



Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Утвержден  
АВДП.414332.031.01РЭ-ЛУ

ОКПД 2  
Код ТН ВЭД ЕАЭС

26.51.53.120  
9027 80 110 0



## рН-МЕТР ПРОМЫШЛЕННЫЙ рН-4131

Руководство по эксплуатации

АВДП.414332.031.01РЭ

### 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](http://avtomatika.pro-solution.ru) | эл. почта: [avk@pro-solution.ru](mailto: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.....	4
3 Назначение.....	5
4 Технические параметры.....	6
5 Характеристики.....	8
6 Состав изделия.....	9
7 Устройство и работа рН-метра.....	9
8 Указания мер безопасности.....	12
9 Подготовка к работе и порядок работы.....	13
10 Режимы работы рН-метра.....	13
11 Возможные неисправности и способы их устранения.....	26
12 Техническое обслуживание.....	26
13 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	27
14 Гарантии изготовителя.....	28
15 Сведения о рекламациях.....	28
Приложение А	
Габаритные и монтажные размеры .....	29
Приложение Б	
Внешний вид измерительного преобразователя .....	32
Приложение В	
Схема внешних соединений.....	33
Приложение Г	
Градуировка рН-метра.....	35
Приложение Д	
Описание функций работы реле.....	39
Лист регистрации изменений.....	40

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		3

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации рН-метра промышленного рН-4131 (далее – рН-метр).

Описываются назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические данные, даются сведения о порядке работы с рН-метром и проверке его технического состояния.

Поверке подлежат рН-метры, предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Калибровке подлежат рН-метры, не предназначенные для применения в сфере распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «рН-метры промышленные серии рН-41. Методика поверки. АВДП.414332.001 МП».

рН-метры выпускаются по ТУ 4215-085-10474265-2006.

## 1 Нормативные ссылки

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

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.

## 2 Определения, обозначения и сокращения

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

ИП	– измерительный прибор
НСХ	– номинальная статическая характеристика
ТС	– термопреобразователь сопротивления
ТК	– температурная компенсация
рН	– активность ионов водорода
ОЧВ	– компенсация особо чистой воды
ОВП	– окислительно-восстановительный потенциал
ЭМС	– электромагнитная совместимость
ЭДС	– электродвижущая сила
ABS	– АкрилонитрилБутадиенСтирол - ударопрочный пластик
DIN рейка	– рейка монтажная для установки электрических аппаратов

Стр.	АВДП.414332.031.01РЭ					
4		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

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 RS-485 – Recommended Standard 485 - стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи

RTU – Remote Terminal Unit - удаленный терминал

### 3 Назначение

3.1 pH-метры промышленные pH-4131 предназначены для измерений показателя активности ионов водорода (pH) и температуры (T) анализируемой жидкости.

pH-4131 может также измерять окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и расход анализируемой жидкости (V).

pH-метры оснащены функцией измерения сопротивлений электродов, измерительного  $R_i$  и электрода сравнения (вспомогательного)  $R_{ср}$  и функцией «замораживания» выходных токовых сигналов и состояния реле — HOLD.

В pH-метрах, оснащённых пластмассовой арматурой (типа АПП) функция измерения сопротивления электрода сравнения  $R_{ср}$  отключена.

Для повышения разрешающей способности при измерении и одновременного расширения диапазона преобразования предусмотрена функция билинейной шкалы для аналогового выходного сигнала.

Компенсация температурной зависимости pH особо чистой воды (pH ОЧВ) осуществляется в соответствии с методикой [МУ 34-70-114-85](#).

3.2 pH-4131 имеет гальванически изолированный измерительный канал. В канале два измерительных входа: pH (или ОВП) и T. Дополнительно в pH-метре имеется вход для подключения датчика расхода жидкости (V). pH-метр имеет три дискретных выходных сигнала.

pH-метр обеспечивает цифровую индикацию значений измеряемых параметров (pH(ОВП) и температуры T), преобразование их в пропорциональные значения аналоговых выходных сигналов постоянного тока, обмен данными по цифровому интерфейсу RS-485, сигнализацию о выходе измеряемых параметров за пределы заданных значений, а также архивирование и графическое отображение результатов измерений.

pH-метр pH-4131 имеет моноблочное исполнение: состоит из моноблочного измерительного преобразователя (ИП) и электродной системы (ЭС).

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

3.4 По устойчивости к климатическим воздействиям по [ГОСТ 15150-69](#) вид исполнения pH-метра – УХЛ 4.2\*, но при температуре от 5 до 50 °С.

