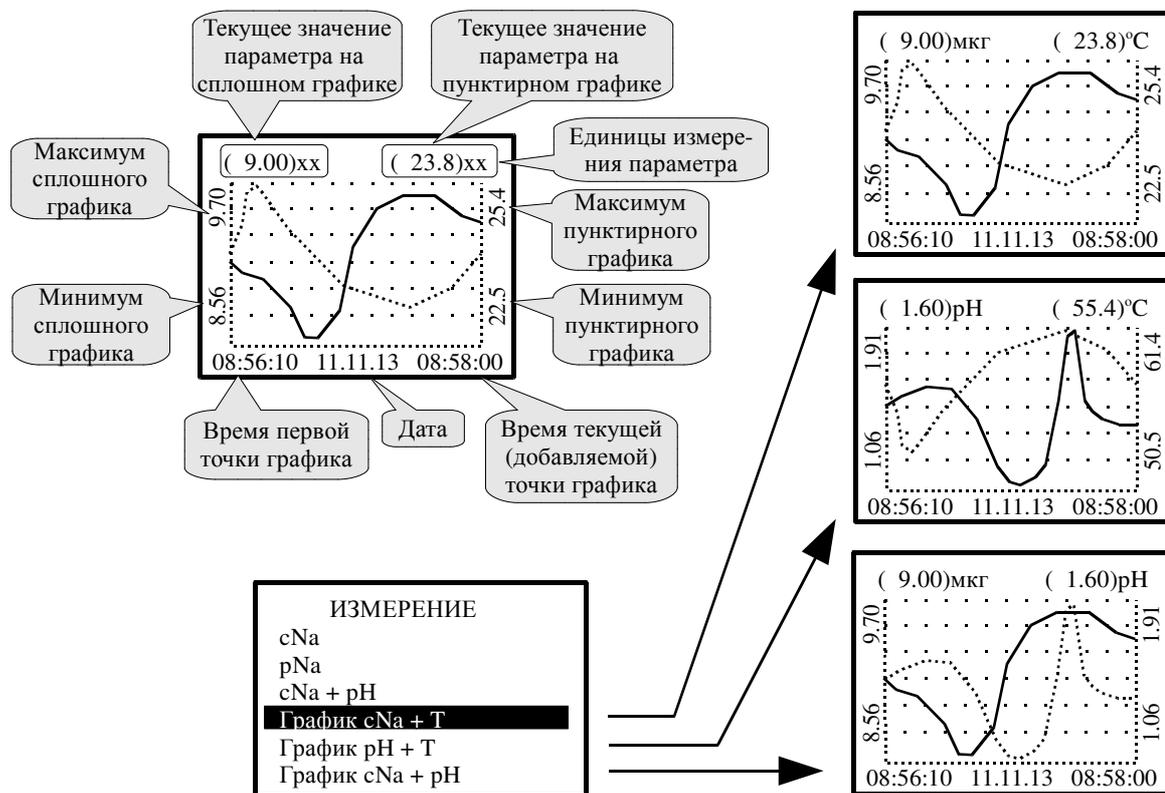


Ошибка измерения в этих режимах индицируется в виде «Ехх», где «хх» это шестнадцатеричное представление кода ошибки. В этом числе побитно закодированы коды ошибок, список которых можно просмотреть в меню «Диагностика» (п. 8.3.7).

Расшифровка ХХ (биты 0 1 2 3 4 5 6 7):

Номер бита	Шестнадцатеричная 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.

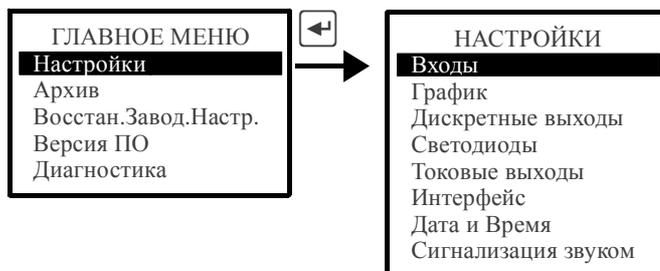
8.3.1 Вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ» производится при нажатии кнопки (смотри п.8.2 ).

#### 8.3.2 Алгоритм ввода числовых значений.

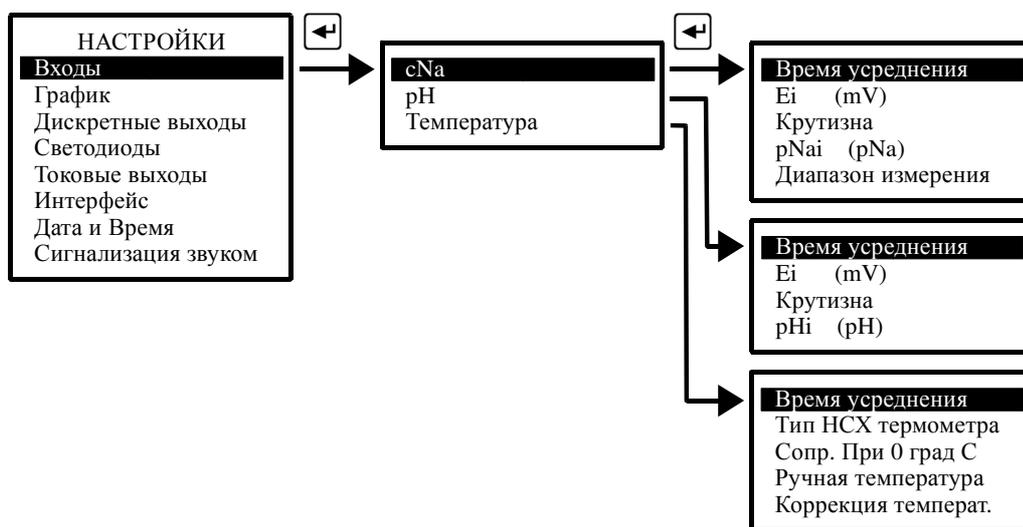
Ввод числовых значений параметров анализатора осуществляется поразрядно. Выбор десятичного разряда, значение которого надо изменить, осуществляется кнопкой . Корректируемый разряд отображается в мигающем режиме.

