



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Утвержден
АВДП.414318.009.01РЭ -ЛУ

Код ОКПД-2 26.51.53.120
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9027 80 110 0



**Анализатор ионов
АИ-9102**

Руководство по эксплуатации
АВДП.414318.009.01РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: avtomatika.pro-solution.ru | эл. почта: avk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

г. Владимир

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Оглавление

Введение.....	4
1 Нормативные ссылки.....	4
2 Определения, обозначения и сокращения.....	5
3 Назначение.....	5
4 Технические данные.....	6
5 Характеристики.....	8
6 Состав изделия.....	9
7 Устройство и работа анализатора.....	10
8 Указания мер безопасности.....	13
9 Подготовка к работе.....	13
10 Работа с анализатором.....	14
11 Возможные неисправности и способы их устранения.....	30
12 Техническое обслуживание.....	30
13 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	31
14 Гарантии изготовителя.....	32
15 Сведения о рекламациях.....	32
Приложение А	
Габаритные и монтажные размеры ИП.....	33
Приложение Б	
Вид со стороны передней и задней панели.....	37
Приложение В	
Схема внешних соединений.....	39
Приложение Г	
Градуировка анализатора.....	42
Приложение Д	
Программируемые режимы дискретных выходов.....	45
Приложение Е	
Коды ошибок.....	46
Приложение Ж	
Перечень измеряемых ионов.....	47
Приложение З	
Перечень стандартных растворов образцов ионов (ГСО).....	48
Лист регистрации изменений.....	49

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		3

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации анализатора ионов АИ-9102 (далее – анализатор), предназначенного для измерения показателя активности (рХ) и массовой концентрации (сХ) одно-, двухвалентных ионов, активности ионов водорода (рН), температуры (Т) и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) анализируемой жидкости.

Описывается назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические данные, даются сведения о порядке работы с иономером и проверке его технического состояния.

Области применения: теплоэнергетика, химическая, нефтехимическая и другие отрасли промышленности.

Калибровка проводится по методике, изложенной в Инструкции «Анализаторы ионов АИ-91. Методика калибровки [АВДП.410434.001МК](#)».

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – один год.

Анализаторы выпускаются по техническим условиям [ТУ 4215-085-10474265-2006](#).

1 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 8.135-2004. ГСИ. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения.

ГОСТ 8.639-2014. ГСИ. Электроды для определения окислительно-восстановительного потенциала. Методика поверки.

ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Требования безопасности.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

МУ 34-70-114-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.

РД 52.24.360-2008. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации фторидов в водах потенциометрическим методом с ионселективным электродом.

РД 52.24.361-2008. Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом.

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
4		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

РД 52.24.367-2010. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитратов в поверхностных водах суши потенциометрическим методом с ионселективным электродом.

РД 52.24.394-2012. МВИ массовой концентрации ионов аммония в поверхностных водах суши потенциометрическим методом с ионселективным электродом.

ГОСТ 31865-2012. Вода. Единица жесткости.

2 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются определения, обозначения и сокращения, приведённые ниже:

БВД-8.2	– блок вывода дискретных сигналов восьмиканальный
ГСО	– государственный стандартный образец
ИП	– измерительный преобразователь
ОВП	– окислительно-восстановительный потенциал
ОЧВ	– особо чистая вода
РЭ	– руководство по эксплуатации
ЭДС	– электродвижущая сила (электродной системы)
сН	– массовая концентрация ионов водорода
сХ	– массовая концентрация ионов «Х»
МВИ	– методика выполнения измерения
Modbus	– открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер»; локальная сеть типа master-slave, т.е. один ведущий - остальные ведомые
Modbus RTU	– протокол Modbus с компактной двоичной кодировкой символов
pH	– активность ионов водорода
pX	– активность ионов «Х»
RS-485	– Recommended Standard 485 - стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи

3 Назначение

3.1 Анализатор относится к потенциометрическим анализаторам жидкости по [ГОСТ 27987](#).

3.2 Анализатор предназначен для измерения и контроля по одному или двум каналам массовой концентрации или активности ионов сХ, рХ (рН) анализируемой жидкости в соответствии с стандартизованными методиками анализа.

При выполнении измерений массовой концентрации нитратов в водах потенциометрическим методом с ионселективным электродом необходимо руководствоваться [РД 52.24.367](#).

При выполнении измерений массовой концентрации ионов аммония в поверхностных водах суши потенциометрическим методом с ионселективным электродом необходимо руководствоваться [РД 52.24.394-2012](#).

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		5

При выполнении измерений массовой концентрации хлоридов в водах потенциометрическим методом с ионоселективным электродом необходимо руководствоваться РД 52.24.361.

При выполнении измерений массовой концентрации фторидов в водах потенциометрическим методом с ионоселективным электродом необходимо руководствоваться РД 52.24.360.

При выполнении измерений жесткости воды необходимо руководствоваться ГОСТ 31865-2012 и ГОСТ Р 52029-2003.

3.3 Анализатор также обеспечивает:

- измерение окислительно восстановительного потенциала (ОВП) и температуры (Т) анализируемой жидкости;
- преобразование полученных значений сХ, рХ, рН, температуры и ОВП в цифровые выходные сигналы, передачу этих значений по локальной сети Modbus (интерфейс RS-485);
- графическое представление измеренных значений в цифровом и графическом виде, и их запись в архив;
- «замораживание» выходных токовых сигналов и состояния реле — режим HOLD;
- включение реле в режим очистки электродов.

3.4 Анализатор состоит из одного или двух датчиков рХ, ОВП или рН, датчика температуры и измерительного преобразователя (ИП).

4 Технические данные

4.1 Количество каналов измерения: 1 или 2.

4.2 Диапазоны измерения:

- сХ от 1×10^{-6} до 999,9 г/л;
- рХ от минус 1,00 до плюс 10,00 рХ;
- рН от 0 до 14,00 рН;
- температуры от минус 10 до плюс 140 °С;
- ОВП от минус 1500 до плюс 1500 мВ.

4.3 Калибровка анализатора одно, двухточечная.

4.4 Схема подключения датчика температуры трехпроводная.

4.5 Датчик рХ (рН), ОВП - комбинированный или отдельные измерительный и вспомогательный электроды.

4.6 Допустимые температура анализируемой жидкости и давление определяются данными датчика и указаны в паспорте на анализатор.

4.7 Длина кабеля датчика 2 м.

4.8 Аналоговые выходные сигналы

4.8.1 Количество аналоговых выходных сигналов 2.

4.8.2 Выходной унифицированный сигнал постоянного тока (выбирается программно):

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
6		Изм	Стр.	№ докum.	Подпись
					Дата

- (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
- (4...12... 20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом.

4.9 Дискретные выходные сигналы

4.9.1 Количество сигналов в анализаторе щитового исполнения 4.

Тип — релейный переключающий «сухой контакт», ~ 240 В, 3 А.

4.9.2 Количество сигналов в анализаторе настенного исполнения с блоком БВД-8.2 8.

Тип — релейный переключающий «сухой контакт», ~ 240 В, 3 А.

4.9.3 Количество сигналов в анализаторе настенного исполнения без блока БВД-8.2 1.

Тип — оптореле нормально разомкнутое, = 100 В, 150 мА (параметры коммутируемого сигнала могут быть изменены по согласованию с заказчиком).

4.10 Цифровой интерфейс

4.10.1 Физический уровень RS-485.

4.10.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

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

4.10.4 Частота обновления регистров (для локальной сети), не менее 5 Гц.

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

4.11 Архив.

4.11.1 Глубина архива составляет один год. При этом производится запись измеренных параметров сNa, рН и Т один раз в секунду.

4.11.2 Масштаб по оси времени при просмотре архива (выбор пользователя):

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.

4.12 Индикация.

4.12.1 Индикация измеряемых параметров осуществляется графическим жидкокристаллическим индикатором (дисплеем) в абсолютных единицах.

4.12.2 Светодиодные единичные индикаторы:

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

4.12.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
						7
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

4.13 Управление.

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

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

4.14 Электропитание.

4.14.1 Напряжение питания частотой 50 Гц (100... 244) В.

4.14.2 Потребляемая мощность не более 15 ВА.

4.15 Конструктивные характеристики.

4.15.1 Исполнение анализатора настенного типа по защищённости от проникновения пыли и воды по [ГОСТ 14254-2015](#) IP65.

4.15.2 Степень защиты анализатора со стороны передней панели (щитовое исполнение) IP54.

4.15.3 Анализаторы в упаковке устойчивы к воздействию вибрации по [ГОСТ Р 52931-2008](#) по группе F3.

4.15.4 Габаритные размеры смотри Приложение А.

4.15.5 Масса анализатора щитового исполнения не более 1 кг.

4.15.6 Масса анализатора настенного исполнения не более 1,6 кг.

4.16 Условия эксплуатации.

4.16.1 По устойчивости к климатическим воздействиям анализатор имеют исполнение УХЛ категории размещения 3.1* по [ГОСТ 15150](#) при условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (5... 50) °С;
- верхний предел относительной влажности при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.17 Показатели надёжности

4.17.1 Анализатор ионов рассчитан на круглосуточную работу.

4.17.2 Время готовности к работе после включения электропитания не более 15 мин.

4.17.3 Вероятность безотказной работы 0,9.

4.17.4 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

4.17.5 Средний срок службы 10 лет.

5 Характеристики

5.1 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности анализатора не должны превышать ±0,1 рХ .

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
8		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

5.2 Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С (п. 4.16.1), на каждые 10 °С по отношению к нормальным условиям, не должны превышать $\pm 0,05$ рХ.

5.3 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности анализатора при измерении ОВП не должны превышать ,0 мВ.

5.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры не должны превышать 0,5 °С.

5.5 Преобразование измеренного значения рН (рХ, сХ, ОВП, температуры Т или расхода жидкости V) в унифицированный выходной токовый сигнал осуществляется по формуле:

$$I = \frac{U_{\text{рН}} - U_{\text{мин}}}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} \cdot I_{\text{макс}} + I_{\text{мин}}$$

где $U_{\text{рН}}$ – измеренное значение рН;
 $U_{\text{макс}}$, $U_{\text{мин}}$ – максимальное и минимальное значения рН для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню «Настройка», «Выходной сигнал»);
 $I_{\text{макс}}$ – диапазон изменения выходного тока 5 мА, 20 мА, 16 мА, 8 мА и 8 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА, (4... 12) мА и (12... 20) мА соответственно;
 $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение выходного тока 0 мА, 0 мА, 4 мА, 8 мА и для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА соответственно.

)*
 + ,-. +/ 0 ,+. +1/ 0 2 3 * 3) 3 4 5
 (* (6)

3.8 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования измеренной величины в выходной ток $\pm 0,25$ %.

6 Состав изделия

Комплектность поставки анализатора приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Анализатор ионов АИ-9102 в составе:	1	
	- измерительный преобразователь		
	- электроды комбинированные или электроды отдельного типа		по заказу: один или два
	- датчик температуры		по заказу

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
2	Руководство по эксплуатации	1	
3	Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению	1	
4	Паспорт на анализатор	1	
5	Паспорта на электроды		по заказу

7 Устройство и работа анализатора

7.1 Устройство анализатора.

7.1.1 Анализатор состоит из одного или двух датчиков рХ, ОВП или рН, датчика температуры и измерительного преобразователя (ИП).

7.2 Устройство измерительного преобразователя.

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

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

7.2.3 На основной плате расположены: разъёмы для подключения питания и датчиков, аналоговые, дискретные и цифровые выходы.

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

7.2.5 На передней панели (плата индикации) 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 отмены изменений или выхода из меню
- - кнопка выбора нужного разряда индикатора (при вводе числовых значений) или движение по меню.
- - кнопка изменения числа в выбранном разряде индикатора (при вводе числовых значений) или движения по меню.
- - кнопка сохранения изменений или входа в выбранное меню.

На нижней плате (основная плата) расположены разъёмы для подключения напряжения питания, входных и выходных сигналов.

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
10		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

7.3 Принцип действия.

Принцип действия анализатора основан на прямом потенциометрическом методе определения активности ионов в анализируемой жидкости по измерениям электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы (ЭС), образованной измерительным электродом и электродом сравнения, погруженной в анализируемую жидкость.

7.3.1 Определение активности измеряемого иона проводится по формуле:

$$\frac{0,1984 \quad 273,15}{100}$$

где pX — величина активности измеряемого иона, pX ;
 E — измеренное значение ЭДС электродной системы, мВ;
 i и i_0 — координаты изопотенциальной точки электродной системы, для электродов с не нормируемой изопотенциальной точкой, i и i_0 принимаются равными точке первой настройки (i_1 и i_0 , или 0,00);
 K — реальная крутизна электродной системы, определенная при градуировке, выраженная в процентах от теоретического значения крутизны;
 $t = (-0,1984 (273,15 + T)) / z$ — теоретическая крутизна электродной системы при температуре T ;
 z — заряд иона (1, 2 для катионов и -1, -2 для анионов).

Измерение и пересчет концентрации иона проводят по формулам:

$cX = 10^{-pX}$, концентрация иона в моль/л;
 $c'X = M \times 10^{-pX}$, концентрация иона в г/л;
 $c''X = (10^{-pX}) \times |n|$, концентрация иона в г-экв/л.

Единицы измерения cX :

- моль/л, ммоль/л, мкмоль/л;
- г-экв/л, мг-экв/л, мкг-экв/л;
- г/л, мг/л, мкг/л.

При определении активности иона, не включенного в перечень анализатора, необходимо в режиме настройки задать:

- название иона;
- заряд иона (1, 2);
- молярную массу иона, M (г/моль);
- i и i_0 используемого электрода.

При определении жесткости воды $1^\circ\text{Ж} = 1 \text{ мг-экв/л} = \frac{1}{2} M = (ci / \frac{1}{2} Mi)$.

Для ГСО 9284-2008 общей жесткости воды, состоящего из 4 частей Ca^{2+} и 1 части Mg^{2+} , $1^\circ\text{Ж} = 16,02 \text{ мг/л}(\text{Ca}) + 2,43 \text{ мг/л}(\text{Mg}) = 18,45 \text{ мг/л}(\text{Ca}+\text{Mg})$.

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
						11
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

7.3.2 Особенности измерения концентрации растворов аммония в анализаторе:

Ионоселективный электрод аммония кроме ионов аммония измеряет ионы калия, являющиеся мешающими, с коэффициентом влияния $K = 0,12$.

Анализатор проводит учет этого влияния при выборе режима измерения канала 1 – $(\text{NH}_4 - \text{N})$, а канала 2 – (K^+) .

При этом:

$$c(\text{NH}_4 - \text{N}) = c(\text{NH}_4) - 0,12c(\text{K}^+).$$

Это справедливо для значения рН в диапазоне (0... 7,5) рН.

При $\text{pH} > 7,5$ концентрация аммония уменьшается из-за его перехода в аммиак, до $\text{pH} = 11,5$.

Для $\text{pH} = (7,5... 11,5)$ рН (в анализаторе не реализовано)

$$c''(\text{NH}_4) = c(\text{NH}_4 - \text{N}) \cdot (0,04(\text{pH}_{\text{изм}} - 7,5)).$$

Аналогично проводятся измерения ионов $\text{NO}_3 - \text{N}$ с учетом мешающего влияния ионов Cl на работу ионоселективного электрода NO_3 — режим измерения $\text{NO}_3 - \text{N}$:

$$c(\text{NO}_3 - \text{N}) = c(\text{NO}_3) - 0,05c(\text{Cl}).$$

7.3.3 Работа анализатора при потенциометрическом методе измерения активности ионов водорода такова.

При вычислении рН учитывается влияние температуры на чувствительность рН-электрода.

В общем случае рН анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$= - (\quad \text{и}) / ((0,1984 \cdot \quad / 100)(273,15 + \quad)) + \quad \text{и},$$

где \quad измеренное значение рН анализируемой жидкости;
 \quad значение ЭДС на выходе рН-электрода, мВ;
 \quad измеренное (в режиме АТК) или заданное вручную (в режиме РТК) значение температуры, °С;
 и \quad координата изопотенциальной точки рН-электрода, мВ;
 и \quad координата изопотенциальной точки рН-электрода;
 \quad крутизна характеристики рН-электрода, %

Компенсация температурной зависимости рН при анализе особо чистой воды осуществляется по [МУ 34-70-114](#).