Условия эксплуатации pH-метра:

– температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		5

- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 4 Технические параметры

### 4.1 Входные сигналы.

- 4.1.1 Количество каналов измерения 1.
- 4.1.2 Диапазон измерения pH от 0,00 до 14,00 pH.
- 4.1.3 Диапазон измерения ОВП от (-1500) до (+1500) мВ.
- 4.1.4 Диапазон измерения температуры жидкости от (0) до (+95) °С.

0 !!! " # \$ % & !

" ' ( \$ ( ) \* +  
+, !

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

### 4.2 Электродная система.

Электродная система (ЭС) может применяться в одном из вариантов:

- комбинированный электрод pH, например, типа ASP (измерительный (стеклянный) электрод и вспомогательный электрод (сравнения) в одном корпусе), с встроенным датчиком температуры;
- комбинированный электрод pH, например, типа ID (измерительный и вспомогательный электроды в одном корпусе), с внешним датчиком температуры;
- отдельные измерительный электрод и вспомогательный электрод, например, типа ЭС-1 и ЭВЛ-1М3.1, с внешним датчиком температуры;
- комбинированный электрод ОВП типа SZ275, SZ2060 или ASR2811.
- допускается использование других электродов, обеспечивающих характеристики, указанные в п.3.

### 4.3 Аналоговые выходные сигналы.

- 4.3.1 Количество аналоговых выходных сигналов 2.

4.3.2 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;
- (4...12...20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом (- ) . + )

### 4.4 Дискретные выходные сигналы.

- 4.4.1 Количество дискретных сигналов в pH-метре 3.

Стр.	АВДП.414332.031.01РЭ				
6		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

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

#### 4.5 Интерфейс.

4.5.1 Физический уровень RS-485.

4.5.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

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

4.5.4 Адрес устройства от 1 до 247.

1) + /0- ( ) - (& +  
\$ & !

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

#### 4.6 Архив.

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

4.6.2 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.

#### 4.7 Индикация.

4.7.1 Индикация измеряемых параметров осуществляется графическим жидкокристаллическим индикатором в абсолютных единицах.

4.7.2 Светодиодные единичные индикаторы:

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

4.7.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

#### 4.8 Управление.

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

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

#### 4.9 Электропитание.

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

4.9.2 Потребляемая мощность не более 15 ВА.

#### 4.10 Конструктивные характеристики.

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
						7
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

4.10.1 Исполнение рН-метра по защищённости от проникновения пыли и воды по [ГОСТ 14254-2015](#) IP65.

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

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

4.10.4 Масса рН-метра не более 1,2 кг.

#### 4.11 Показатели надёжности.

4.11.1 Вероятность безотказной работы 0,9.

4.11.2 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

4.11.3 Средний срок службы 10 лет.

### 5 Характеристики

5.1 Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении рН:

- электродами типа 102010, ASP, ID, Polilyte ± 0,05 рН;

- с электродами типа ЭСК-1, ЭС-1, SZ ± 0,1 рН.

5.2 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении температуры анализируемой жидкости ± 0,5 °С.

5.3 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости на каждые 25 °С (в режиме АТК) относительно 25 °С в диапазоне температур (0... 95) °С ± 0,05 рН.

5.4 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне температур (5... 50) °С, не более ± 0,02 рН.

5.5 предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением сопротивления в цепи измерительного электрода от 0 до 1000 МОм, не более ± 0,02 рН.

5.6 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода от 0 до 20 кОм, не более ± 0,02 рН.

5.7 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении ОВП, не более ±5 мВ.

5.8 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования измеренного значения рН (ОВП, Т) в выходной сигнал постоянного тока определяется по формуле:

$$Y_i = \pm(0,25 + 0,35(D_{\max} / D_i - 1)),$$

где :  $Y_i$  – приведённая погрешность рН-метра по выходному сигналу, %;

Стр.	АВДП.414332.031.01РЭ				
8		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

- $D_{max}$  – максимальный диапазон измерения, равный 14 для рН;
- $D_i$  – выбранный диапазон измерения, равный разности между установленными верхней и нижней границами диапазона измерения рН (ОВП, Т), для рН не менее 1 рН.

5.9 Длина линии связи от электронного блока ИП до ЭС, не более 4 м.

5.10 Время установления рабочего режима 15 мин.

## 6 Состав изделия

Комплектность поставки рН-метра приведена в таблице (Таблица 1).