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 сNa, pH, Температура.

**Входы** → **сNa** – просматриваются и корректируются параметры измерения сNa.

- **Время усреднения** — просмотр и корректировка времени усреднения в секундах.
- **Ei (mV)** — просмотр и корректировка параметра рNa-электрода Ei в милливольтах.
- **Крутизна** — просмотр и корректировка параметра рNa-электрода S в процентах.
- **pNai (pNa)** — просмотр и корректировка параметра рNa-электрода рNa<sub>i</sub> в единицах рNa.
- **Диапазон измерения** — выбор диапазона измерения по индикации.

*Примечание - Диапазон измерения определяет положение запятой и единицы измерения для отображения на индикаторе. Необходимо учитывать, что при настройке токовых выходов сохраняются эти же значения положения запятой и единицы измерения.*

**Входы** → **pH** – просматриваются и корректируются параметры измерения pH.

- **Время усреднения** — просмотр и корректировка времени усреднения в секундах.
- **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 рNa<sub>i</sub> в единицах pH.

**Входы** → **Температура** — просматриваются и корректируются параметры измерения температуры.

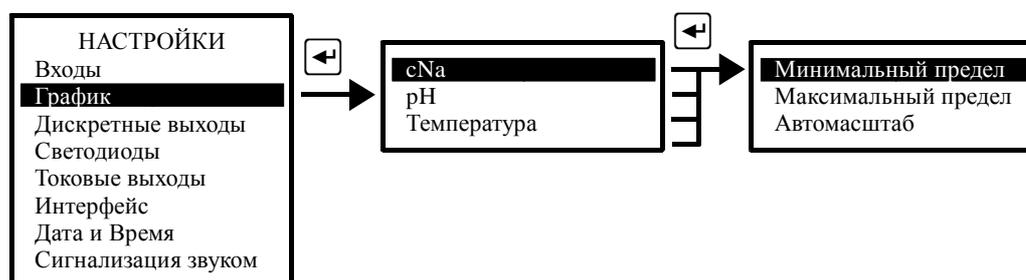
- **Время усреднения** — просмотр и корректировка времени усреднения в секундах.

- **Тип НСХ термометра** — выбор типа НСХ применяемого датчика температуры.
- **Сопр. При 0°C** — 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

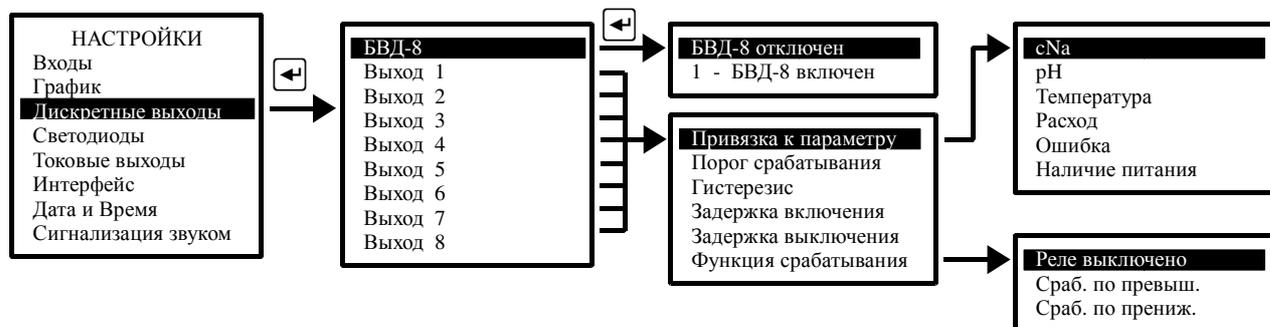
- 1 Заданное значение ручной температуры используется анализатором автоматически при обрыве или коротком замыкании датчика температуры.
- 2 В качестве датчика температуры используется встроенный в рН-электрод датчик температуры, который подключается ко второму входу температуры Rt2.

#### 8.3.3.2 График.



В этом режиме выбираются параметры масштабирования для каждого измеряемого параметра: сNa, рН 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.



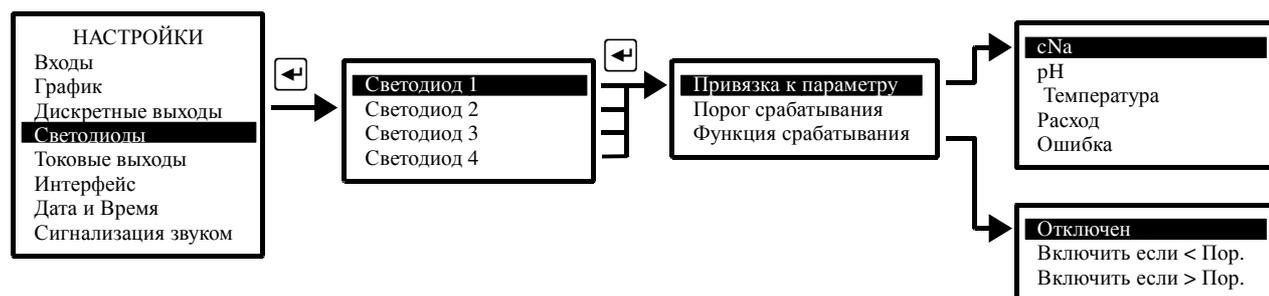
В этом режиме программируются восемь релейных выводов, которые расположены в выносном блоке вывода дискретных сигналов БВД-8: порог срабатывания, гистерезис, задержки включения и выключения, функция срабатывания и привязка к параметру.

#### 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 рН-метр. Для этого надо выбрать режим: Привязка к параметру, Наличие Питания.

Для работы с блоком БВД-8 его надо включить в режиме «Дискретные выходы», БВД-8.