7.3.4 Измерение ОВП, в милливольтгах, производится анализатором, в качестве высокоомного милливольтметра, в режиме прямого измерения напряжения - «ОВП режим».

В общем случае ОВП анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$\quad \frac{100}{\quad}$$

где ОВП \quad измеренное значение ОВП анализируемой жидкости, мВ;

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
12		Изм	Стр.	№ доквм.	Подпись

- CP значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;
- потенциал электрода сравнения ЭС, мВ;
- крутизна характеристики ОВП-электрода, %.

Для измерения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) используется электродная система, состоящая из редоксметрического (платинового или золотого) измерительного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения.

Изменение температуры при измерении ОВП, в пределах ± 5 °С от температуры калибровки, не учитывается.

8 Указания мер безопасности

8.1 По степени защиты от поражения электрическим током анализатор относится к классу I по [ГОСТ 12.2.007.0](#).

8.2 К монтажу и обслуживанию анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение по руководству по эксплуатации, ознакомленные с общими правилами по технике безопасности в электроустановках с напряжением до 1000 В, сдавшие экзамен на группу по электробезопасности не ниже III, и имеющие удостоверение установленного образца.

8.3 Анализатор должен быть заземлён.

9 Подготовка к работе

9.1 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.

9.2 Порядок установки.

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

9.3 Монтаж измерительного преобразователя (ИП).

При монтаже анализатора необходимо предусмотреть следующие условия:

- место установки должно быть легко доступно для обслуживания;
- над местом установки не должно быть кранов, фланцев и трубопроводов во избежание попадания капель агрессивных растворов;
- ионоселективный электрод должен быть подготовлен в соответствии с паспортом на электрод.
- провод заземления подключить к соответствующей клемме анализатора.
- подключить питание и прогреть анализатор в течение 15 минут.

9.4 Настройка анализатора.

Анализатор поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны в паспорте.

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
						13
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Анализатор с подключенным ионоселективным электродом должен быть отградуирован по стандартным растворам, приготовленным весовым методом или с применением соответствующего ГСО по типу электрода.

9.4.1 Настройка анализатора в единицах концентрации.

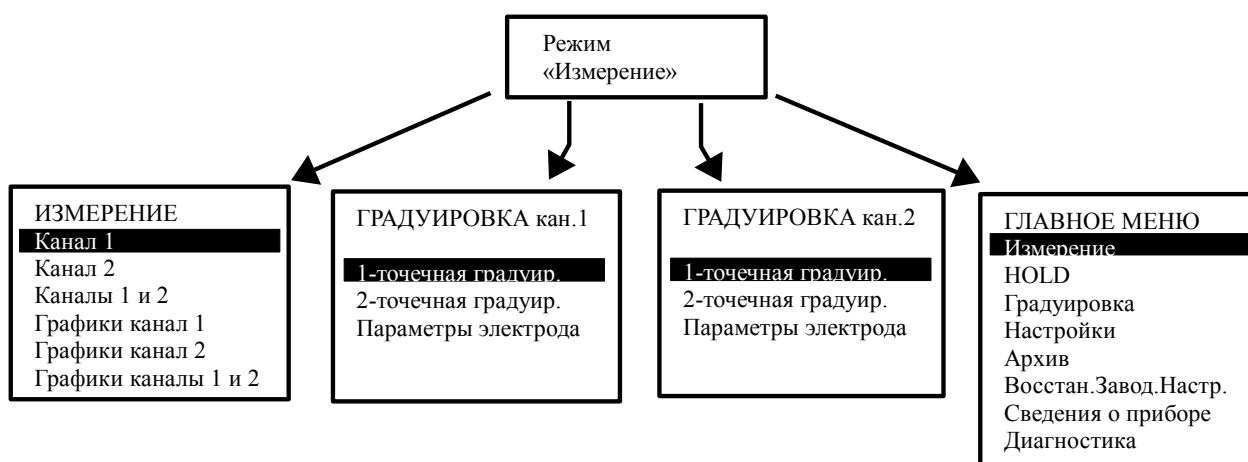
Настройка анализатора в единицах концентрации производится по контрольным растворам, приготовленным из стандартных образцов водных растворов контролируемого иона (ГСО).

Например: ГСО 7015-93 для ионов аммония;
ГСО 7473-98 для ионов калия;
ГСО 9284-2008 для ионов Са и Mg.

10 Работа с анализатором

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

10.2 Режим «Измерение».

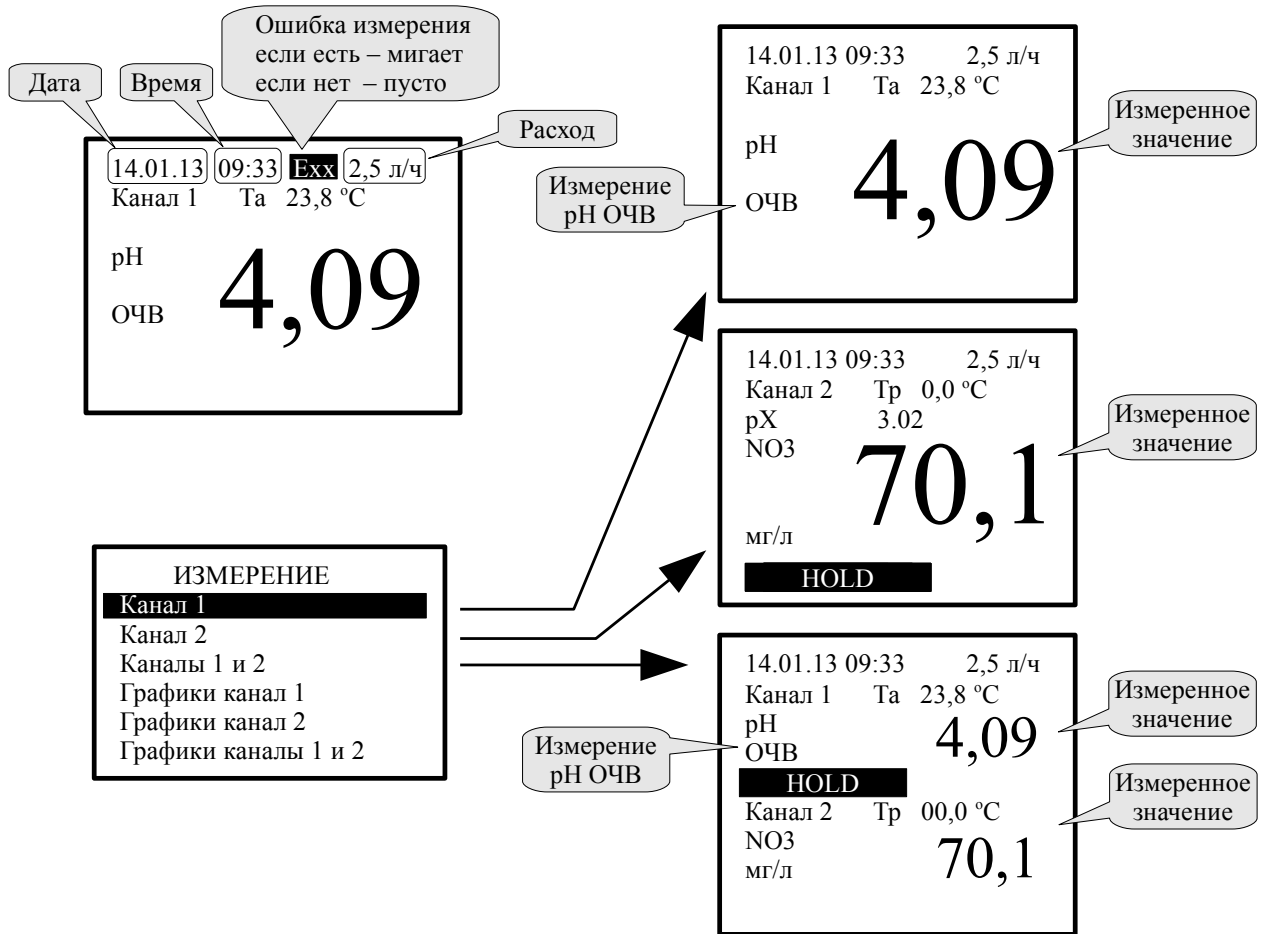


10.2.1 Назначение кнопок в режиме «Измерение»:

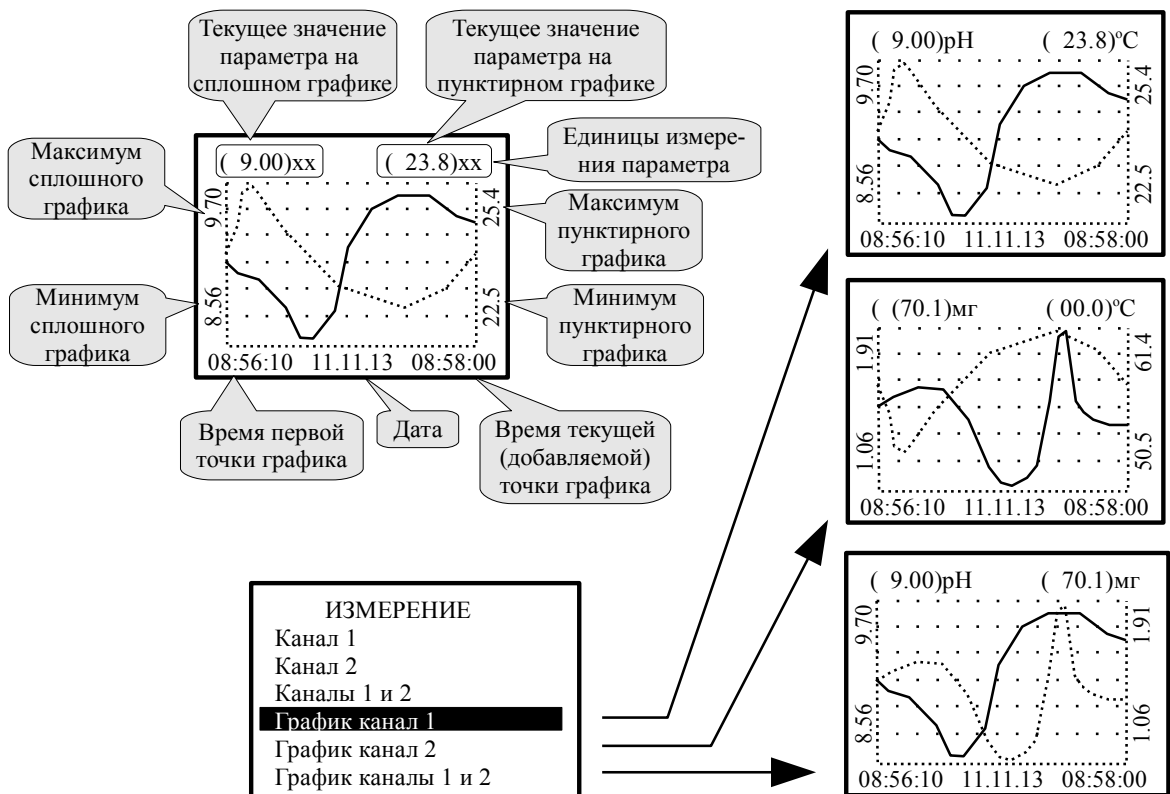
- вход в меню выбора вида индикации в режиме «Измерение»;
- вход в меню градуировки входа pH(OBП, cX) канала №1;
- вход в меню градуировки входа pH(OBП, cX) канала №2;
- одновременное нажатие кнопок вход в режим “ HOLD”;
- вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ».

10.2.2 Выбор вида представления данных в режиме измерения:

- **Канал 1** , **Канал 2** и **Каналы 1 и 2** - цифровое отображение измеренных данных (смотри рисунок):



– **Графики канал 1** , **Графики канал 2** и **Графики каналы 1 и 2** - отображение измеренных данных в виде графика (смотри рисунок):



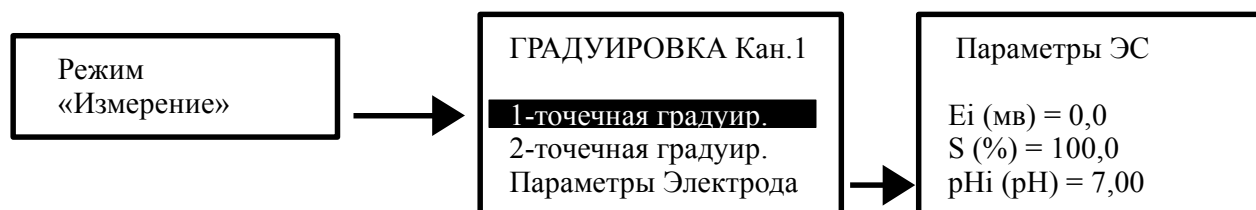
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

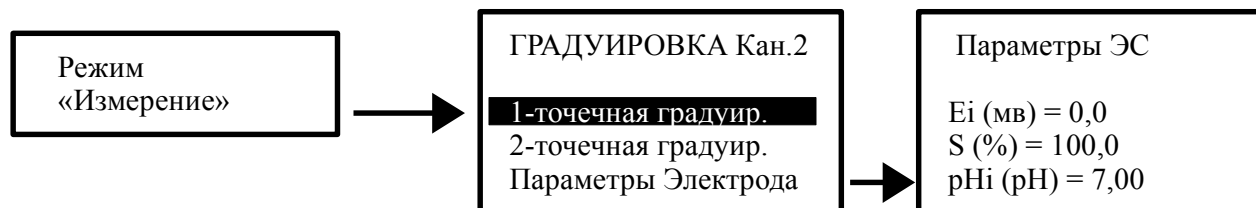
15

10.2.3 Градуировка канала №1.



В этом меню производится одноточечная или двухточечная градуировка первого канала анализатора, также можно просмотреть текущие параметры электрода.

10.2.4 Градуировка канала №2.



В этом меню производится одноточечная или двухточечная градуировка второго канала анализатора, также можно просмотреть текущие параметры электрода.

10.3 ГЛАВНОЕ МЕНЮ.

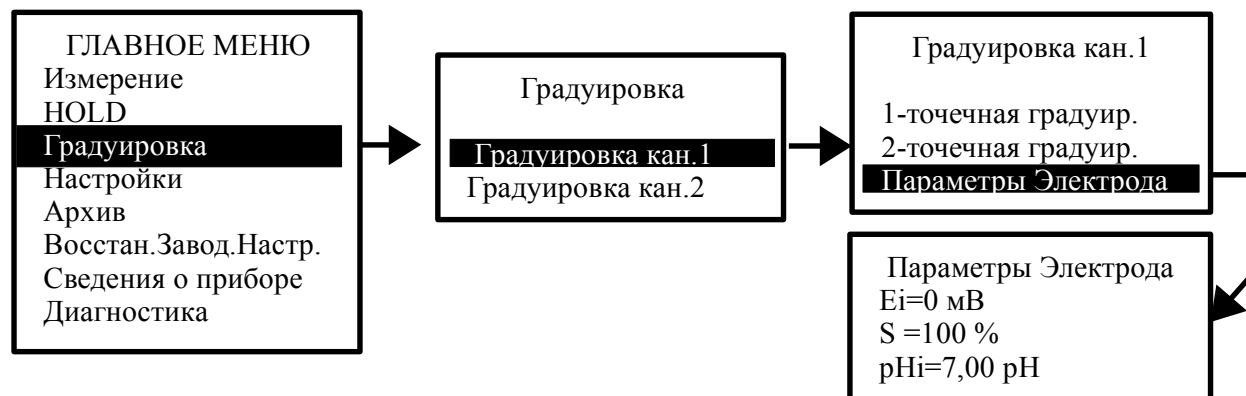
10.3.1 Вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ» производится при нажатии кнопки .

10.4 Меню «HOLD».

Режим HOLD в анализаторе замораживает выходные токовые сигналы и состояния реле. Можно проводить изменение настроек и градуировку анализатора.

Режим индицируется на индикаторе мигающей надписью «HOLD».