Таблица 1

№	Наименование	Количество	Примечание
1	рН-метр промышленный рН-4131 (измерительный преобразователь)	1	
2	рН-метр промышленный рН-4131. Руководство по эксплуатации	1	
3	рН-метр промышленный рН-4131. Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению	1	
4	рН-метр промышленный рН-4131. Паспорт	1	
5	Электрод рН комбинированный с встроенным датчиком температуры		По заказу
6	Электрод рН измерительный		По заказу
7	Электрод вспомогательный		По заказу
8	Электрод ОВП комбинированный		По заказу
9	Датчик температуры		По заказу
12	рН-метры промышленные рН-41. Методика поверки	1	

Пример оформления заказа:

«**рН-4131** — рН-метр промышленный». Дополнительно указываются конкретные диапазоны измерения (преобразования), диапазоны изменения выходных сигналов, типы рН-электродов.

## 7 Устройство и работа рН-метра

### 7.1 Устройство измерительного преобразователя.

7.1.1 Измерительный преобразователь рН-метра представляет собой электронный блок, который размещён в корпусе.

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

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
						9
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

7.1.5 На передней панели рН-метра расположены следующие элементы (смотри Приложение Б):

- 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 включения питания;
- - влево по меню, возврат, отмена;
- - вверх по меню, вправо по позициям цифр;
- - вниз по меню, увеличение цифры;
- - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией.

7.1.6 Измерительный преобразователь представляет собой микроконтроллерное устройство. Один микроконтроллер обрабатывает сигнал с датчиков, обеспечивая аналого-цифровое преобразование. Второй микроконтроллер обеспечивает управление клавиатурой, индикаторами и обменом данными по локальной сети.

7.1.7 При наличии интерфейса возможно считывание результатов измерения и управление рН-метром по локальной сети Modbus. Приборная панель имеет приоритет в управлении рН-метром.

7.1.8 Для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, крышка корпуса рН-метра может быть опломбирована.

## 7.2 Принцип действия.

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

рН-метр обеспечивает измерение температуры анализируемой жидкости (Т) путём преобразования сопротивления термометра сопротивления в температуру в соответствии с номинальной статической характеристикой (НСХ).

рН-метр позволяет проводить измерение расхода потока жидкости (V) путем преобразования частотно-импульсного сигнала датчика расхода.

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

Стр.	<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>				
10		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

В общем случае рН анализируемой среды вычисляется по формуле:

$$0,1984 \frac{\text{---}}{100} 273,15$$

- где
- измеренное значение рН анализируемой жидкости;
  - значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;
  - измеренное (термометром сопротивления автоматически (АТК)) или заданное вручную (РТК) значение температуры, °С;
  - координата изопотенциальной точки рН-электрода;
  - координата изопотенциальной точки рН-электрода, мВ;
  - крутизна характеристики рН-электрода, выраженная в % от теоретического значения крутизны.

7.2.2 Измерение ЭДС между электродами ЭС производится по дифференциальной схеме включения. При такой схеме анализируемая жидкость должна быть заземлена.

7.2.3 Измерение ОВП, в милливольтмах, производится рН-метром, в качестве высокоомного милливольтметра, в режиме прямого измерения напряжения - «ОВП режим».

В общем случае ОВП анализируемой среды вычисляется по формуле:

$$\frac{100}{\text{---}}$$

- где
- измеренное значение ОВП анализируемой жидкости, мВ;
  - значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;
  - ЭДС смещения характеристики ОВП-электрода, мВ;
  - крутизна характеристики ОВП-электрода, %

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

7.2.5 Температура при измерении ОВП должна находиться в пределах ± 5 °С от температуры калибровки, так как термокомпенсация при измерении ОВП не проводится.

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

$$\text{---}$$

- где:
- рН изм – измеренное значение рН;

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
						11
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

- рН мин, рН макс – максимальное и минимальное значения рН для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню «Настройки», «Аналоговые выходы»);
- I diap – 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 мин – минимальное значение выходного тока 0 мА, 0 мА, 4 мА, 4 мА и 12 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА, (4... 12) мА и (12... 20) мА соответственно.

2  
! 3 \$ ) #/ 4 / 5 4 5 6 4 7 5 1 ( 0& & !  
"! 89 " : "9 " :; \$ - ) ). +  
0 & 0

7.2.7 В рН-метре реализована функция автоматического измерения сопротивлений измерительного (**Ри**) электрода и электрода сравнения (**Рсп**). Включение-выключение режима измерения электрода можно провести из меню «Градировка — Диагностика электр.».

<# =">=+>8 , & & , +  
\* 0. " # ) ( \$ ) \* !  
\$ & , \* -0 !!! '#!  
?\$ @ + \* ( ( +  
( A , ! , ( \$ \$  
( ) , \$ ( ) \* !  
-(1 0 0. #! , ( -(1 0  
\$ \$ & ( ! - \$ \$ A  
& ( !  
/ - ) \$ ( ) \* \* \$  
0. , \$ \$  
# ! , ( , !