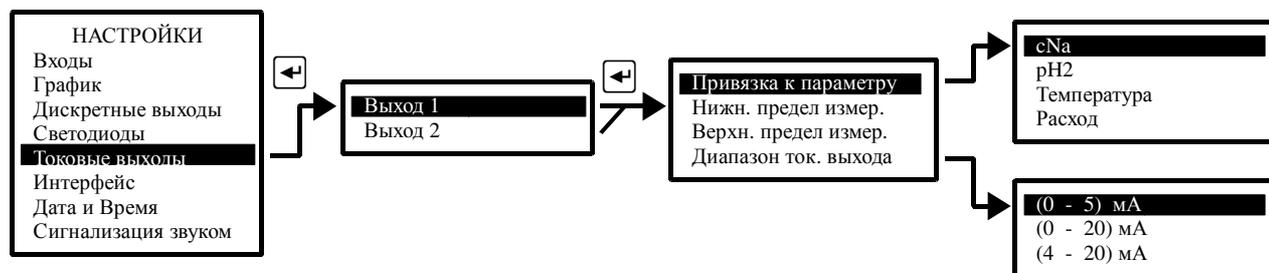
### 8.3.3.4 Светодиоды.



В этом режиме для каждого из четырёх светодиодов, расположенных на передней панели анализатора, устанавливаются порог срабатывания, функция срабатывания и привязка к параметру.

*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, который будет транслироваться выходным токовым сигналом (смотри рисунок);
- **Нижн. предел измер.** - устанавливается значение нижнего предела выбранного параметра.
- **Верхн. предел измер.** - устанавливается значение верхнего предела выбранного параметра.
- **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.



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

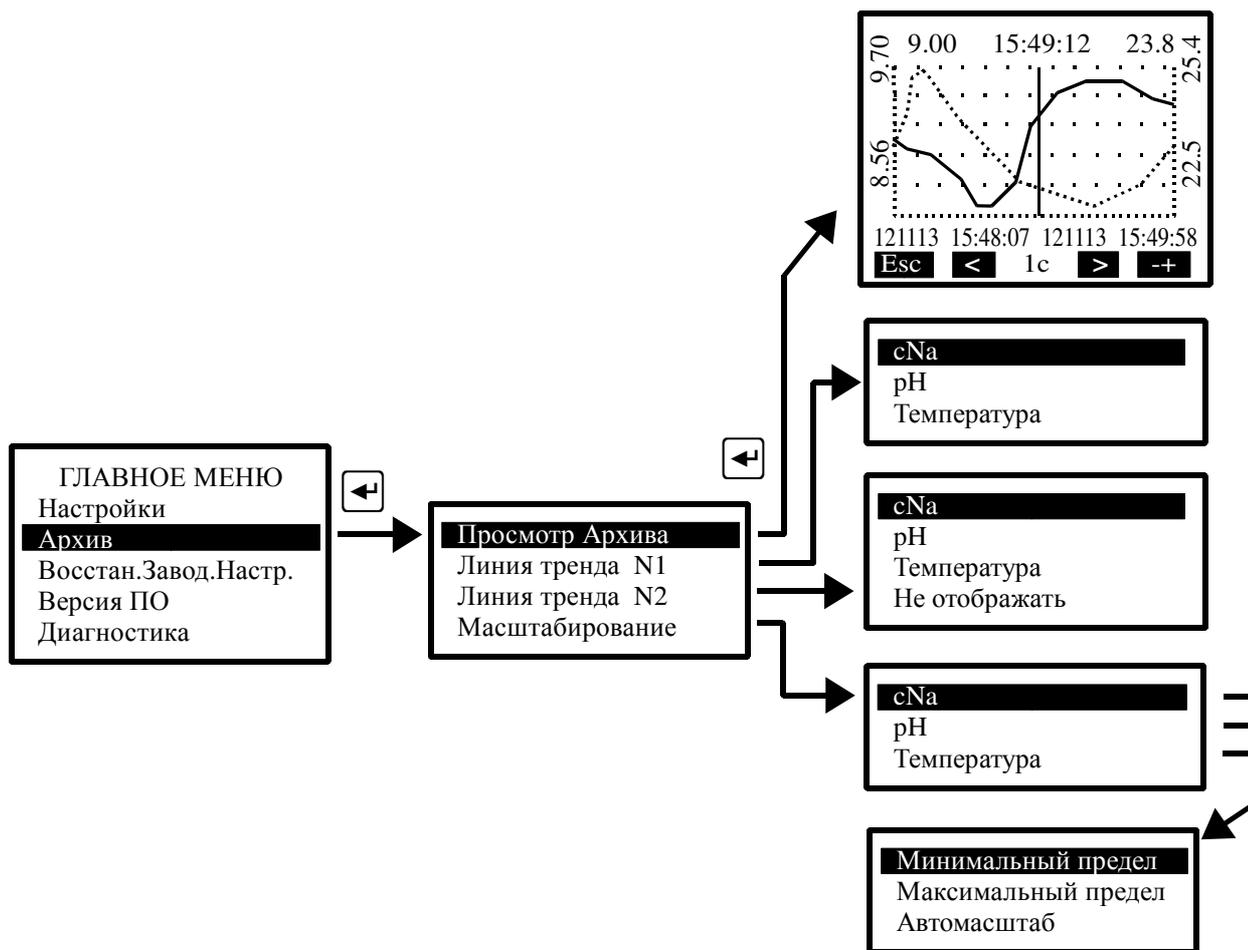


Рисунок 1 - Структура подменю «Архив»