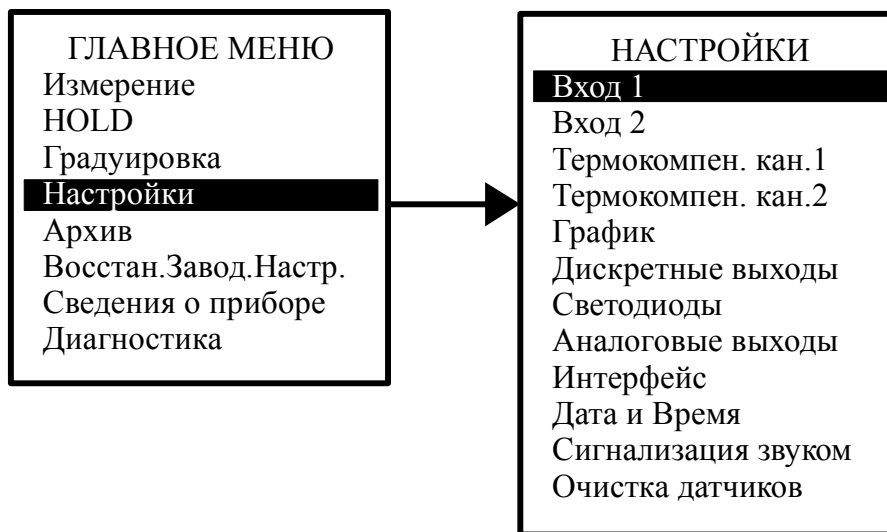
10.5 Меню «Градуировка».



В этом меню производится одноточечная или двухточечная градуировка первого или второго канала анализатора, также можно просмотреть текущие параметры электрода.

10.6 Меню «Настройки».

10.6.1 В меню устанавливаются параметры «Вход1», «Вход 2», «Термокомпенсация канал 1», «Термокомпенсация канал 2», «График», «Дискретные выходы», «Светодиоды», «Аналоговые выходы», «Интерфейс», «Дата и время», «Сигнализация звуком», «Очистка датчиков».



10.6.2 Меню «Вход 1».

В меню «Вход 1» - «Вид измерения» устанавливается:

- **pH**, измерение активности ионов водорода;
- **pH ОЧВ**, измерение pH с термокомпенсацией особо чистой воды;
- **ОВП**, измерение окислительно-восстановительного потенциала;
- **ЭДС**, измерение эдс электродной системы анализатора;
- **pX**, измерение концентрации ионов: $Ca^{++} + Mg^{++}$, NH_3^+ , NH_4^+ , Ca^{++} , CO_3^- , Cl^- , Cu^{++} , CN^- , F^- , Pb^{++} , NO_3^- , NO_2^- , ClO_4^- , K^+ , Ag^+/SO_4^- , I^- , Na^+ , X^- , X^- , X^+ , X^{++} , NH_4-N (с учетом мешающего иона K^+ , измеряемого в канале 2), NO_3-N (с учетом мешающего иона Cl^- , измеряемого в канале 2).

В меню «**Вход 1**» - «**Параметры электрода**» устанавливаются:

- **Ei (мВ)** - просмотр и корректировка параметра pH(ОВП)-электрода первого канала **Ei** в милливольтгах.
- **Крутизна S(%)** - просмотр и корректировка параметра pH(ОВП)-электрода первого канала **S** в процентах.
- **pHi (pXi)** - просмотр и корректировка параметра pH_i(pX_i)-электрода первого канала в единицах pH(pX)
- **M(г/моль)** - просмотр и корректировка параметра M (г/моль измеряемого иона), только для режима измерения (pX_i), первого канала.

В меню «**Вход 1**» - «**Параметры фильтрации**» устанавливается:

- **Время уср.малого сиг** и **Время уср.больш. сиг** - просмотр и корректировка времени усреднения малого (например, 10 с) и большого (например, 5 с) сигналов в секундах.

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

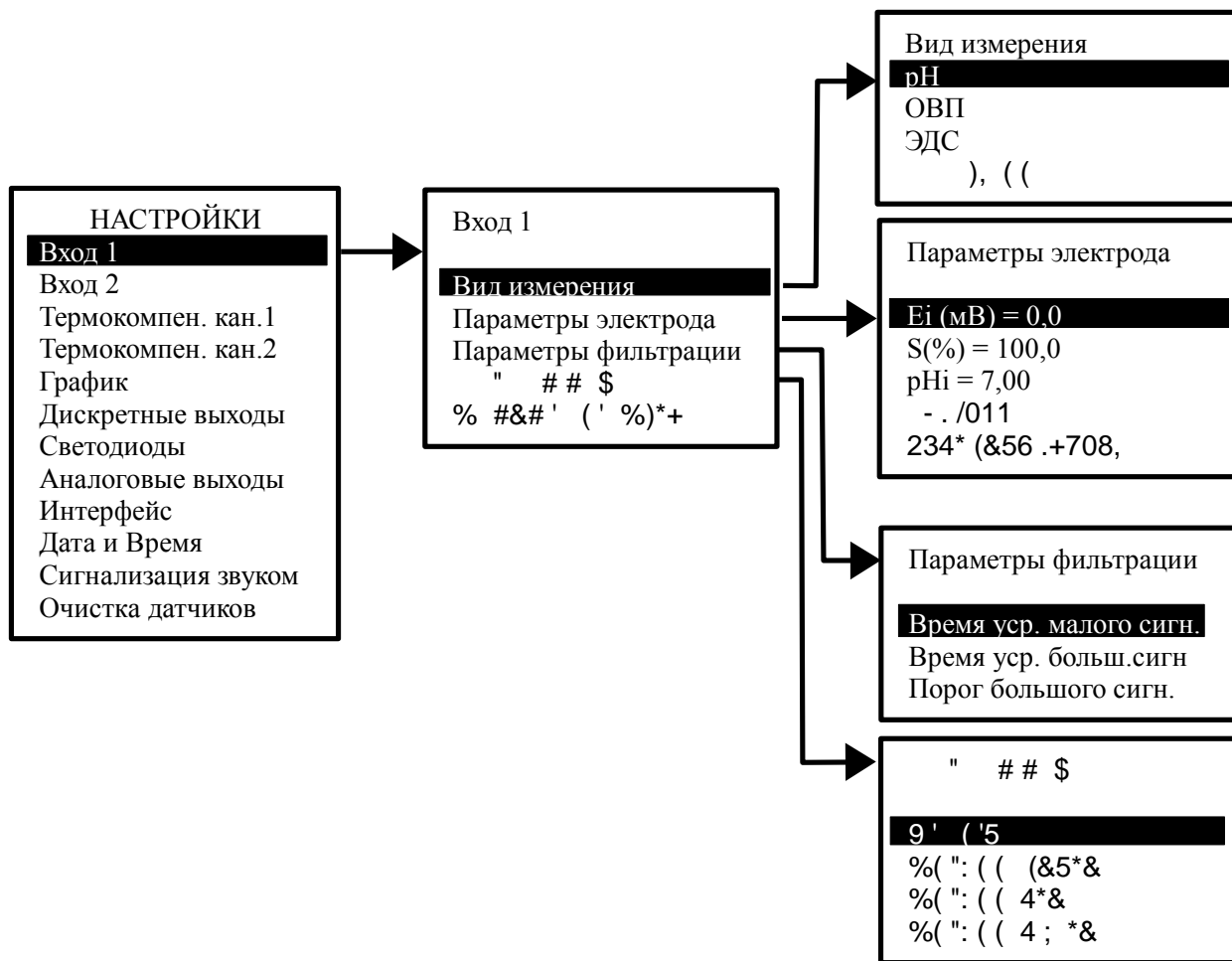
Стр.

17

– **Порог большого сигн.** - просмотр и корректировка порога перехода от фильтрации малого сигнала к большому в единицах измеряемого параметра, (например, 0,50 рН).

В меню «**Вход 1**» - «**Единицы измерения**», (для режима рХ), устанавливается:

- **Активность рХ** - измерение в рХ;
- **Конц.ионов моль/л** - измерение в моль/л;
- **Конц.ионов г/л** - измерение в г/л;
- **Конц.ионов г-экв/л** - измерение в г-экв/л.



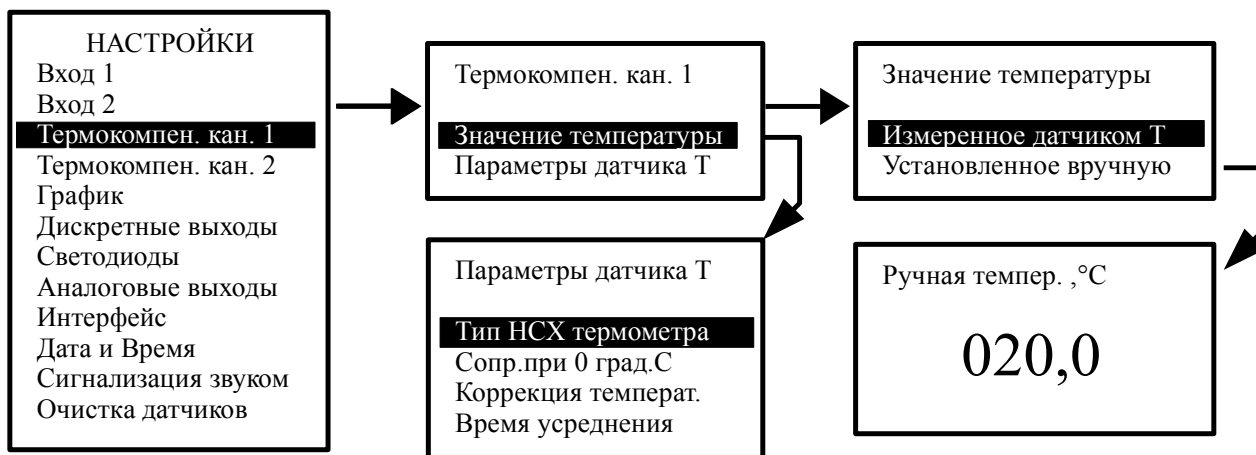
При выборе измерения ионов $\text{NH}_4\text{-N}$ или $\text{NO}_3\text{-N}$, с учетом влияния значимого мешающего иона, вводится коэффициент учета мешающих ионов второго канала $K2/1$ (коэффициент селективности).

10.6.3 В меню «**Вход 2**» устанавливаются параметры аналогично «Вход 1».

10.6.4 В меню «**Термокомпен. кан. 1**» устанавливаются следующие параметры:

- выбирается **Значение температуры** и задаются **Параметры датчика Т** температуры первого канала анализатора;

- выбирается значение температуры **Измеренное датчиком Т** (датчиком температуры) или **Установленное вручную**;
- выбираются **Параметры датчика Т**:
 - 1) номинальная статическая характеристика **Тип НСХ термометра**, например, Pt(1,385);
 - 2) сопротивление термометра сопротивления при 0°C **Сопр. при 0°C**, Ом, например, 100,0;
 - 3) корректирующее значение температуры, например, при влиянии сопротивления проводов при двухпроводном подключении **Коррекц. температ.**, например, 0.0;
 - 4) время усреднения показаний температуры **Время усреднения** в секундах, например, 05.



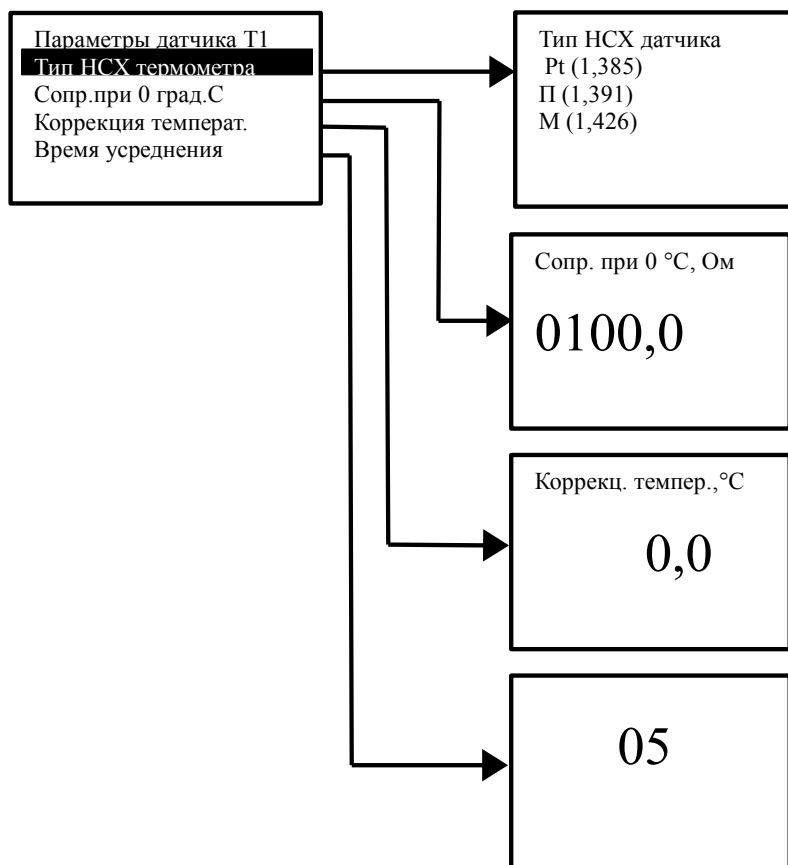
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

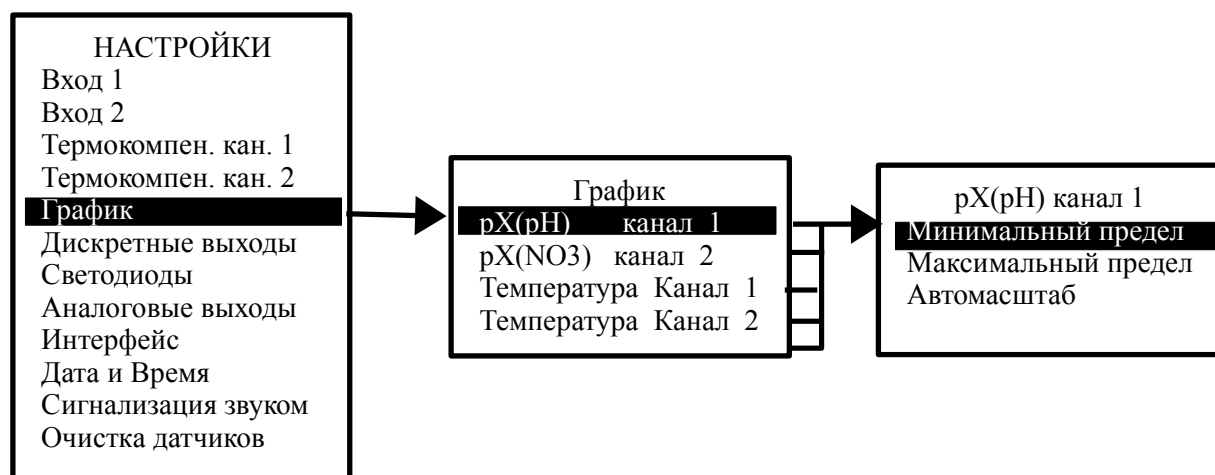
19

Задание параметров датчика температуры:



10.6.5 Меню «Термокомпенсация канал 2» аналогично меню канала 1. Дополнительно, для второго канала, задается температура из первого канала, «Температура канала 1».

10.6.6 Меню «График».