## 8 Указания мер безопасности

8.1 По степени защиты от поражения электрическим током рН-метр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.2 К монтажу и обслуживанию рН-метра 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 рН-метр должен быть заземлён.

8.4 Присоединение и отсоединение кабелей производить согласно маркировке при отключённом напряжении питания.

8.5 При эксплуатации и техническом обслуживании рН-метра необходимо выполнять требования следующих документов:

Стр.	АВДП.414332.031.01РЭ				
12		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 9 Подготовка к работе и порядок работы

### 9.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

- рН-метр должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
- заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
- рН-метр не должен иметь механических повреждений.

### 9.2 Порядок установки.

#### 9.2.1 Подключение электродной системы (ЭС).

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

#### 9.2.2 Монтаж измерительного преобразователя (ИП) рН-метра.

При монтаже рН-метра необходимо предусмотреть следующие условия:

- место установки ИП должно быть легко доступно для обслуживания;
- над местом установки ИП не должно быть кранов, фланцев и трубопроводов во избежание попадания капель агрессивных растворов;
- комбинированный электрод должен всегда находиться погружённым в анализируемую жидкость, в сухом состоянии электрод не должен находиться более 10 минут.

Провод заземления подключить к соответствующей клемме рН-метра.

Подключить питание и прогреть рН-метр в течение 15 минут.

### 9.3 Подготовка измерительного преобразователя.

9.3.1 рН-метр поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны в паспорте.

#### 9.3.2 Градуировка по стандартным растворам.

Приложение Г содержит методику градуировки рН-метра. Градуировка по двум буферным растворам (двухточечная) является обязательной для первичной и периодической (один раз в месяц при непрерывном измерении рН (ОВП) анализируемой жидкости) градуировки рН-метра в процессе эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС на новую.

9.3.2.1 Градуировка ЭС производится буферными растворами рН ГОСТ 8.135-2004 или растворами ОВП по ГОСТ Р 8.702-2010.

## 10 Режимы работы рН-метра

### 10.1 Режим «ИЗМЕРЕНИЕ».

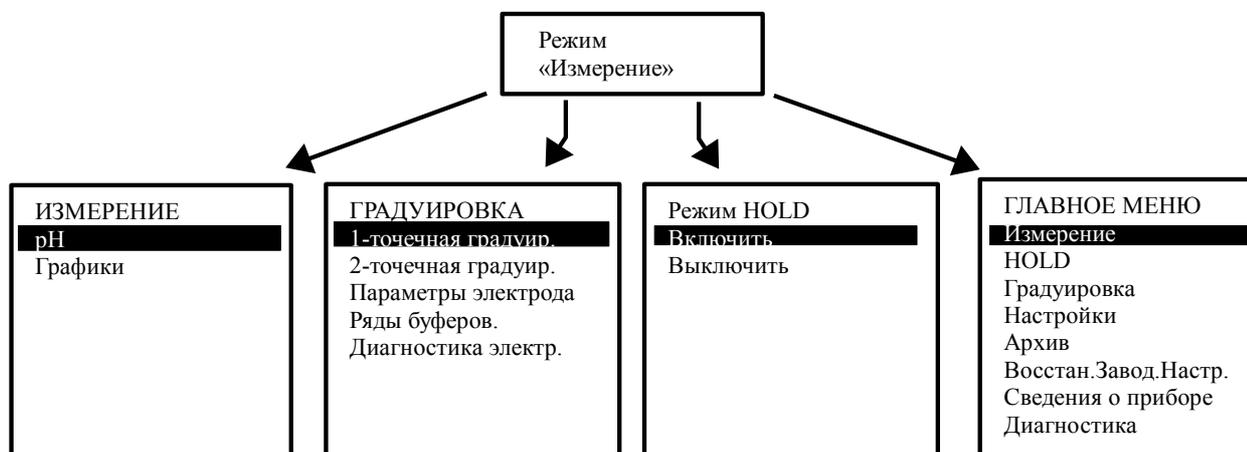
10.1.1 При включении питания рН-метр автоматически переходит в режим «ИЗМЕРЕНИЕ» и работает по ранее настроенным параметрам

10.1.2 Назначение кнопок в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ».