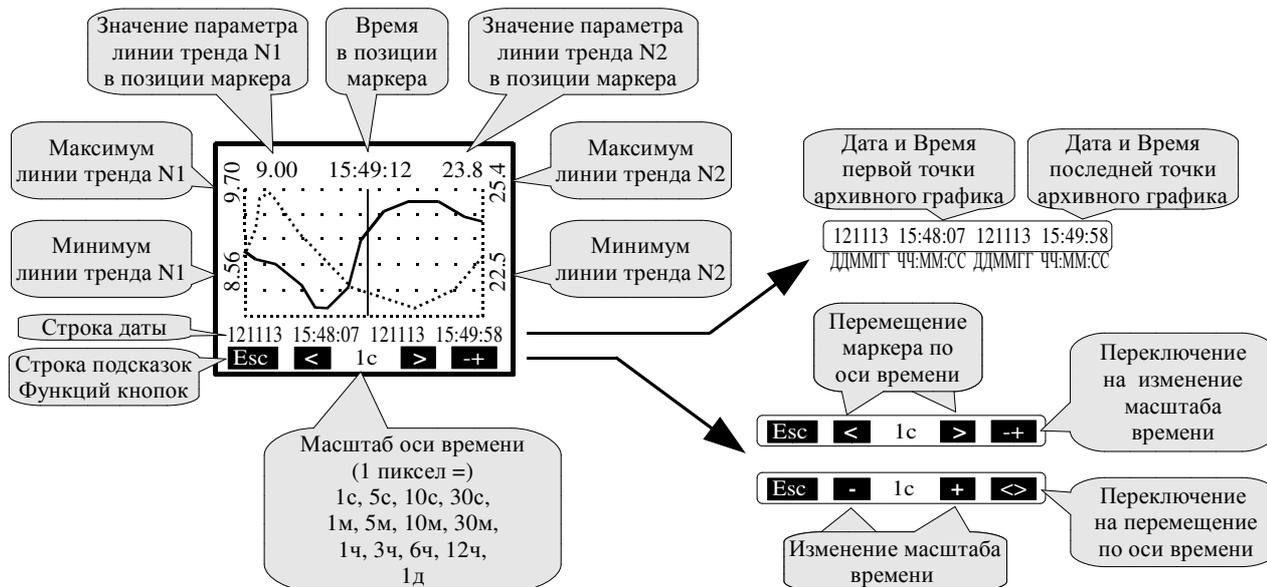


Рисунок 2 - Описание элементов управления и отображения данных в подменю «Просмотр архива»



который позволяет вручную ввести его значение. Сохранить новое значение буфера необходимо кнопкой .

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

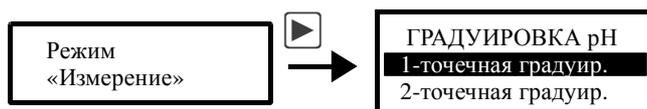
При одноточечной градуировке на дисплее появится Результат градуировки  $E_i$ . Если значение этого параметра выходит за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!**. Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохранить?** или отказаться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

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

### 8.3.9 Градуировка по рН.

При нажатии кнопки  анализатор переходит в режим градуировки электродной системы, подключенной к второму каналу анализатора. Ко второму каналу подключается рН-электрод. Градуировка производится по буферным растворам рН.



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  $S$ .

После выбора типа градуировки и нажатия на кнопку , на дисплее появляются параметры предыдущих измерений первого буферного раствора (буфера): температура, значение рН 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 рН, 4,01 рН, 6,86 рН, 9,18 рН, 12,43 рН**, 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 **Сохранить**. Затем для прохождения дальнейшей градуировки необходимо нажать кнопку **>>**.

При одноточечной градуировке на дисплее появится **Результат градуировки E<sub>i</sub>**. Если значение этого параметра выходит за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!**. Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохранить?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку **>>** и вернувшись к началу градуировки.

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<sub>i</sub> и S**. Если значение этих параметров выходит за пределы установленных границ, то на дисплее появится предупреждение **Результат градуировки ошибочный!!!**. Можно сохранить результат градуировки, нажав кнопку **Сохранить?** или отказаться от этого результата градуировки, нажав кнопку **>>** и вернувшись к началу градуировки.

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

## 9 Возможные неисправности и способы их устранения

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)

## 10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание заключается в периодической чистке электродов и измерительной ячейки от загрязнений и градуировки анализатора по контрольным растворам.

10.2 Необходимо заменять раствор реагента в ёмкости подщелачивателя каждые две-четыре недели.

10.3 При загрязнении фильтра гидропанели необходимо произвести замену фильтрующего элемента на новый (комоч синтетической ваты).

10.4 Вымачивание, хранение и чистка рХ-электрода.

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

Существенной предпосылкой для безупречного функционирования стеклянного рХ-электрода является наличие водосодержащего, так называемого, вымоченного слоя на поверхности стеклянной мембраны. Если электрод продолжительное время хранился в сухом виде, то перед измерениями его необходимо соответствующим образом подготовить. Для этого его чувствительную часть погружают в 3 моль/л раствор КСl и вымачивают в течение суток. Рекомендуется при хранении электрода на стеклянную мембрану надеть комплектный колпачок, предварительно заполненный 3 моль/л раствором КСl.

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 средства 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.

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
22		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

## 11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

11.1 На передней панели анализатора указано:

- название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
- условное обозначение;
- обозначение единичных индикаторов и кнопок управления.

11.2 На корпусе нанесено:

- название предприятия-изготовителя;
- название анализатора;
- диапазон измерения;
- диапазон изменения выходного сигнала (заводская настройка);
- заводской номер и год выпуска.

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

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

11.5 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.

11.6 Анализаторы должны храниться в отапливаемых помещениях с температурой (5... 40)°С 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 по [ГОСТ 15150](#).

## 12 Гарантии изготовителя

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

					<b>АВДП.414332.007.01РЭ</b>	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

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

12.3 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.