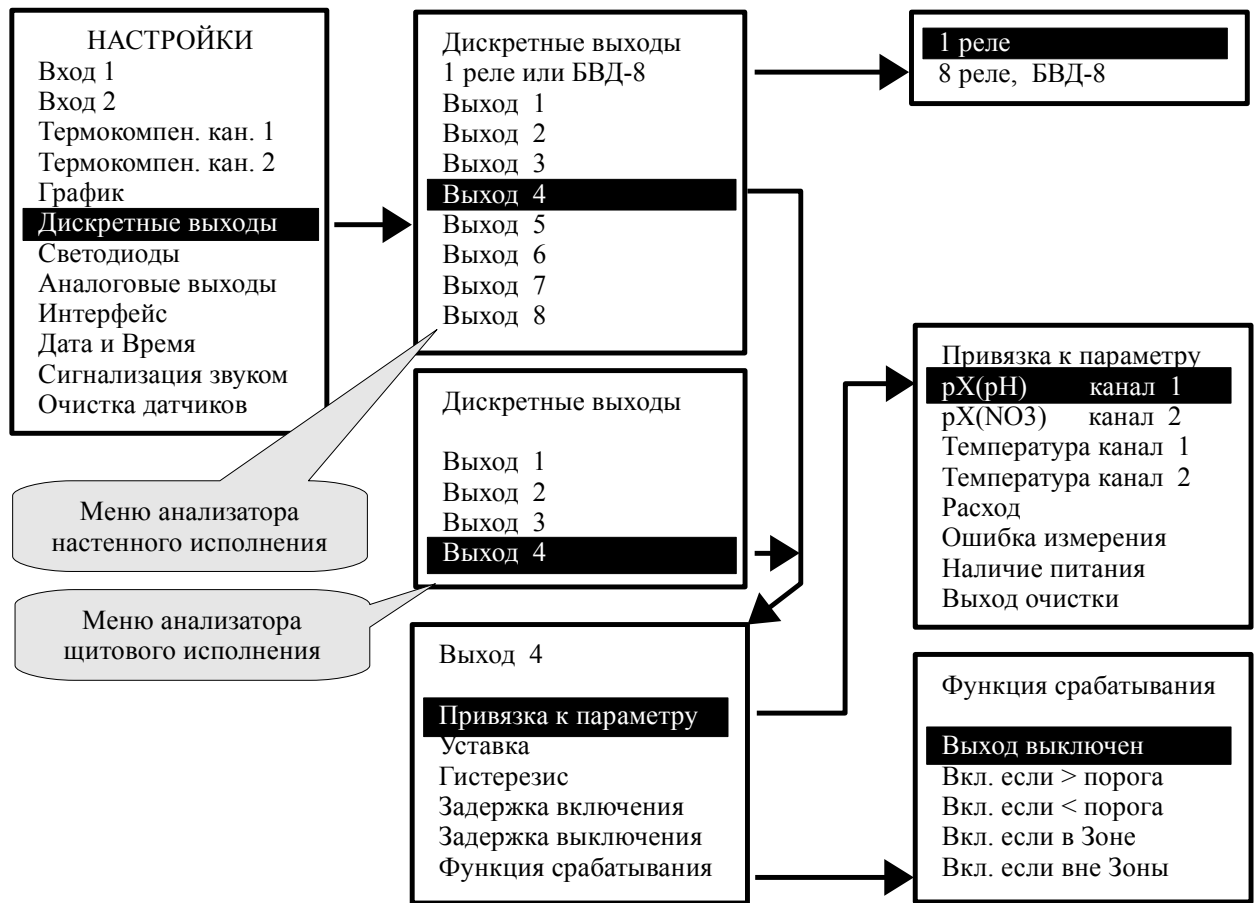


В этом режиме выбираются параметры масштабирования для каждого измеряемого параметра, например: рН – канал 1, NO₃ – канал 2, Температура канал 1 и Температура канал 2. Для каждого параметра устанавливается минимальный

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
20		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

и максимальный пределы для вывода тренда на индикатор. При выборе режима Автомасштаб минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

10.6.7 Меню «Дискретные выходы».



В этом режиме настраиваются параметры для каждого дискретного выхода:

Дискретные выходы → **Выход 1** - просматриваются и корректируются параметры дискретного выхода №1:

- **Привязка к параметру** - каждый дискретный выход может быть настроен на сигнализацию о выходе выбранного параметра (Вход 1, Вход 2, Температура канал 1, Температура канал 2, Расход) за пределы порогов срабатывания, а также на сигнализацию об «Ошибке измерения», «Наличии питания» и может быть назначен выходом алгоритма очистки «Выход очистки»;
- **Уставка** - уставка срабатывания дискретного выхода может быть задана во всём диапазоне измерения привязанного параметра;
- **Гистерезис** - гистерезис (зона нечувствительности) дискретного выхода применяется для разнесения порогов срабатывания при увеличении и уменьшении привязанного параметра. Значение гистерезиса может быть задано во всём диапазоне измерения привязанного параметра;

7 4 * () 7 * (6) 3 ' 3 *
8 9 :7* 8 ; 7* 7

7 4 * () 7 * (6) 3 ' 5 3 *
9 :7* ;7* 7

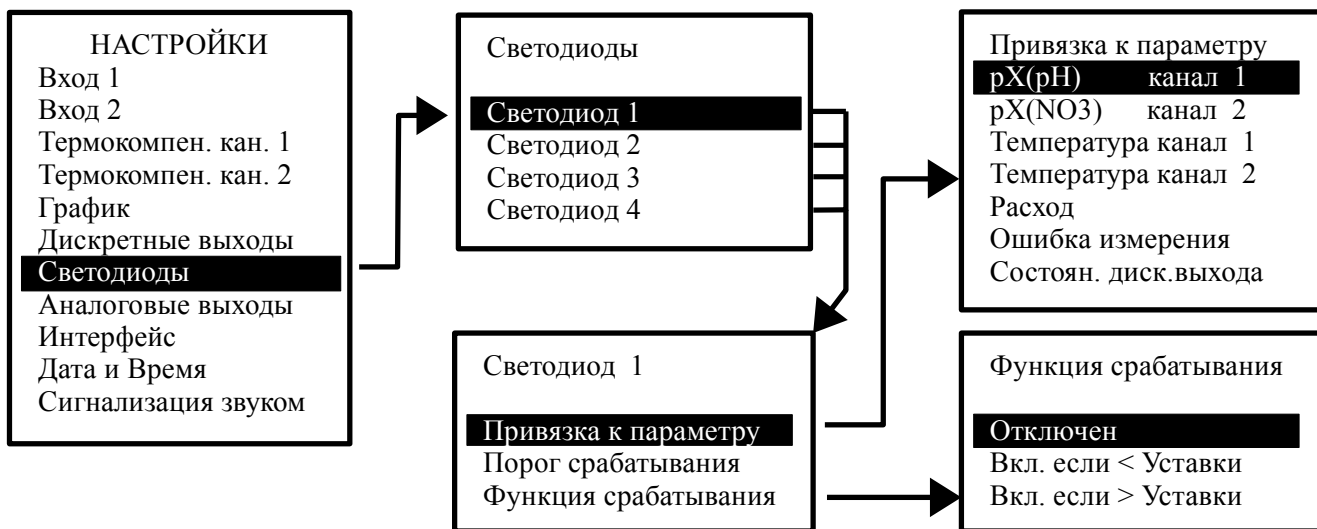
- **Задержка включения** - задержка включения дискретного выхода может быть задана в пределах от 000 до 255 секунд;
- **Задержка выключения** - задержка выключения дискретного выхода может быть задана в пределах от 000 до 255 секунд;
- **Функция срабатывания** - дискретный выход можно просто выключить (Выход выключен). А можно задать включение дискретного выхода при увеличении привязанного параметра выше порога (Вкл. если > Порога), при уменьшении привязанного параметра ниже порога (Вкл. если < Порога), при нахождении привязанного параметра в Зоне (Вкл. если в Зоне) или при нахождении привязанного параметра вне Зоны (Вкл. если вне Зоны) (смотри Приложение Д).

<=)((6) = * 4(* 7* 7 > ? 4 5 4
*) (4 * = 3 * ' @ 5 4 ,3 1 1 /
+ <=)((6) = * 4(* 7* 7 > ? 4 *7*7* 3 =
3 * 3) * *) (4 * =
3 * ' @ A *

Для работы с блоком БВД-8.2 (применяется только в настенном исполнении анализатора) анализатор надо включить в режиме «Дискретные выходы», «8реле, БВД-8.2» (Блок БВД-8.2 поставляется отдельно). При отсутствии блока БВД-8.2 выход работает в режиме одного дискретного выхода (твердотельное реле), которым можно воспользоваться вставив переходную плату в разъём (поставляется в комплекте).

10.6.8 Меню «Светодиоды».

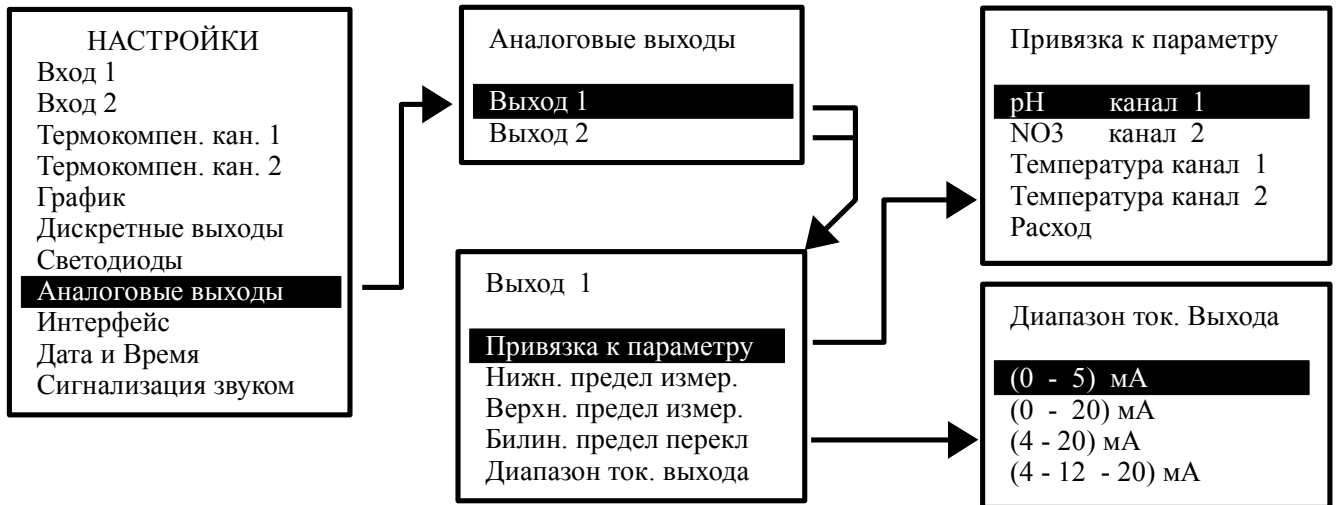
В этом режиме для каждого из четырёх светодиодов, расположенных на передней панели анализатора, устанавливаются: привязку к параметру; порог срабатывания, функцию срабатывания.



<=)(7 *)) = * 4(* 7* 7 > ? 4 5 4
 *) (4 * = 3 *'
 , 3 1 1 / * 7 *)) *

@ 5 4

10.6.9 Меню «Аналоговые выходы».



В этом режиме настраиваются параметры двух токовых выходных сигналов.

Аналоговые выходы → **Выход 1** - настройка параметров первого токового выхода:

- **Привязка к параметру** - в этом режиме выбирается один из пяти 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.
- **Билин. предел переключ.** - устанавливается значение предела для переключения между диапазонами выхода (4... 12) мА и (12... 20) мА выбранного параметра.
- **Диапазон ток. выхода** - выбирается один из вариантов диапазона токового выхода: (0... 5) мА, (0... 20) мА или (4... 20) мА.

! * , - + +1/ 0 3) 7 * * 7 4 = 4 5 (

В этом режиме выходной сигнал, пропорциональный измеряемому параметру (задаётся в меню «Вид измерения»), представляет собой билинейную зависимость с тремя программируемыми параметрами нижний предел (НП), верхний предел (ВП) и точка перегиба (ТП).

На участке изменения от НП до значения ТП выходной сигнал изменяется от начального значения до среднего значения своего диапазона изменения, например, от 4 мА до 12 мА (Рисунок 1).

На участке изменения от значения ТП (точка перегиба) до значения ВП выходной сигнал изменяется от среднего значения до конечного значения своего диапазона изменения, то есть, от 12 мА до 20 мА.

Изменяя положение точки перегиба ТП, можно повышать разрешающую способность выходного сигнала для начальной или для конечной части диапазона измерения (от НП до ВП).

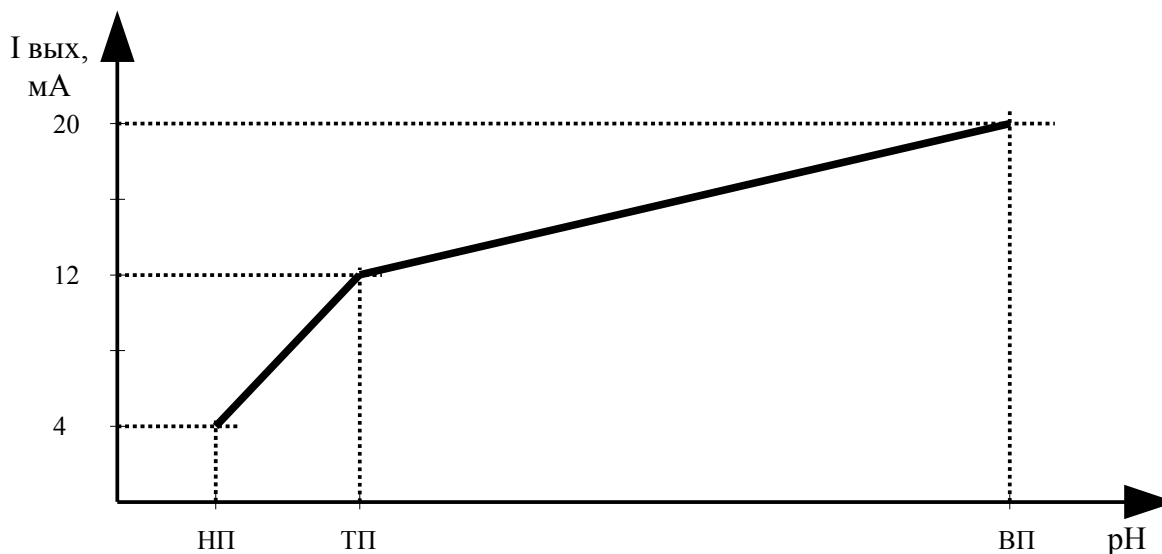


Рисунок 1 - Зависимость выходного тока от pH при включенной билинейной функции

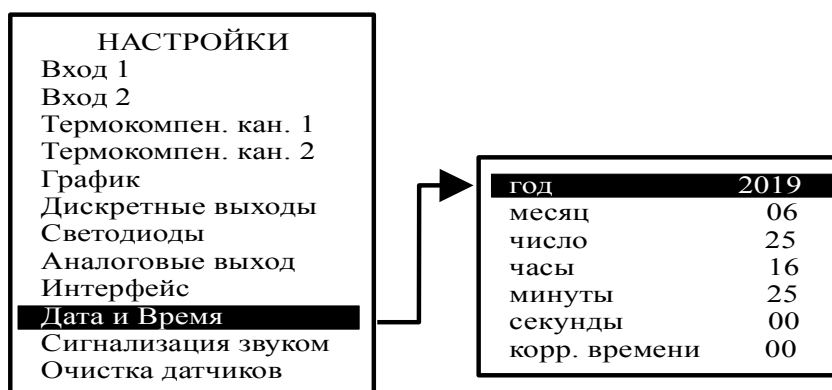
Аналоговые выходы → **Выход 2** - настройка параметров второго токового выхода. Параметры второго токового выхода настраиваются аналогично настройке параметров первого токового выхода.

10.6.10 Меню «Интерфейс».

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



10.6.11 Меню «Дата и время».



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

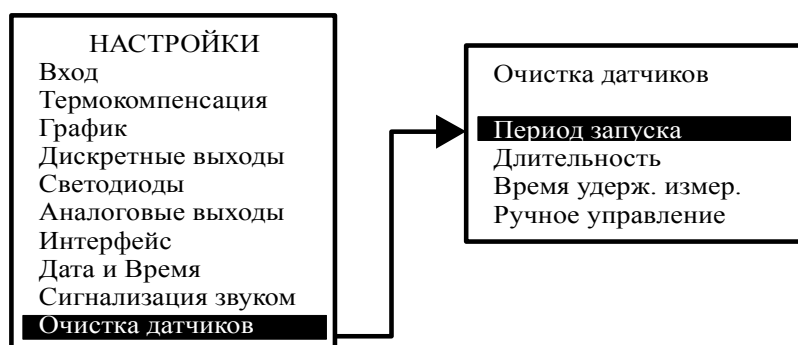
10.6.12 Меню «Сигнализация звуком».



В этом режиме настраивается звуковая сигнализация:

- **На нажатие кнопки** - при включении этого режима при нажатии на кнопки передней панели анализатора будут слышны короткие звуковые сигналы.
- **На ошибки (alarm)** - при включении этого режима включается звуковая сигнализация (прерывистый звуковой сигнал), если возникает диагностируемая анализатором ошибка.

10.6.13 Меню «Очистка датчиков»



Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

25

В этом режиме настраивается режим реле очистки датчиков:

- **Период запуска** - уставка таймера запуска цикла очистки (от 0 до 24 ч) с шагом 1 час, если задано значение «0», то очистка по таймеру будет выключена;
- **Длительность** - уставка таймера длительности импульса очистки (от 0,1 до 60 с) с шагом 0,1 с;
- **Время удерж. измер.** - уставка таймера удержания измеренных значений при и после очистки до стабилизации показаний;
- **Ручное управление** - принудительное (ручное) включение/выключение реле очистки.