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		13

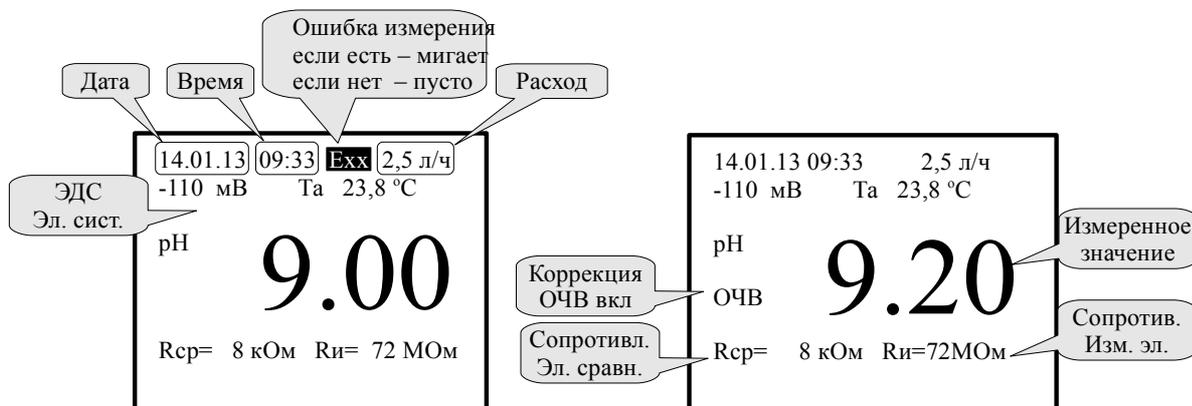
### «Горячие» кнопки в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ»:

- вход в меню выбора вида индикации в режиме «Измерение»;
- вход в меню градуировки входа рН (ОВП) канала;
- включение/выключение режима HOLD;
- вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ».

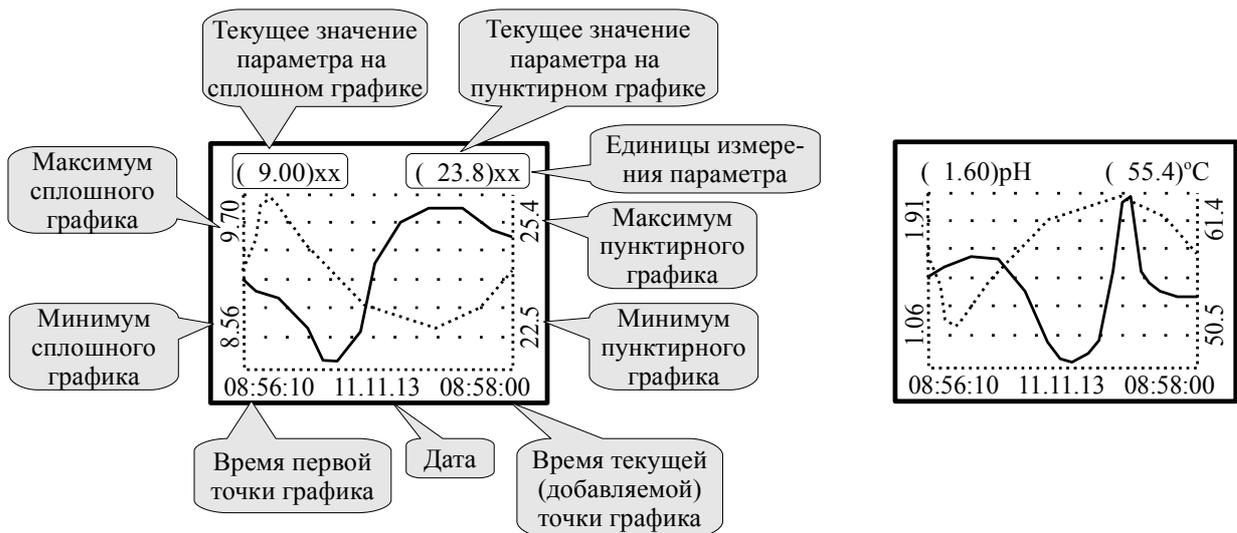


Выбор вида представления данных в режиме измерения.

**рН** - цифровое отображение измеренных данных.



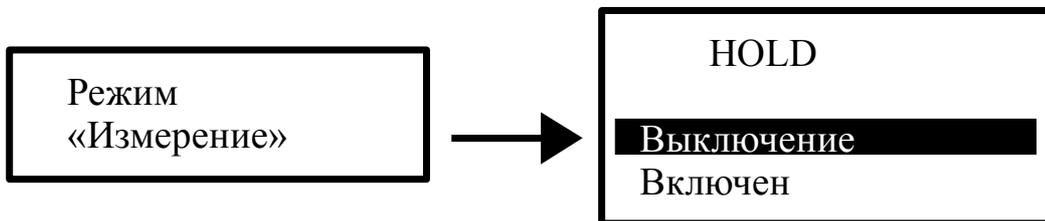
**Графики** - отображение измеренных данных в виде графика.



## 10.2 ГЛАВНОЕ МЕНЮ.

10.2.1 Вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ» производится при нажатии кнопки (смотри п.10.1). Первой строкой главного меню является «Измерение».