### 13 Сведения о рекламациях

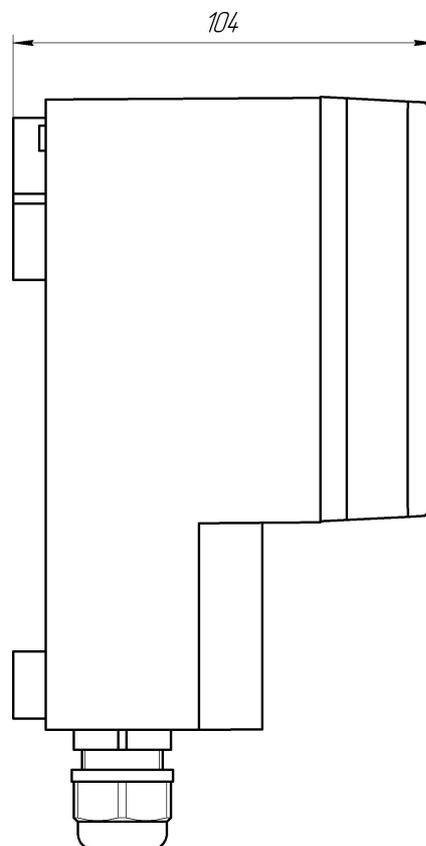
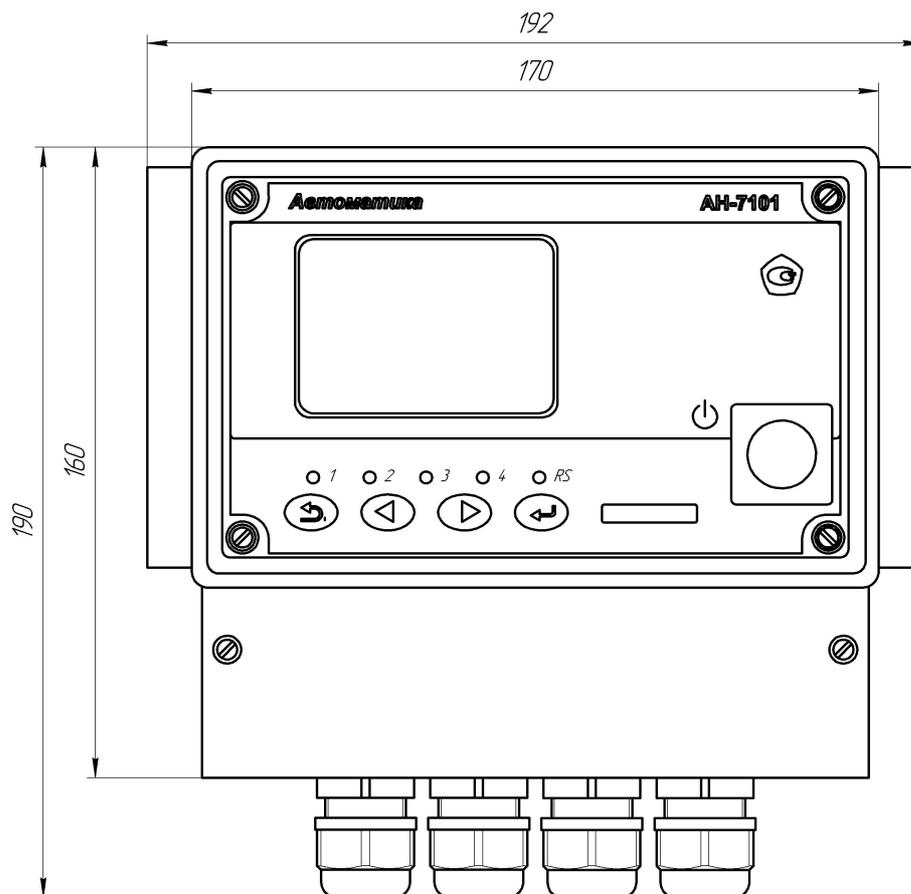
При отказе в работе или неисправности анализатора по вине изготовителя неисправный анализатор с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,  
ЗАО «НПП «Автоматика»,  
тел.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.  
e-mail: [market@avtomatica.ru](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>

Все предъявленные рекламации регистрируются.

Лист	АВДП.414332.007.01РЭ					
24		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## Приложение А Габаритные и монтажные размеры



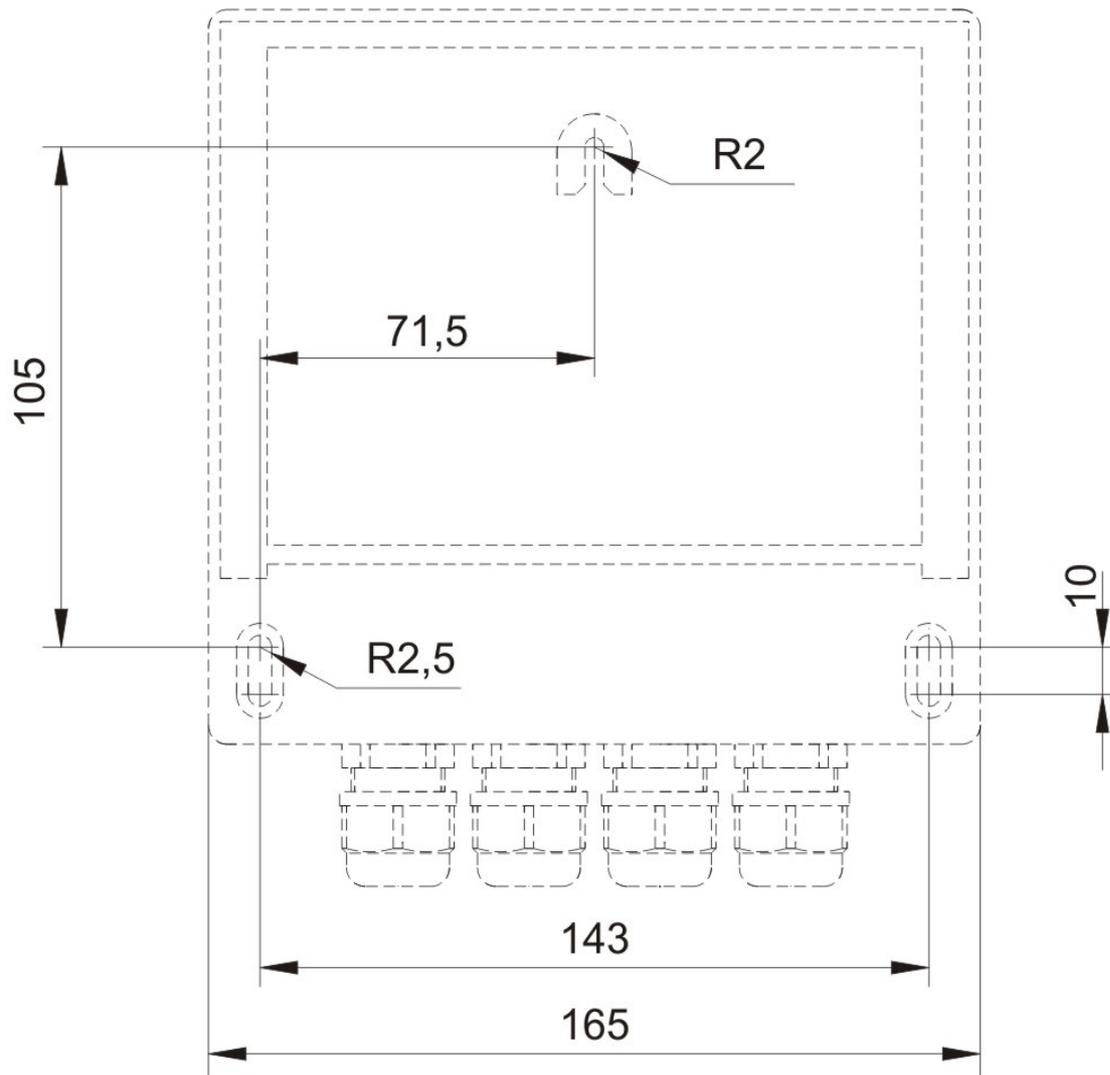
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**АВДП.414332.007.01РЭ**