Новый период запуска вступает в силу после окончания отработки текущего (ранее установленного) значения.

Новые значения длительности очистки и времени удержания измеренного значения, изменённые во время исполнения этих операций, вступают в силу после окончания отработки текущих (ранее установленных) значений.

Установка режима «Ручное управление» не отменяет циклическую очистку, но ручное включение очистки перезапустит таймер цикла очистки.

Например, анализатор работает с установленными параметрами очистки:

- период запуска цикла очистки 12 ч,
- длительность импульса очистки 05 с,
- время удержания измеренных значений 3 мин.

Если во время импульса очистки задать новые значения:

- период запуска цикла очистки 6 ч,
- длительность импульса очистки 10 с,
- время удержания измеренных значений 2 мин,

то эти значения вступят в силу только через 12 часов.

А если в этот период включить режим «Ручное управление», запустить и остановить очистку вручную, то перезапустится таймер запуска цикла очистки и новые значения длительности импульса очистки и времени удержания измеренных значений вступят в силу через 6 часов.

10.7 Меню «Архив».

В этом режиме осуществляется просмотр и настройка просмотра архива.

- **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.
- **Линия тренда N1** - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться 73 5 линией.
- **Линия тренда N2** - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться 3 (7* линией.
- **Масштабирование** - в этом режиме для каждого измеряемого параметра задаются минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на инди-

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
26		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

катор. При выборе режима Автомасштаб минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

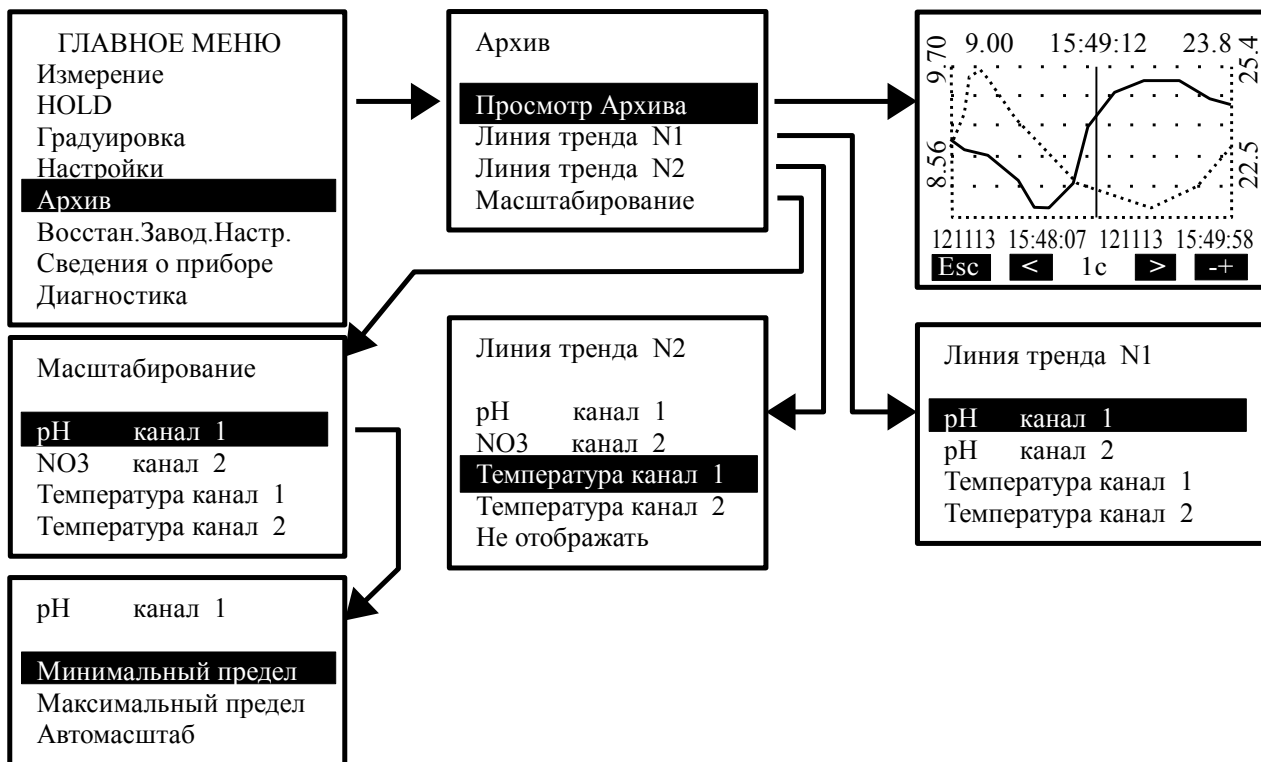


Рисунок 2 - Структура меню «Архив»

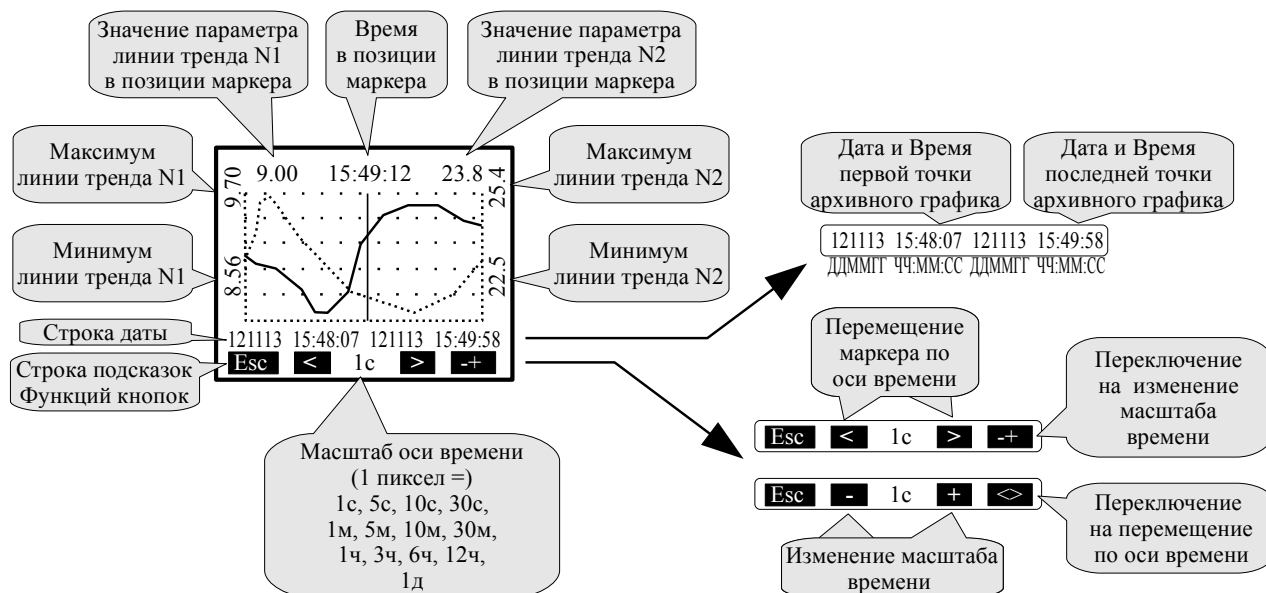


Рисунок 3 - Описание элементов управления и отображения данных в меню «Просмотр архива»

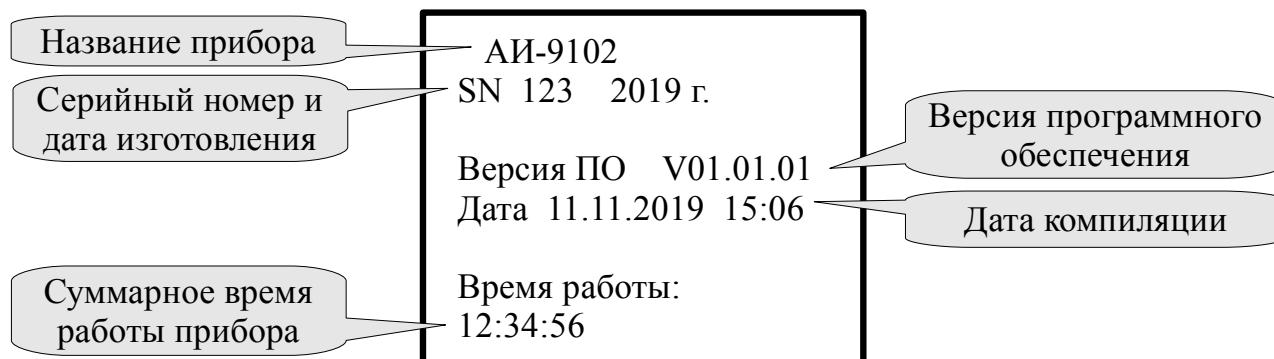
Архив анализатора можно скачать по интерфейсу RS-485 и просмотреть на компьютере с помощью программы «Modbus – конфигуратор версия 1.0.12».

10.8 Меню «Восстан.Завод.Настр.»

В этом режиме можно восстановить настройки анализатора, установленные на предприятии изготовителе.

10.9 Меню «Сведения о приборе».

В этом режиме можно просмотреть заводской номер анализатора и год выпуска, версию программного обеспечения, время наработки.



10.10 Меню «Диагностика».

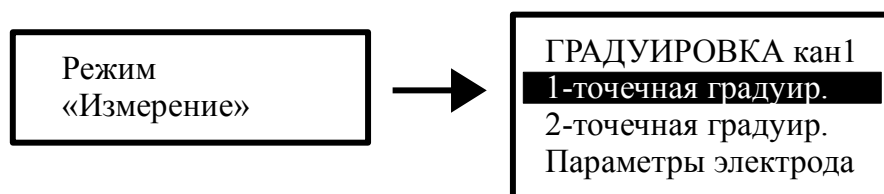
В этом режиме можно прочитать ошибки, которые диагностируются анализатором:

- Нет связи с БВД-8 (только для настенного исполнения);
- Внутренняя ошибка 1;
- Внутренняя ошибка 2;
- Неиспр. датч. темп. 1(2).

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

10.11 Меню «Градуировка».

10.11.1 Градуировка первого канала.



При нажатии кнопки анализатор переходит в режим градуировки электродной системы, подключенной к первому каналу анализатора. Градуировка производится по буферным растворам рН (ОВП) или контрольным растворам, приготовленным по документам на используемые ионоселективные электроды сХ.

Выбирается одноточечная (по одному буферному или контрольному раствору) или двухточечная (по двум буферным или контрольным растворам) градуировка. При одноточечной градуировке производится определение нового значе-

ния E_i (мВ), при этом параметр $E_{см}$ остаётся прежним. При двухточечной градуировке определяются новые значения параметров E_i (мВ) и S .

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

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

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

Значение буфера рН(ОВП) определяется анализатором автоматически (**автоопределение**) из ряда 1,65 рН, 4,01 рН, 6,86 рН, 9,18 рН, 12,43 рН (298 мВ, 605 мВ) или задаётся **вручную**. Чтобы выбрать режим задания буфера необходимо нажать кнопку **Буфер** и выбрать соответствующее значение буфера или в режиме **Пользовательский** набрать значение буфера первой точки градуировки вручную.

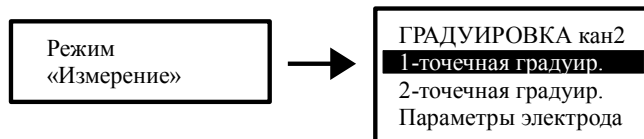
После установления стабильных неменяющихся показаний для сохранения результатов измерения необходимо нажать кнопку **Сохранить**. Затем для прохождения дальнейшей градуировки необходимо нажать кнопку **>>**.

При одноточечной градуировке на дисплее появится **Результат градуировки E_i (мВ)**. 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 градуировке по первому буферному раствору.

После градуировки по второму буферному раствору и нажатии на кнопку **>>** на дисплее появится **Результат градуировки E_i (мВ) 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.

10.11.2 Градуировка второго канала.



При нажатии кнопки **Изм.** анализатор переходит в режим градуировки электродной системы, подключенной к второму каналу анализатора.

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		29

Градуировка второго канала анализатора производится аналогично градуировке первого канала.

Алгоритм ввода числовых значений при задании буфера.

Ввод числовых значений буфера(других параметров иономера) 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).

Для выхода из режима «Градуировка» и перехода в режим «Измерение» необходимо нажать кнопку .

11 Возможные неисправности и способы их устранения

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

Код ошибки	Причина	Способ устранения
Нет связи с БВД-8.2	Неисправность БВД-8.2, Неисправность цепей подключения	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. 1(2)	Замыкание или обрыв датчика температуры канала №1 (№2)	Проверить исправность и правильность подключения датчика температуры (второй канал)
Неправильные «плавающие» показания измеренного значения	Отсутствует «заземляющий электрод» в дифференциальной схеме подключения электродной системы	«Заземлить» раствор, соединив клемму «Корпус» с анализируемой жидкостью .

12 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание анализатора заключается в периодической чистке его электродов от загрязнений, в периодической калибровке и градуировке по буферным или контрольным растворам.

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
30		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – один год.

Обслуживание электродов.

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

Предпосылкой для безупречной работы рН-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 мембраны электрода 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.

Электроды необходимо обслуживать в соответствии с инструкциями, приведенными в эксплуатационной документации на электрод.

13 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

На передней панели анализатора указано:

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

На обратной стороне крышки клеммного отсека приведена схема подключения внешних цепей.

Прозрачная крышка корпуса и крышка клеммного отсека могут быть опломбированы для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

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

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.

					АВДП.414318.009.01РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		31

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.

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 3 по [ГОСТ 15150](#).

14 Гарантии изготовителя

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

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

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.

15 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.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.

e-mail: market@avtomatica.ru

<http://www.avtomatica.ru>

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ					
32		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение А
Габаритные и монтажные размеры ИП

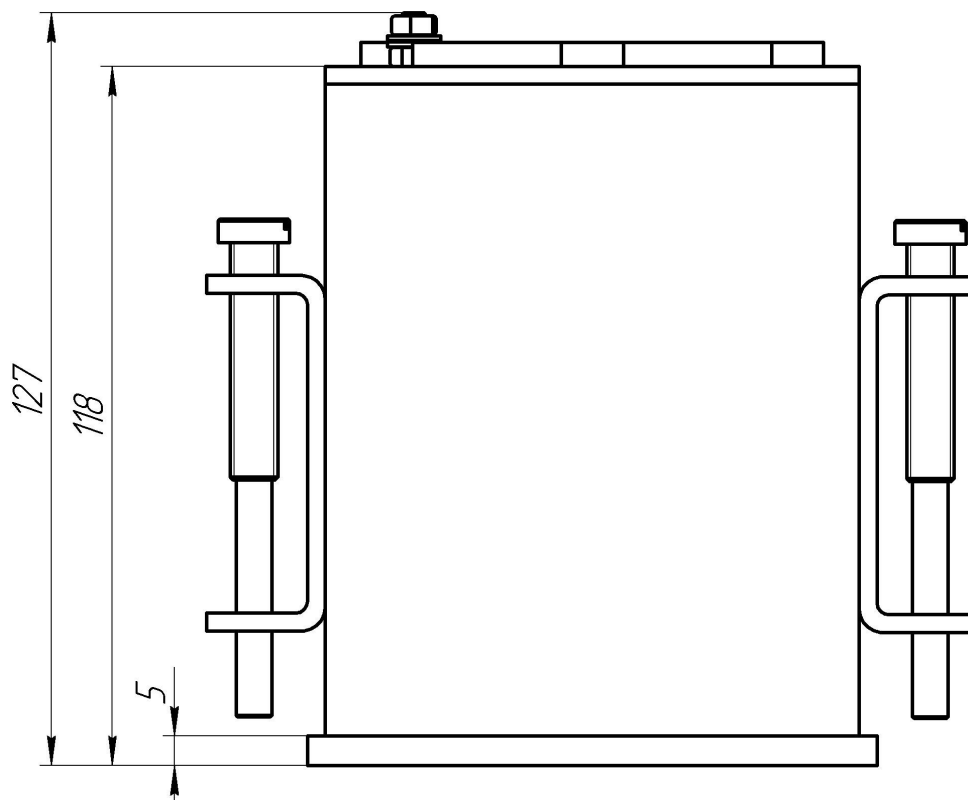
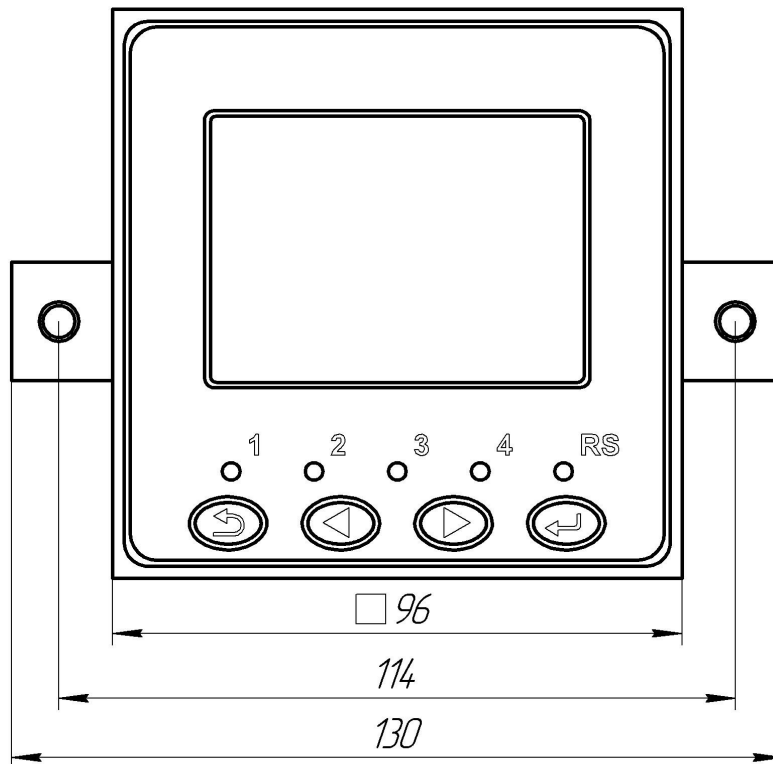