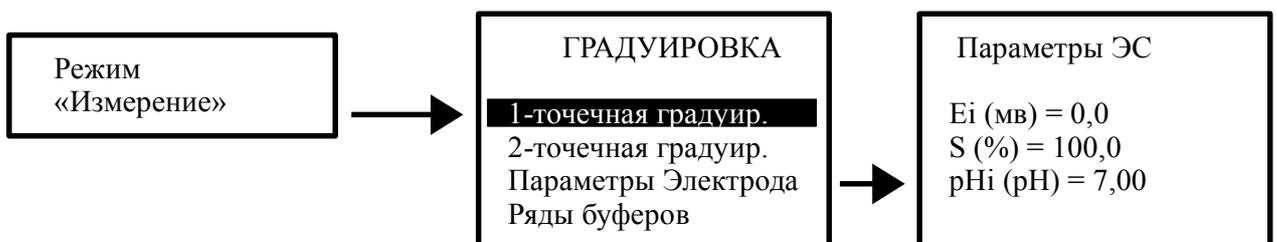
### 10.2.2 HOLD



Режим HOLD в анализаторе «замораживает» выходные токовые сигналы и состояния реле. В режиме «HOLD» можно проводить изменение настроек и градуировку анализатора.

Режим индицируется на индикаторе мигающей надписью «HOLD».

### 10.2.3 Градуировка.



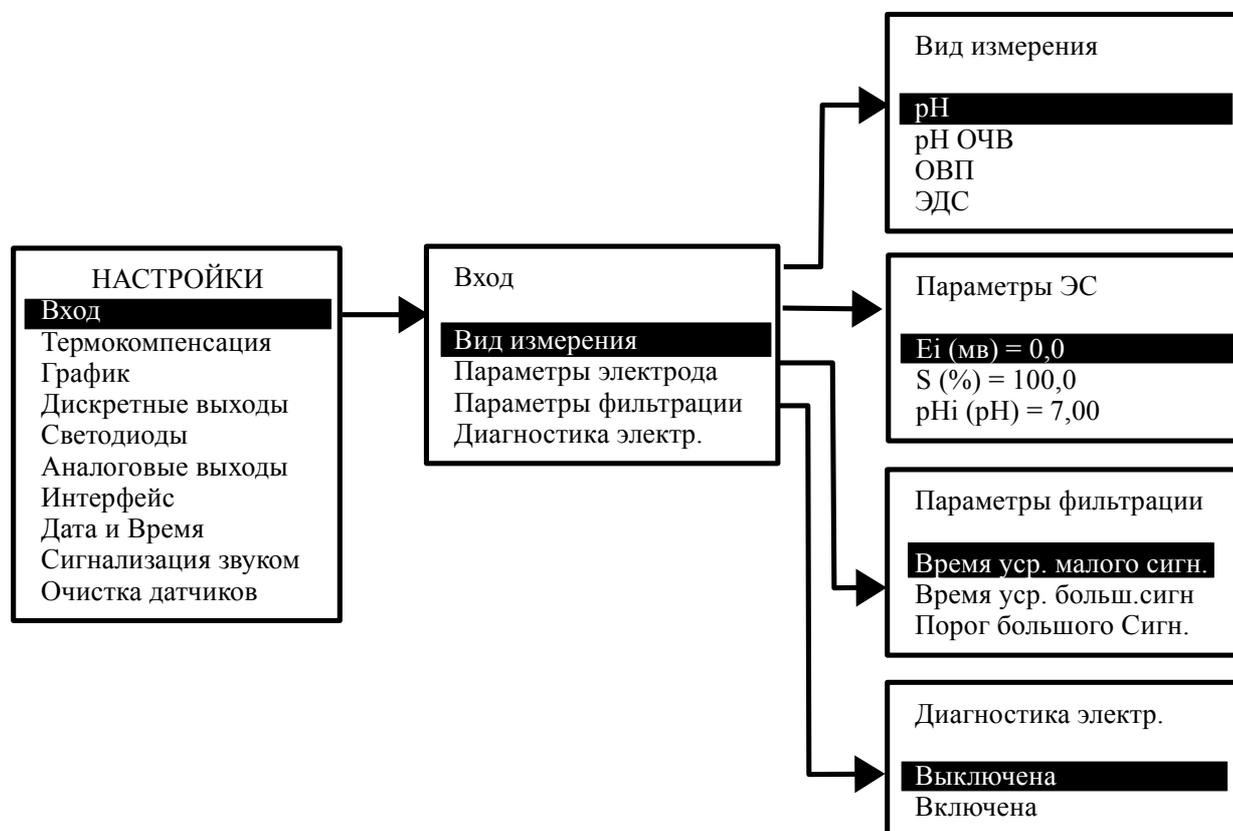
В этом меню производится одноточечная или двухточечная градуировка рН-метра, также можно просмотреть текущие параметры электрода и произвести ручную диагностику сопротивлений электродов.