Лист

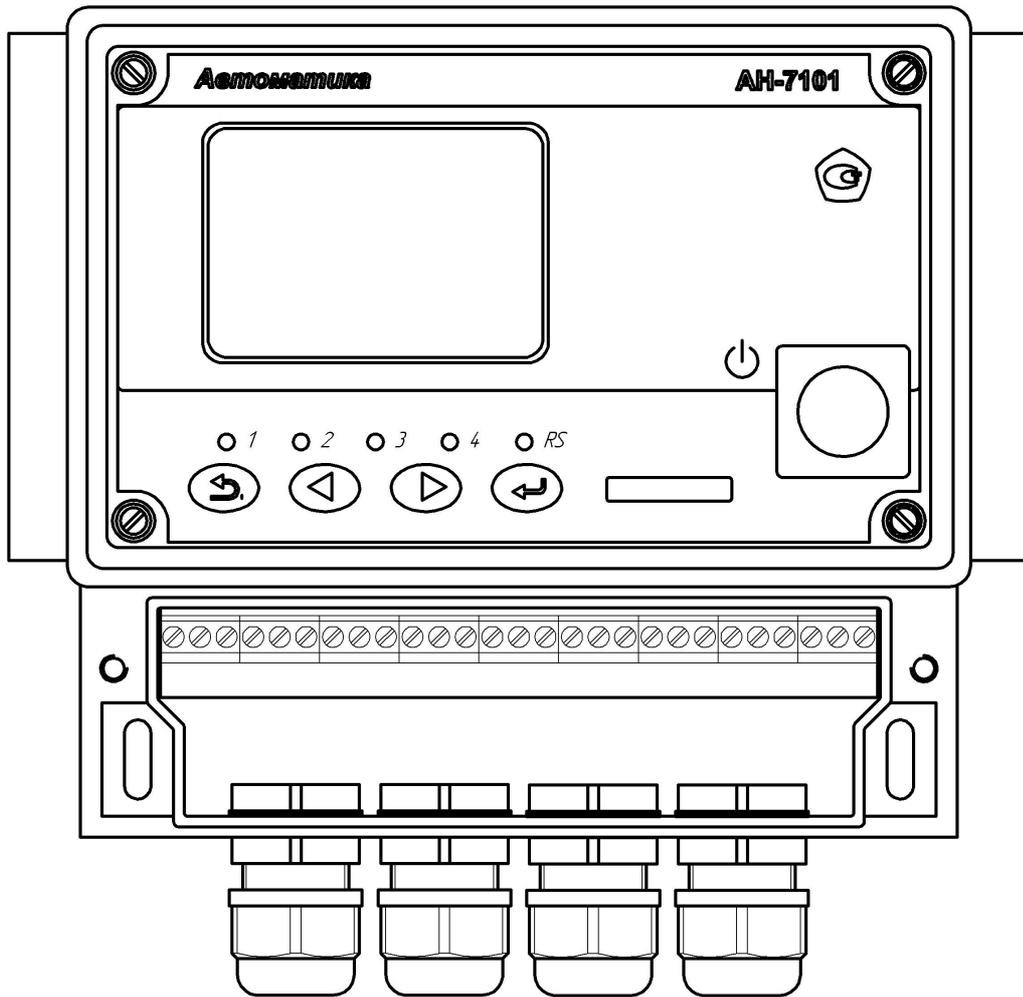
25

Окончание приложения А



Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
26		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