Рисунок А.1 - Габаритные размеры корпуса измерительного прибора (ИП)
щитового исполнения

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

33

Продолжение приложения А

Размер выреза в щите

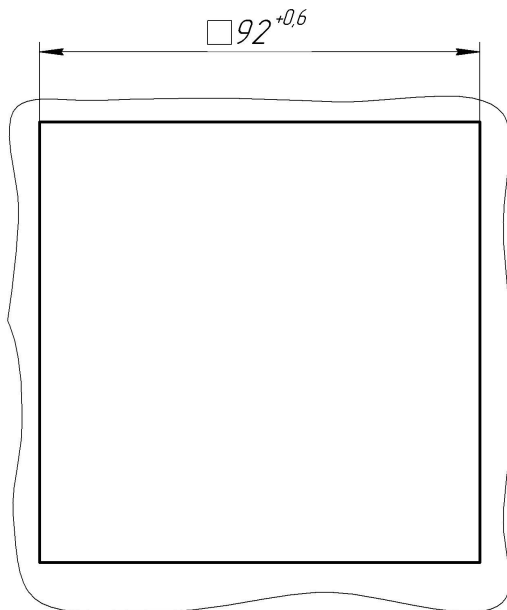


Рисунок А.2 - Размер выреза в щите для измерительного прибора щитового исполнения

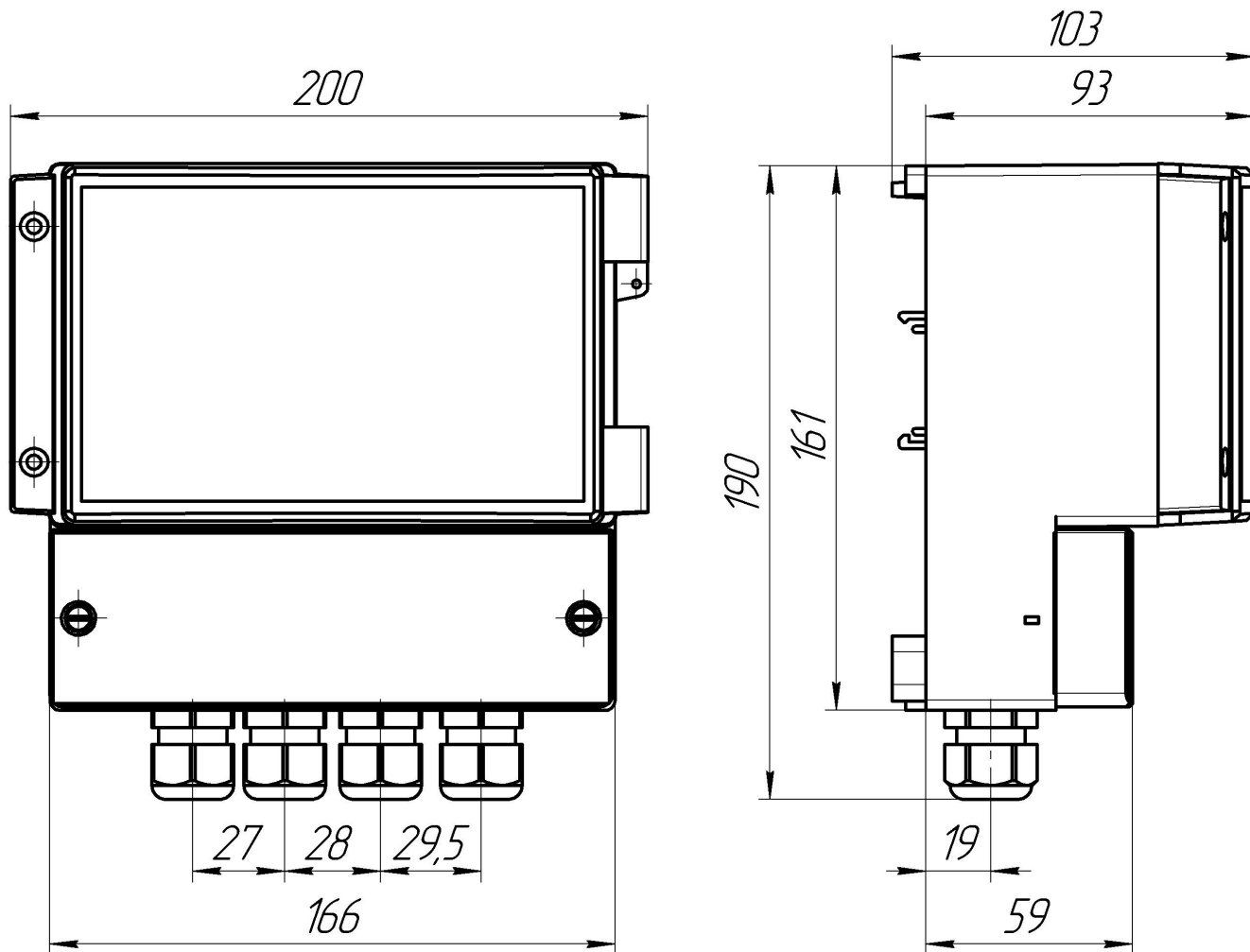


Рисунок А.3 - Габаритные и монтажные размеры корпуса измерительного прибора настенного исполнения

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
34		Изм	Стр.	№ докum.	Подпись Дата

Продолжение приложения А

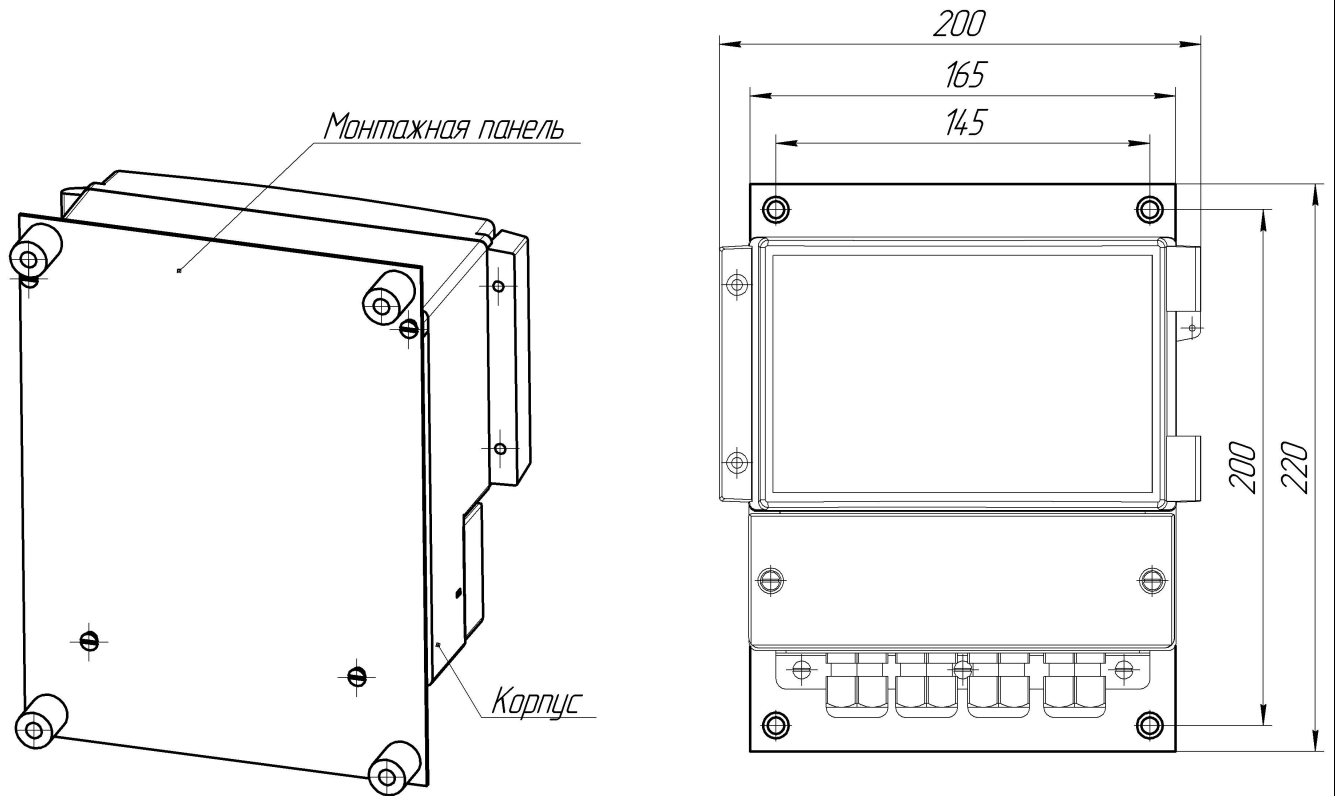


Рисунок А.4 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи монтажной панели

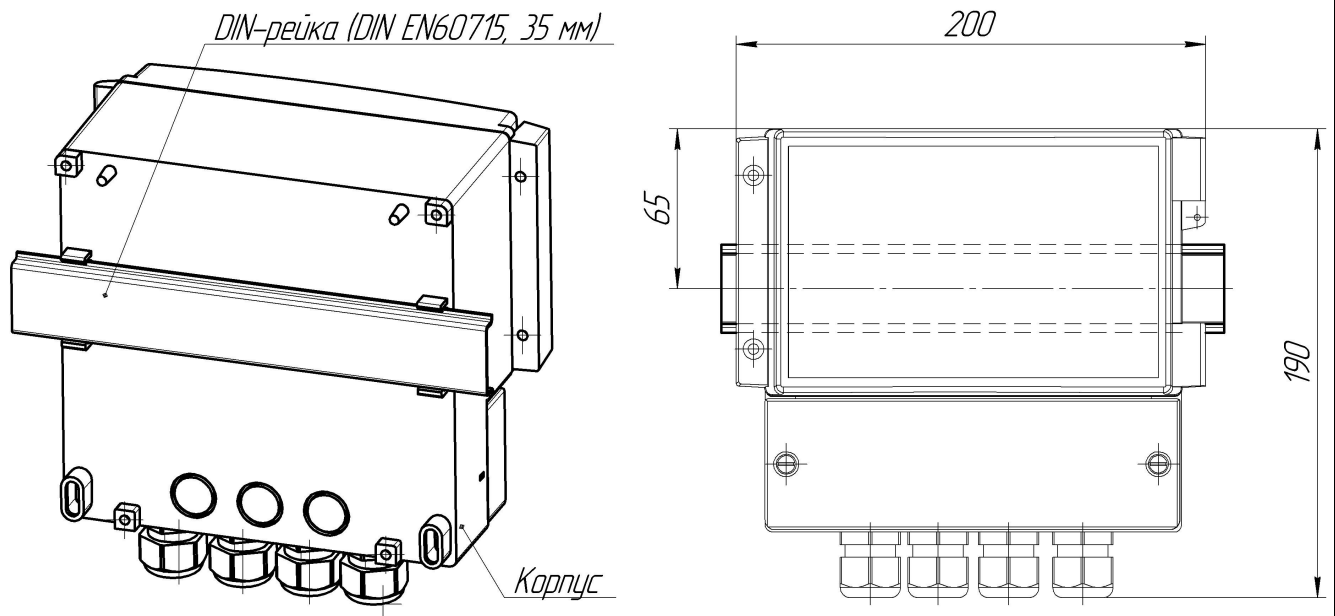


Рисунок А.5 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи DIN-рейки

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

35

Окончание приложения А

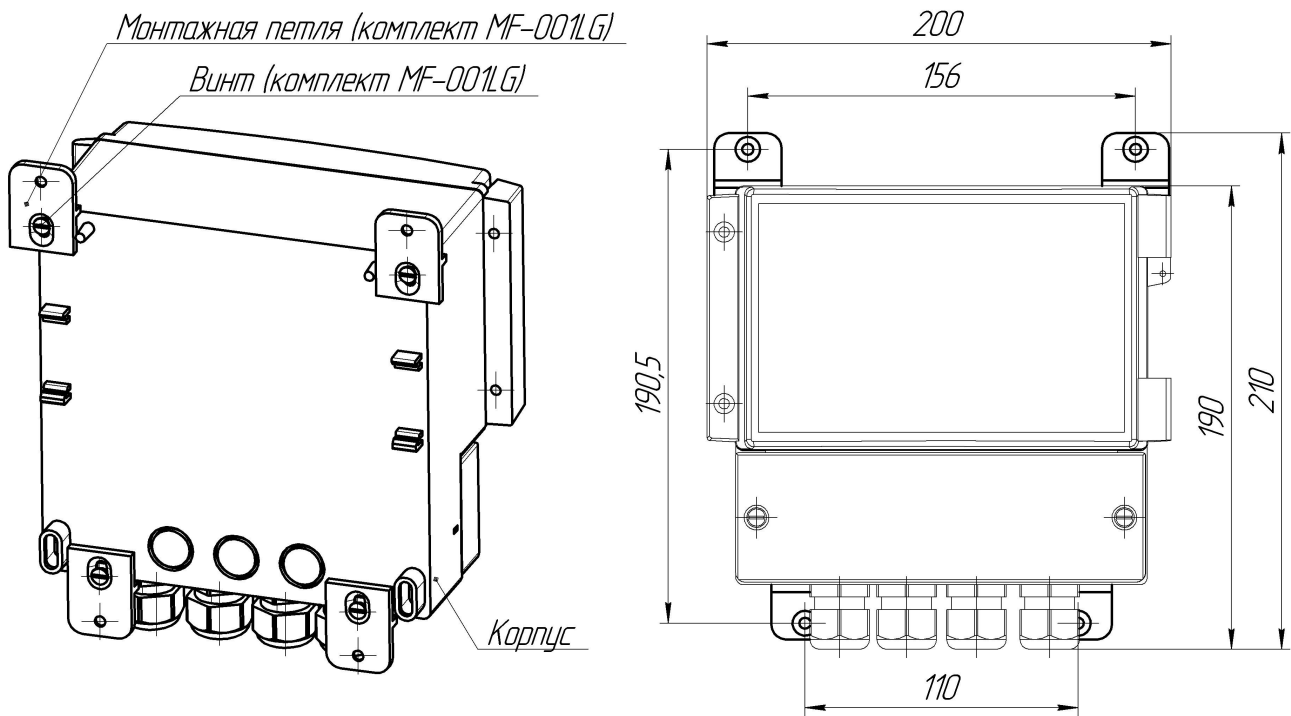


Рисунок А.6 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи монтажных петель

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
36		Изм	Стр.	№ докв.	Подпись