Работа рН-метра в режиме «Градуировка» смотри в Приложение Г.

### 10.2.4 Настройки.

В меню устанавливаются параметры «Входа», «Термокомпенсации», «Графика», «Дискретных выходов», «Светодиодов», «Аналоговых выходов», «Интерфейса», «Даты и времени», «Сигнализации звуком», «Очистки датчиков».

#### 10.2.4.1 Вход.



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

- **рН**, измерение активности ионов водорода;
- **рН ОЧВ**, измерение рН с термокомпенсацией особо чистой воды;
- **ОВП**, измерение окислительно-восстановительного потенциала;
- **ЭДС**, измерение эдс электродной системы рН-метра.

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

- **Еi (мВ)** - просмотр и корректировка параметра рН-электрода **Еi** в милливольтах.
- **Крутизна S(%)** - просмотр и корректировка крутизны рН-электрода **S** в процентах.
- **рНi (рН)** - просмотр и корректировка параметра рН-электрода **рНi** в единицах рН.

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

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

– **Порог большого сигн.** - просмотр и корректировка порога перехода от фильтрации малого сигнала к большому в единицах измеряемого параметра (например - 0,25 рН).

В меню «Вход»- «Диагностика Electroда» устанавливается:

- выключение измерения сопротивлений электродов;
- включение измерения сопротивлений электродов.

! / - В 0 C D \$ !  
 A , & \$ ) \$ & (\* A 0- & \$ ! +

#### 10.2.4.2 Термокомпенсация.



В этом меню выбирается **Значение температуры** и задаются **Параметры датчика температуры**.

– **Значение температуры** - задание режима работы термокомпенсации входа: автоматическое измерение температуры (**Измеренное датчиком Т**) или значение температуры, задаваемое вручную (**Установленное вручную**). При автоматическом измерении температуры включается диагностика датчика температуры и генерируются ошибки измерения температуры. При возникновении ошибок измерения температуры для термокомпенсации принимается заданное вручную значение температуры;

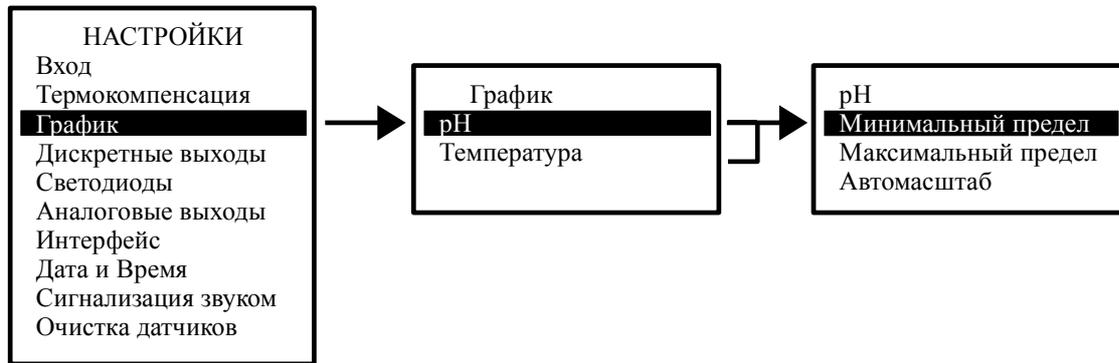
– **Параметры датчика Т** - задание параметров датчика температуры:

- 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 (**Коррекц. температ.**), например, при влиянии сопротивления проводов при двухпроводном подключении, например, 0,0;
- 4) время усреднения показаний температуры **Время усреднения** в секундах, например, 05.

F \$ ( ) ( 0 \$( +  
 - 0 \$ 0 ( 0!