**Приложение В**  
**Вид передней панели анализатора**



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

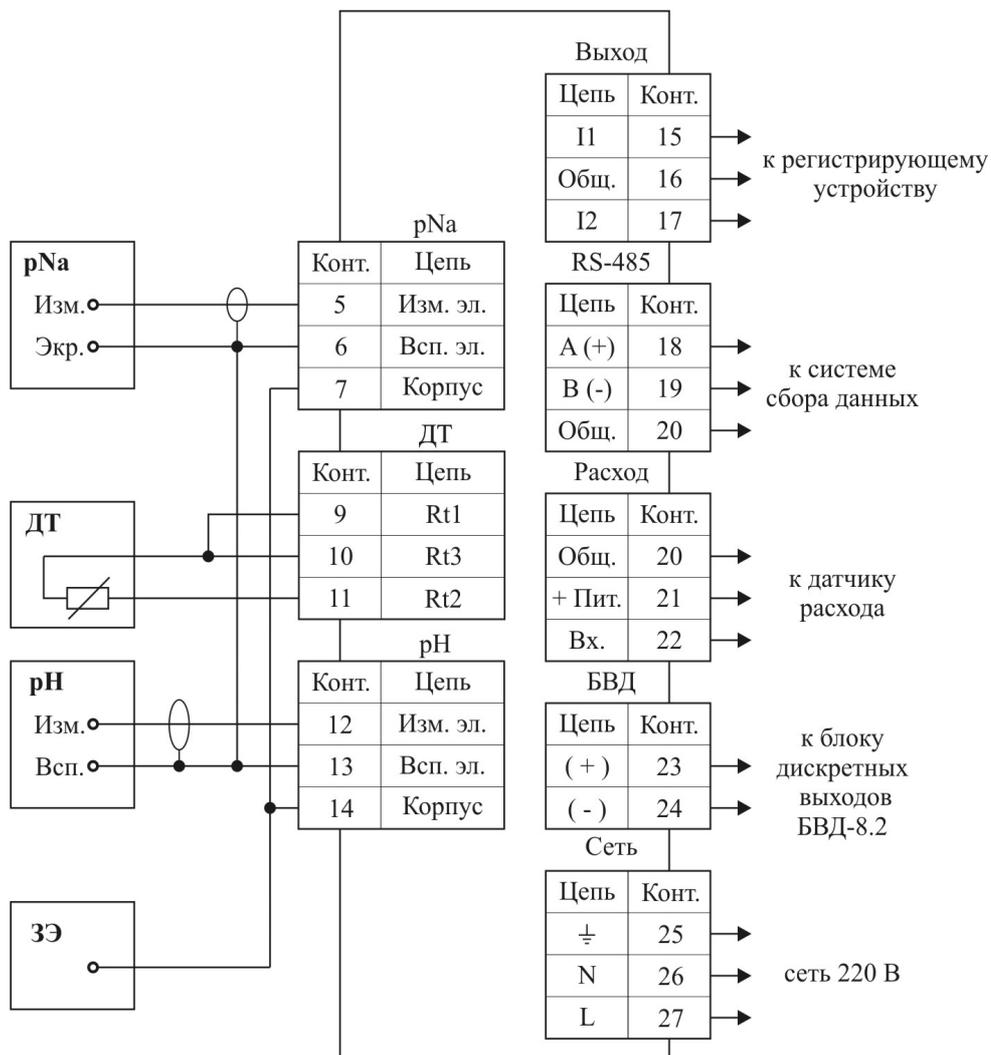
**АВДП.414332.007.01РЭ**

Лист

27

## Приложение С Схемы внешних соединений

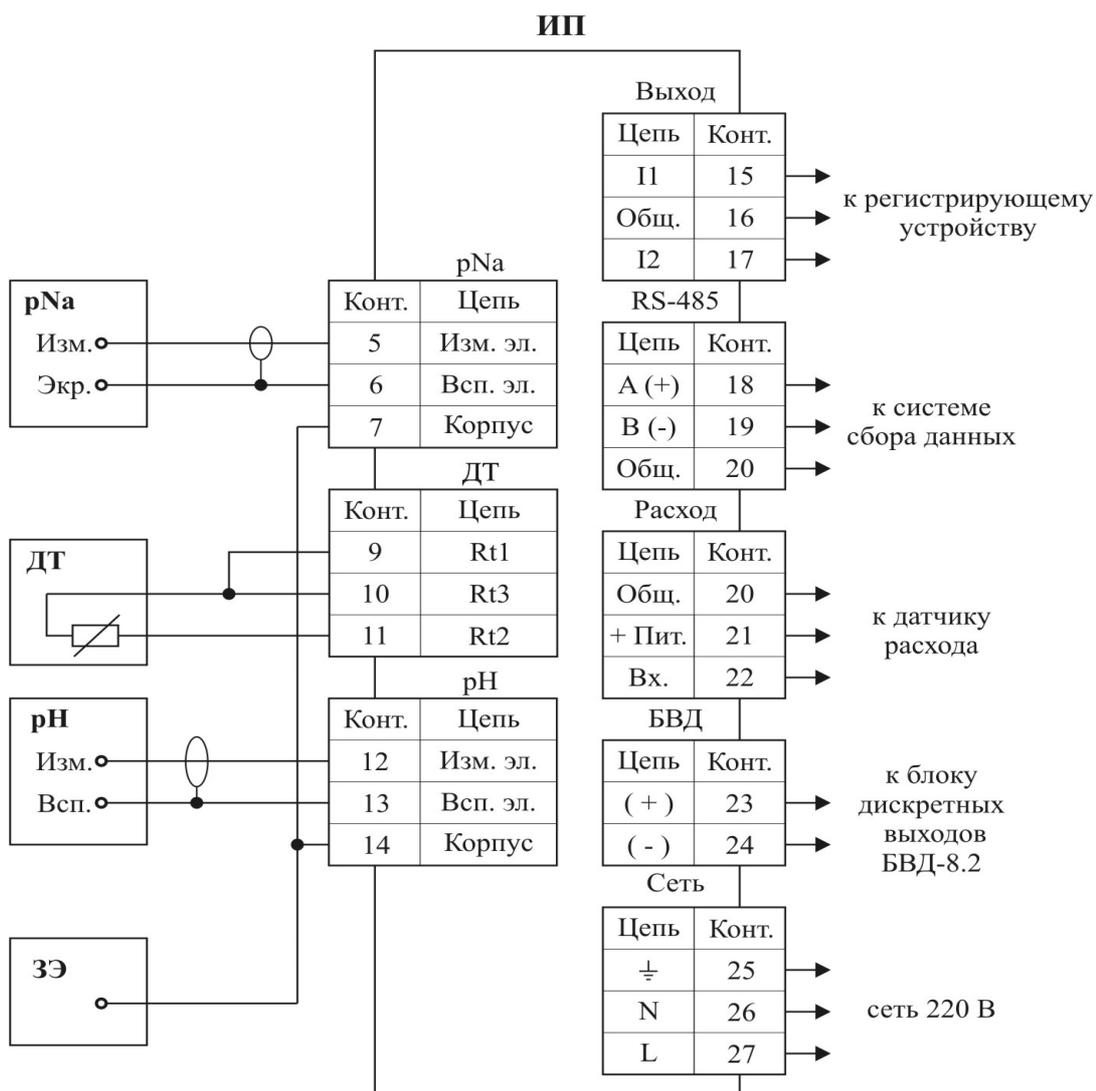
ИП



ИП - измерительный преобразователь;  
 ДТ - датчик температуры;  
 рNa - электрод рNa;  
 рН - комбинированный электрод рН;  
 ЗЭ - заземляющий электрод

Рисунок С.1 - Схема подключений электродов к прибору

## Продолжение приложения С



ИП - измерительный преобразователь;  
 ДТ - датчик температуры;  
 рNa - комбинированный электрод рNa;  
 рН - комбинированный электрод рН;  
 ЗЭ - заземляющий электрод