Приложение Б

Вид со стороны передней и задней панели

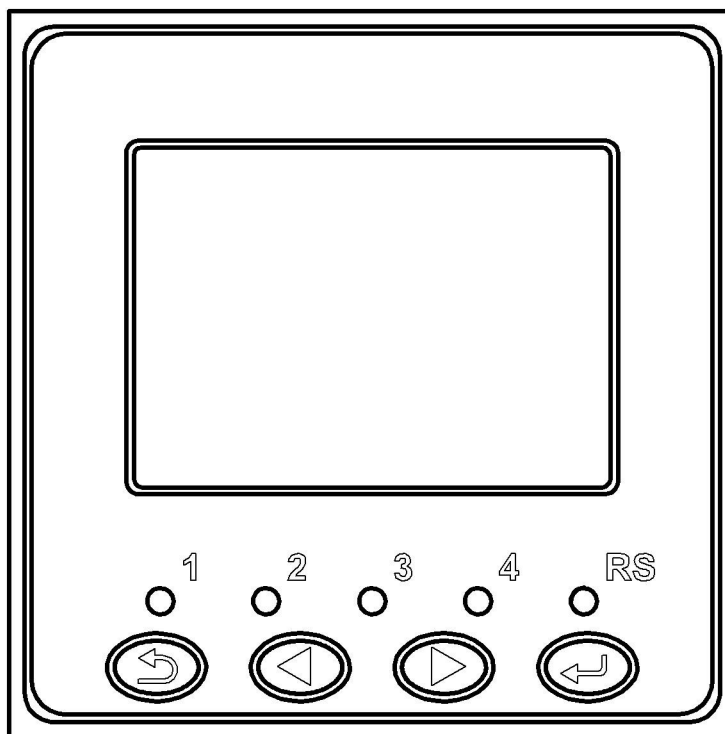


Рисунок Б.1 - Вид со стороны передней панели измерительного прибора щитового исполнения

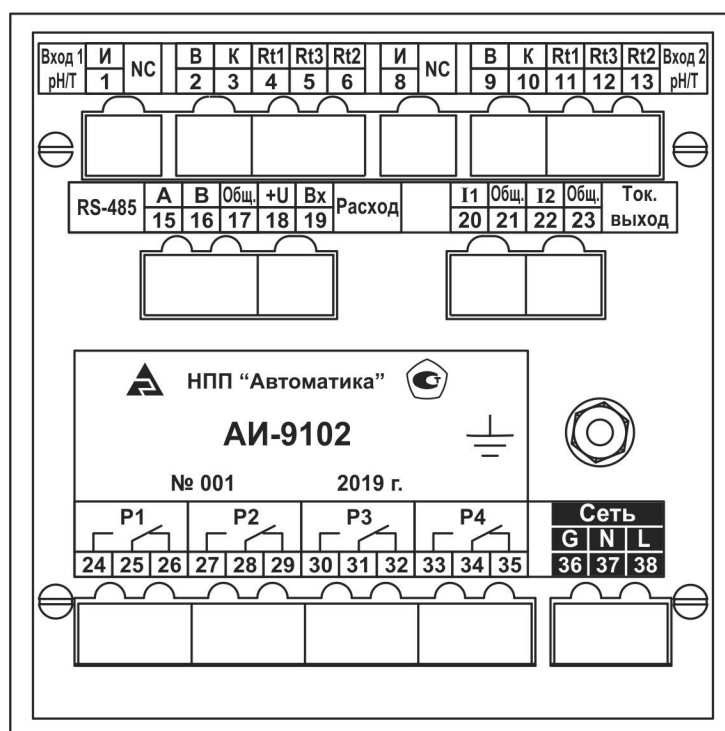


Рисунок Б.2 - Вид со стороны задней панели измерительного прибора щитового исполнения

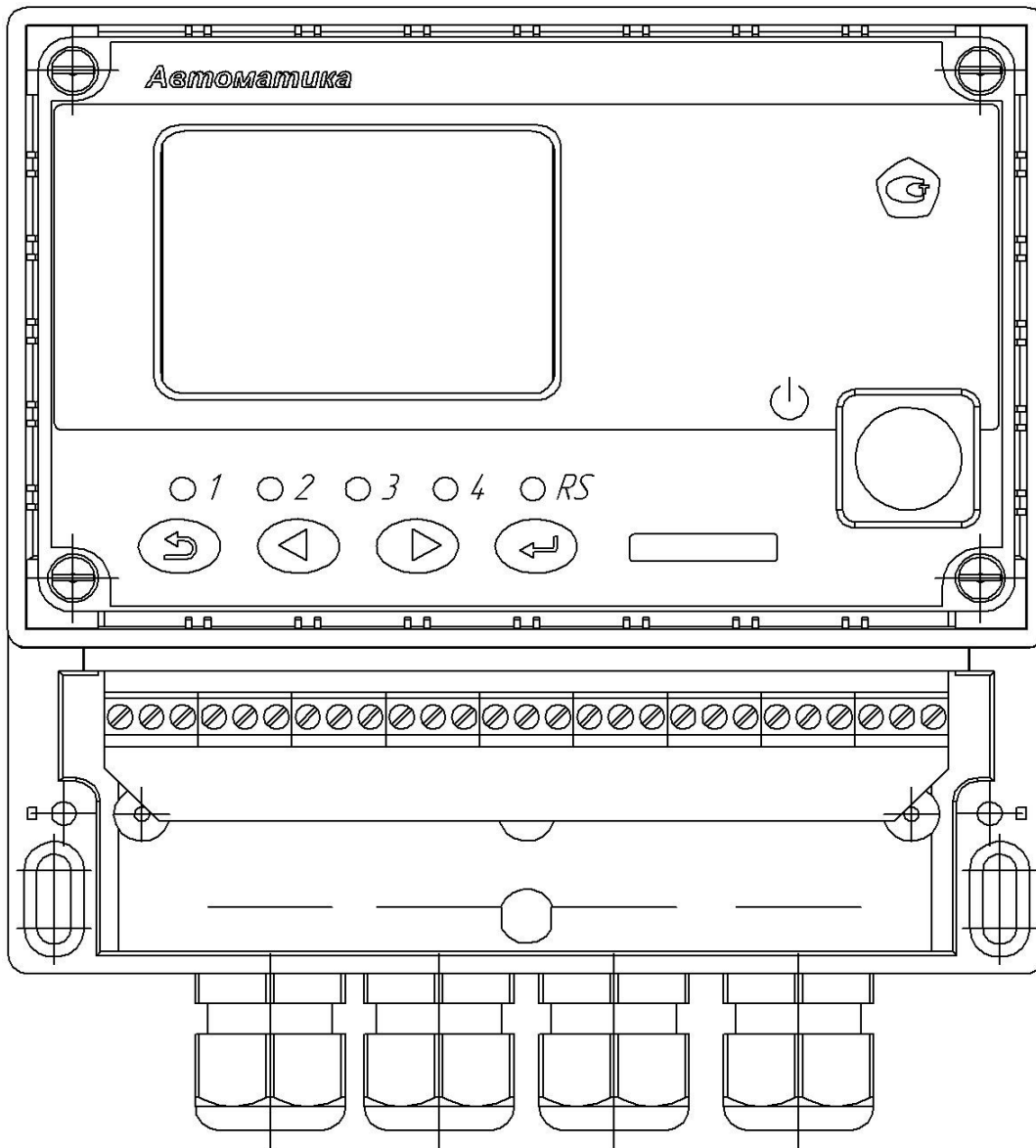
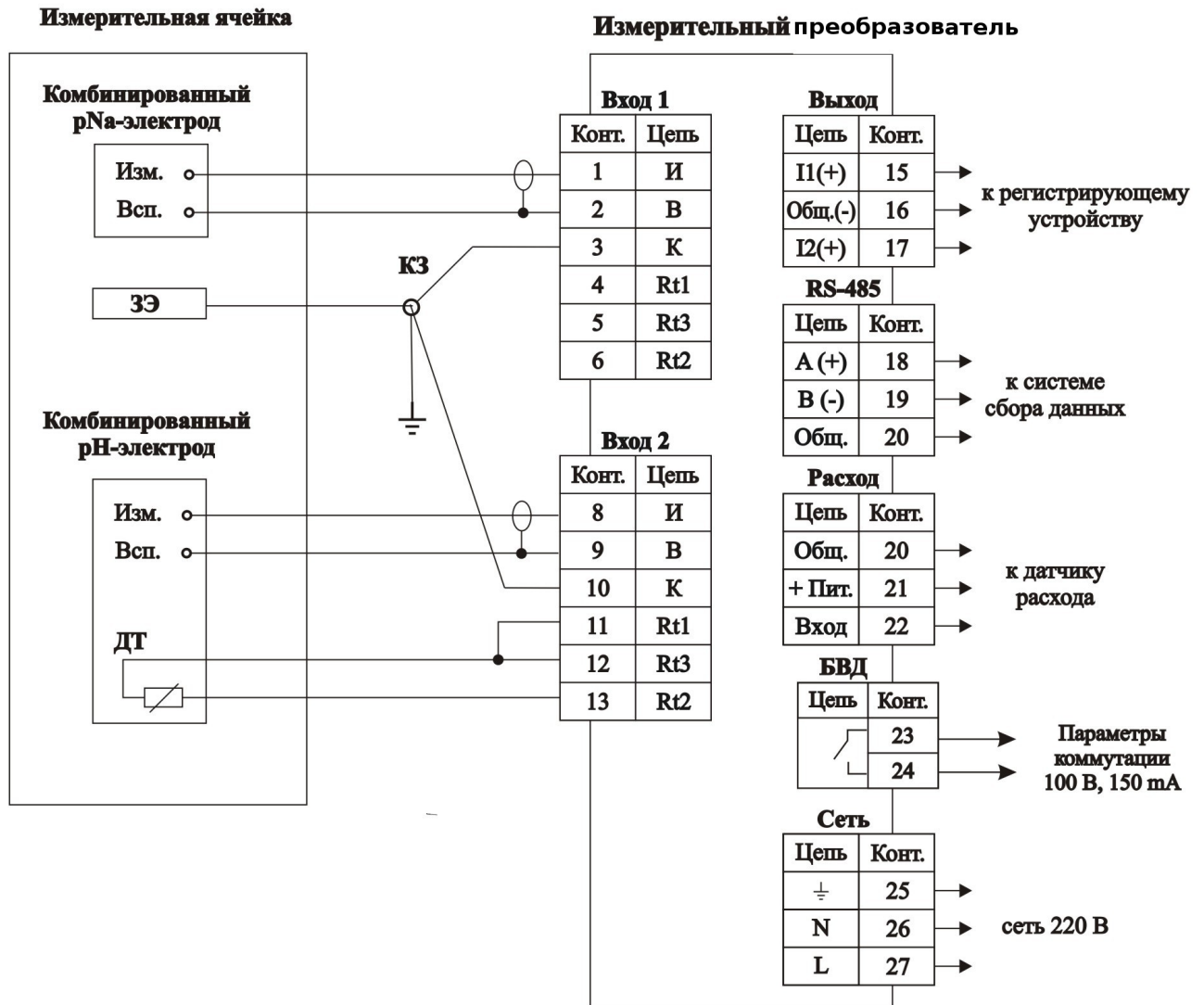


Рисунок Б.3 - Вид измерительного преобразователя со стороны передней панели

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
38		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Приложение В Схема внешних соединений



Вариант исполнения анализатора с подключением блока дискретных выходов БВД-8.2



Изм. - измерительный электрод
Всп. - вспомогательный электрод
ДТ - датчик температуры
ЗЭ - заземляющий электрод (нержавеющая трубка)
КЗ - клемма заземления

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

Рисунок В.1 - Схема внешних соединений анализатора АИ-9102

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

39

Продолжение приложения В

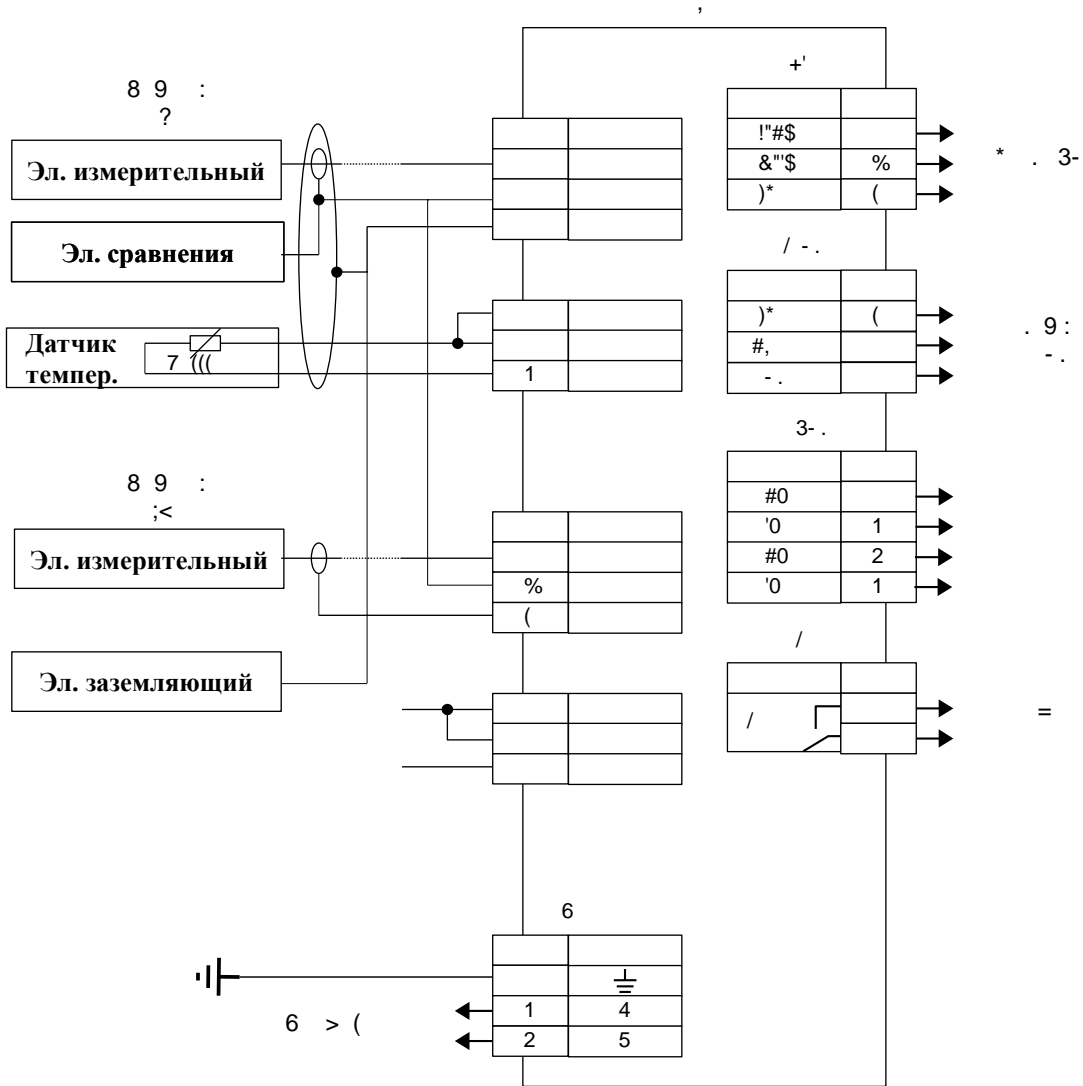


Рисунок В.2 - Схема внешних соединений анализатора ионов АИ-9102 при подключении ионоселективных электродов и общего электрода сравнения.