Рисунок С.2 - Схема подключений электродов к прибору

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**АВДП.414332.007.01РЭ**

Лист

29

## Окончание приложения С

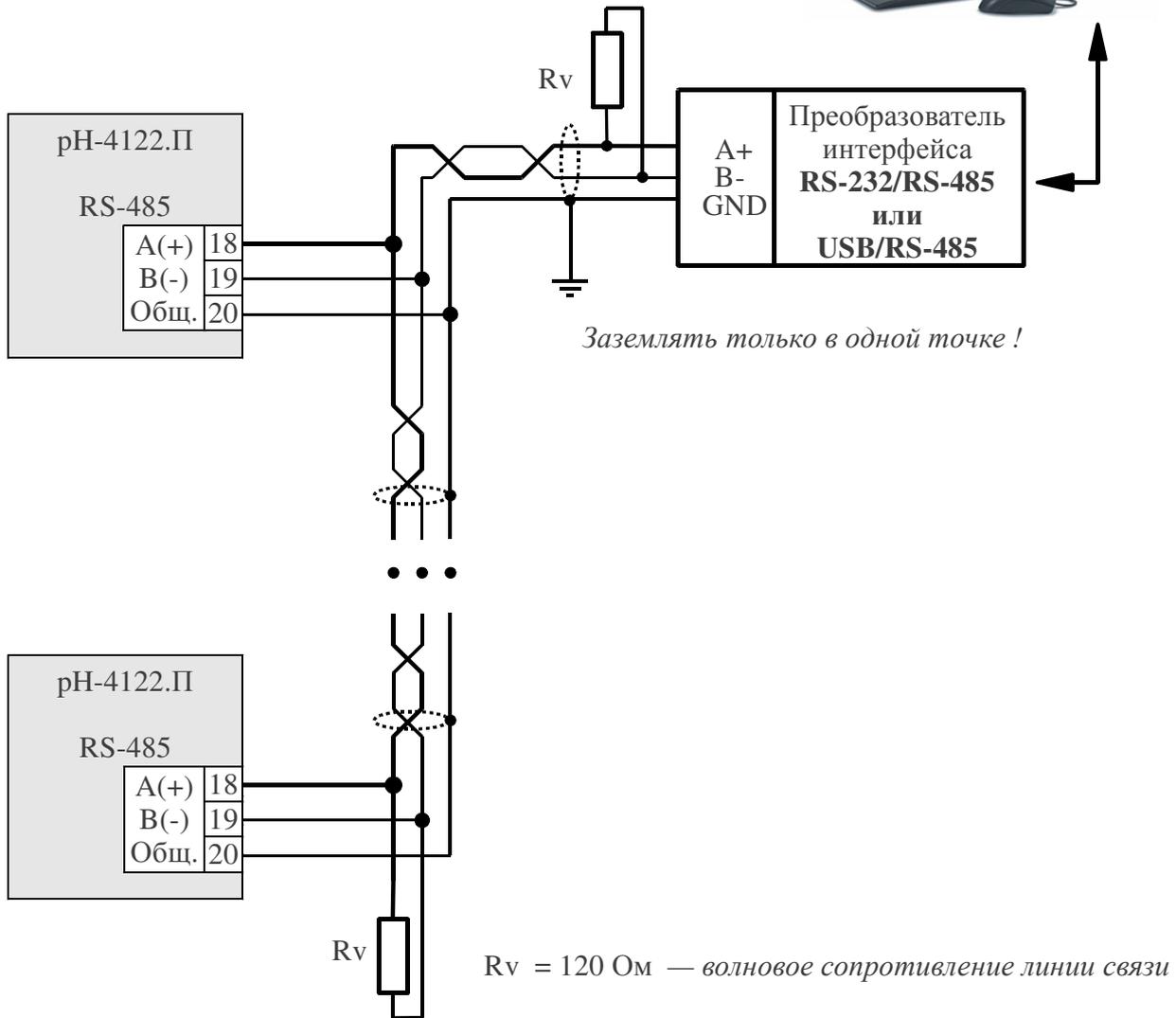


Рисунок С.3 - Включение приборов с интерфейсом RS-485 в локальную сеть



- где T - сохранённое значение температуры;  
 Tr - 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** (↩).

Буфер	1
Tr =	25,0 °C
Буф. =	10,0 мкг/дм <sup>3</sup>
ЭДС =	<b>-300,0</b> мВ
<b>&lt;&lt; Сохр Буфер &gt;&gt;</b>	

← окно градуировки рNa 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.

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

<b>10</b>	<b>мкг/дм<sup>3</sup></b>
100	мкг/дм <sup>3</sup>
1000	мкг/дм <sup>3</sup>
Пользовательский	

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.

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

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

при однотоочечной  
градуировке:

Результат градуировки	
Ei =	16,9 мВ
<b>&lt;&lt;</b> <b>Сохранить?</b>	

при двухточечной  
градуировке:

Результат градуировки	
Ei =	16,9 мВ
S1 =	111,9 %
<b>&lt;&lt;</b> <b>Сохранить?</b>	

Появление надписи:

**Результат градуировки  
ошибочный !!!**

означает, что вычисленное значение  $E_i$  или  $S$  выходит за пределы (-50... 50) мВ или (80... 120) % соответственно, при этом некорректное значение будет выделено чёрным фоном.

При установлении сигнала значение ЭДС (мВ) перестаёт мигать.

Появление надписи:

**Выберите другой  
буферный раствор**

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

Появление надписи:

**Результат градуировки  
ошибочный !!!**

означает, что вычисленное значение  $E_i$  или  $S$  выходит за пределы (-50... 50) мВ или (80... 120) % соответственно, при этом некорректное значение будет выделено чёрным фоном.

Вычисленные и запомненные параметры записываются в энергонезависимую память и применяются немедленно после нажатия кнопки **Сохранить?** (☑).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АВДП.414332.007.01РЭ

Лист

33

## Приложение Е

### Варианты пломбирования корпуса анализатора



Лист	АВДП.414332.007.01РЭ				
34		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



---

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»  
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 77  
Тел.: +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742  
e-mail: [market@avtomatica.ru](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>