Окончание приложения В

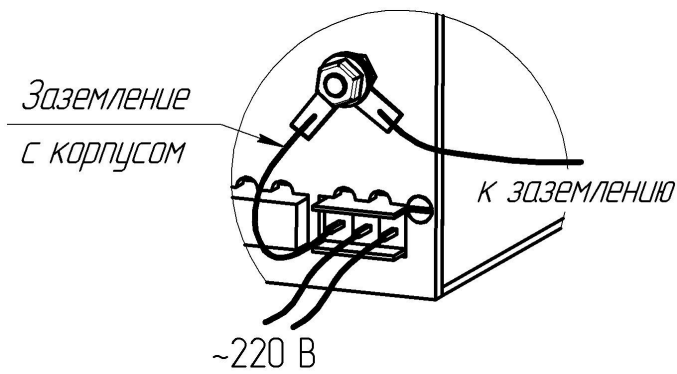


Рисунок В.3 - Заземление измерительного прибора щитового исполнения для улучшения ЭМС

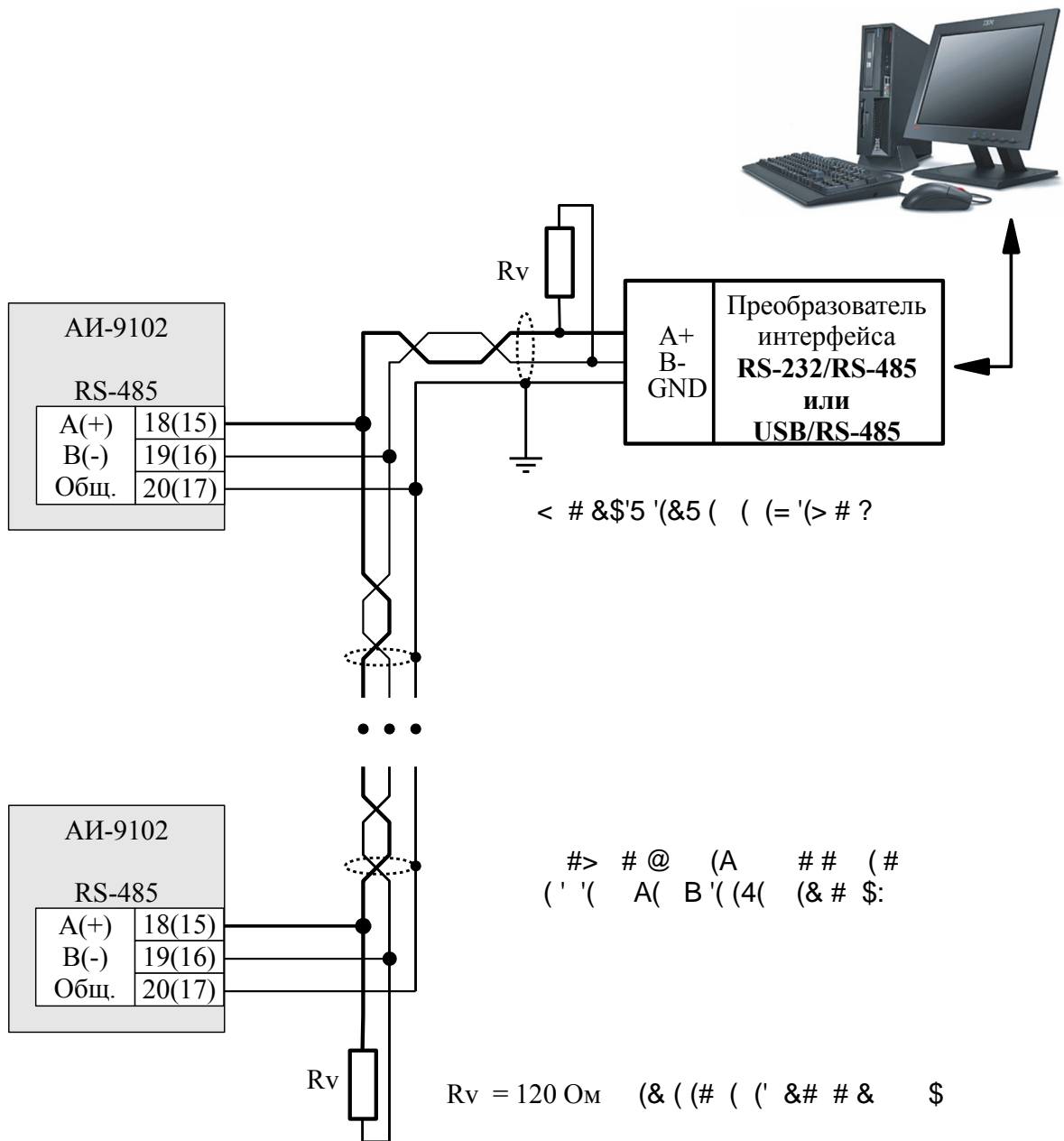


Рисунок В.4 - Включение анализаторов в локальную сеть Modbus.

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

41

Приложение Г Градуировка анализатора

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

- **<<** - возврат к предыдущему окну;
- **>>** - переход к следующему окну;
- **Сохран.** - сохранение результатов градуировки в энергонезависимой памяти;
- **Измер** - переключение в режим текущего измерения градуируемого параметра;
- **Сохран** - 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 или контрольного раствора.

Г.2 Последовательность действий при градуировке:

- задать режим термокомпенсации;
- отградуировать анализатор по одному или двум буферным растворам;
- удостовериться, что вычисленные значения **Ei** и **S** (для pH) находятся в пределах допустимой погрешности: ± 50 мВ и (80... 120) % соответственно, для ОВП допустимые значения Есм. = (100...300) мВ, допустимые значения для рХ указаны в паспорте на электрод;
- если погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо проверить правильность подключения электродов и произвести повторную градуировку;
- если после повторной градуировки погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо заменить электрод.

Г.3 В анализаторе для измерения температуры используются датчики температуры, подключаемые к каждому каналу измерения. Если датчик температуры не подключен или подключен неправильно, то при вычислении значений **pH (рХ)** используется значение температуры, заданное вручную.

Г.4 Градуировка.

Нажать кнопку для градуировки pH/ОВП/рХ-электрода (канал № 1);

Нажать кнопку для градуировки pH/ОВП/рХ-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:

Стр.	АВДП.414318.009.01РЭ				
42		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

Буфер	+
T =	25,0 °C
Буфер =	6,86 pH
ЭДС =	7,0 мВ
<< Измер >>	

где T - сохранённое значение температуры предыдущей градуировки;
 Tr - указывает на то, что отсоединён датчик температуры, при этом автоматически включилось заданное вручную значение температуры;
 Та - указывает на автоматически измеренное значение температуры;
 6,86 pH - ранее сохранённое значение градуируемого параметра, для ОВП значение в милливольтгах (мВ), для сХ в мкг/дм³;

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 по буферному раствору

Буфер	+
Tr =	25,0 °C
Буф. =	10.00 pH
ЭДС =	120.0 мВ
<< Сохр Буфер >>	

pH

Буфер	+
Tr =	25,0 °C
Буф. =	298.0 мВ
ЭДС =	291.7 мВ
<< Сохр Буфер >>	

ОВП

Буфер	+
T =	25,4 °C
Буф. =	18485 мкг/дм ³
ЭДС =	36.4 мВ
<< Сохр Буфер >>	

сХ

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

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

Автоопределение РУЧНОЕ ЗАДАНИЕ

Для выбора необходимого значения буфера нажать кнопку на выбранном пункте.

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

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

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

при одноточечной градуировке:	при двухточечной градуировке:
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Результат градуировки Ei = 16,9 мВ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Сохранить?</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Результат градуировки Ei = 16,9 мВ S1 = 111,9 % <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Сохранить?</div>

Появление надписи:

**Результат градуировки
ошибочный !!!**

означает, что вычисленное значение **Ei** или **S** для (**pH**) выходит за пределы (-50... 50) мВ или (80... 120) % соответственно, при этом не корректное значение будет выделено чёрным фоном.

При установлении сигнала значение ЭДС (мВ) перестаёт мигать.

Появление надписи:

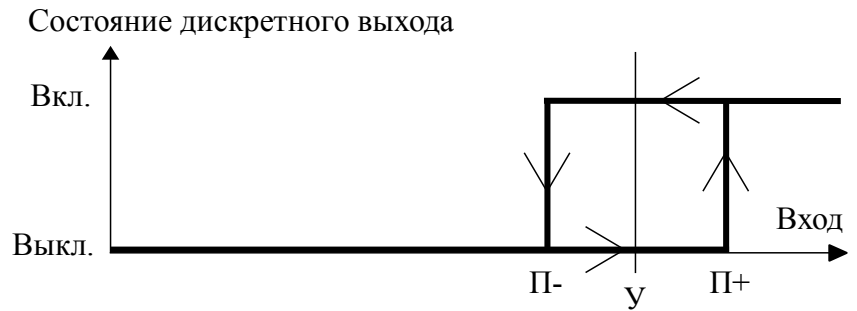
**Выберите другой
буферный раствор**

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

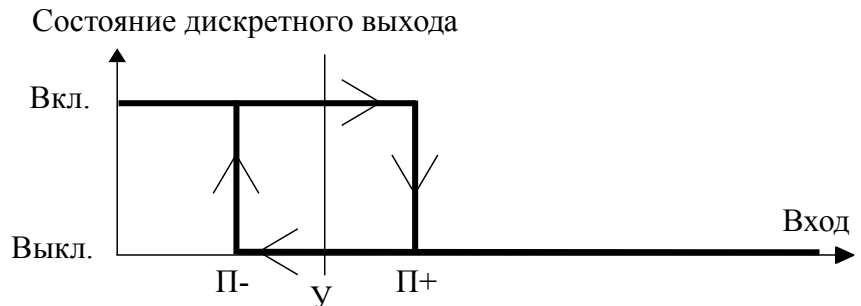
Вычисленные и запомненные параметры записываются в энергонезависимую память и применяются немедленно после нажатия кнопки **Сохранить?** ().

Приложение Д Программируемые режимы дискретных выходов

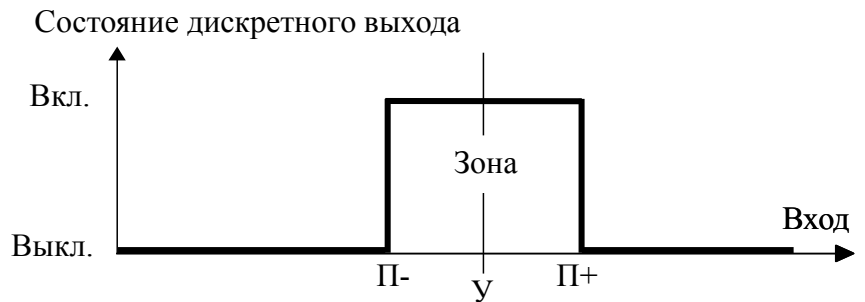
Функция
«Вкл. если > Порога»
У с гистерезисом $\pm\Gamma$
(двухпозиционный регулятор)



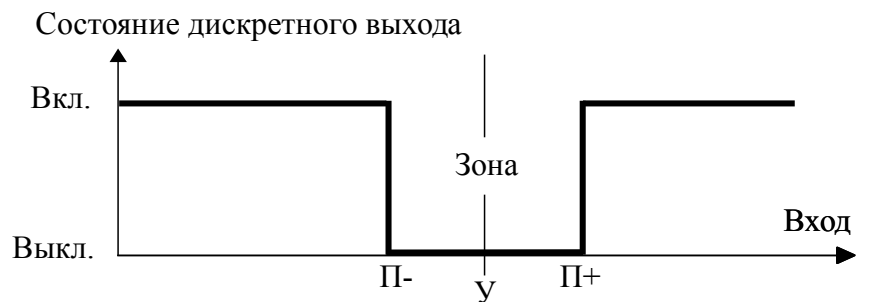
Функция
«Вкл. если < Порога»
У с гистерезисом $\pm\Gamma$
(двухпозиционный регулятор)



Функция
«Вкл. если в Зоне»
Зона = П- ... П+
(трёхпозиционный регулятор)



Функция
«Вкл. если вне Зоны»
Зона = П- ... П+
(трёхпозиционный регулятор)



- У - уставка срабатывания дискретного выхода (реле);
- Г - гистерезис срабатывания дискретного выхода (реле);
- $\text{П+} = \text{У} + \Gamma$ - порог изменения состояния дискретного выхода при увеличении входного сигнала;
- $\text{П-} = \text{У} - \Gamma$ - порог изменения состояния дискретного выхода при уменьшении входного сигнала;
- Зона - диапазон значений входного сигнала (от П- до П+), в котором дискретный выход имеет требуемое состояние. Ширина Зоны равна $2 \times \Gamma$.

Приложение Е
Коды ошибок

Код ошибки анализатора настенного исполнения	Код ошибки анализатора щитового исполнения	Значение
E01	-	Нет связи с БВД-8.2
E02	E01	Внутренняя ошибка канала №1
E04	E02	Внутренняя ошибка канала №2
E03	-	Нет связи с БВД-8.2 Внутренняя ошибка №1
E05	-	Нет связи с БВД-8.2 Внутренняя ошибка №2
E06	E03	Внутренняя ошибка канала №1 Внутренняя ошибка канала №2
E07	-	Нет связи с БВД-8.2 Внутренняя ошибка №1 Внутренняя ошибка №2
E08	E04	Неисправен датчик температуры канала №1
E09	-	Нет связи с БВД-8.2 Неисправность датчика температуры канала №1
E0C	E06	Неисправен датчик температуры канала №1 Внутренняя ошибка канала №2
E10	E08	Неисправен датчик температуры канала №2
E11	-	Нет связи с БВД-8.2 Неисправность датчика температуры канала №2
E12	E09	Внутренняя ошибка канала №1 Неисправен датчик температуры канала №2
E13	-	Нет связи с БВД-8.2 Внутренняя ошибка №1 Неисправность датчика температуры канала №2
E18	E0C	Неисправен датчик температуры канала №1 Неисправен датчик температуры канала №2
E1D	-	Нет связи с БВД-8.2 Неисправность датчика температуры канала №1 Внутренняя ошибка №2

Приложение Ж
Перечень измеряемых ионов

№ п.п	Название иона	Молярная масса, г/моль	Заряд иона, n	Индикация в режиме измерения
1				ЭДС
2				ОВП
3	H ⁺	1	1	pH
4	H ⁺	1	1	pH ОЧВ
5	NH ₃ ⁺	17,03	1	NH3
6	NH ₄ ⁺	18,03	1	NH4
7	Ca ⁺⁺	40,08	2	Ca
8	CO ₃ ⁻⁻	60,08	-2	CO3
9	Cl ⁻	35,45	-1	Cl
10	Cu ⁺⁺	63,55	2	Cu
11	CN ⁻	26,02	-1	CN
12	F ⁻	18,99	-1	F
13	Pb ⁺⁺	207,19	2	Pb
14	NO ₃ ⁻	62,00	-1	NO3
15	NO ₂ ⁻	46,01	-1	NO2
16	ClO ₄ ⁻	99,45	-1	ClO4
17	K ⁺	39,10	1	K
18	Ag ⁺ /SO ₄ ⁻	107,87	-1	AgSO
19	I ⁻	126,90	-1	I
20	Na ⁺	22,99	1	Na
21	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	36,9 (задается)	2	CaMg
22	X ⁻	Задается	-1	X-
23	X ⁻	Задается	-2	X--
24	X ⁺	Задается	1	X+
25	X ⁺⁺	Задается	2	X++
26	(NH ₄ ⁺) - N		1	NH4N
27	(NO ₃ ⁺) - N		1	NO3N

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

АВДП.414318.009.01РЭ

Стр.

47

Приложение 3

Перечень стандартных растворов образцов ионов (ГСО)

1 Стандарт-титры СТ-ОВП-01 (воспроизводимое значение $E_h = 298 \text{ мВ} \pm 3 \text{ мВ}$ для СТ-ОВП-01-1, воспроизводимое значение $E_h = 605 \text{ мВ} \pm 3 \text{ мВ}$ для СТ-ОВП-01-2). [ГОСТ 8.639](#).

2 Стандарт-титры для приготовления буферных растворов — рабочих эталонов рН второго и третьего разрядов. [ГОСТ 8.135](#).

3 Стандартный образец общей жесткости воды, ГСО 9284-2008
 $M = 36,45 \text{ г/моль}$

p(Ca+Mg)	cX, мг-экв/л (°Ж)	p(Ca+Mg)	cX, мг-экв/л (°Ж)	p(Ca+Mg)	cX, мг-экв/л (°Ж)
2,1	15,89	2,6	5,02	3,1	1,59
2,2	12,62	2,7	3,99	3,2	1,26
2,3	10,02	2,8	3,17	3,3	1,002
2,4	7,96	2,9	2,52	3,4	0,796
2,5	6,32	3,0	2,0		

4 Стандартный образец раствора ионов аммония, ГСО 7015-93.

5 Стандартный образец раствора ионов кальция, ГСО 7682-99.

6 Стандартный образец раствора нитрат-ионов, ГСО 7258-96.

7 Стандартный образец раствора ионов калия, ГСО 7474-98.

8 Стандартный образец раствора ионов натрия, ГСО 8062-94, ГСО 8063-94, ГСО 8064-94.

Лист регистрации изменений

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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: avtomatika.pro-solution.ru | эл. почта: avk@pro-solution.ru

телефон: 8 800 511 88 70