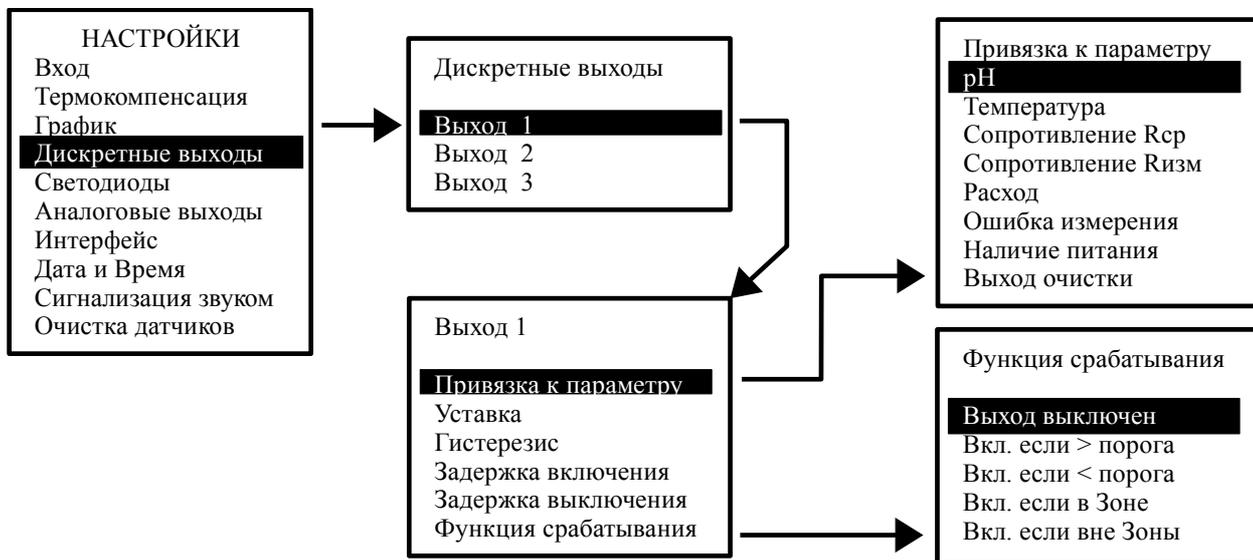
" / ( 0 \$ ( 0 ) + , +  
 G \$ #/ Н ( ( !

### 10.2.4.3 График.



В этом меню задаются параметры масштабирования графического отображения для выбранных параметров (задаётся в меню «Вид измерения»), например рН (рН ОЧВ, ОВП, ЭДС) и Температура. Для каждого параметра устанавливается минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на индикатор. При выборе режима **Автомасштаб** минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

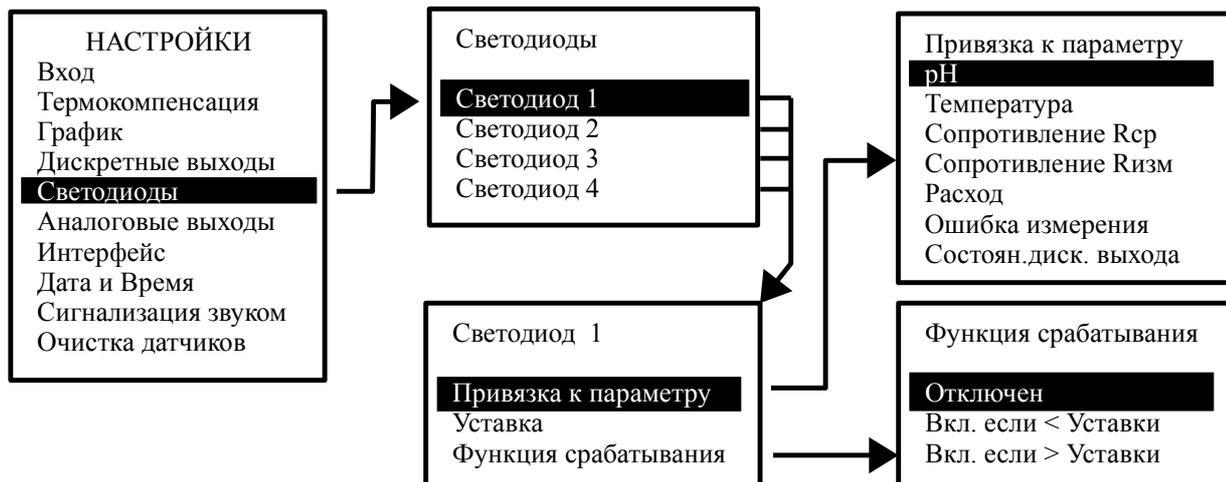
### 10.2.4.4 Дискретные выходы.



Для каждого дискретного выхода настраиваются такие параметры, как: привязка к параметру, уставка, гистерезис, задержки включения и выключения, функция срабатывания.

! \* 0) 0 \* -0 & \$ Н А - - -Е% ) . -  
 \$ ! 3 , & 0- \* 2 \$ ( #. - \$  
 ! ! "> !  
 " ! \* 0) 0 \* -0 & \$ Н А - ( \*





### 10.2.4.5 Светодиоды.

В этом меню для каждого из четырёх светодиодов, расположенных на передней панели рН-метра, как и для дискретных выходов, устанавливаются уставка, функция срабатывания, привязка к параметру.

+ 1 \* 0)      \* -0      & \$ H A - . -      +  
 \$ ! 3 , & 0- \* 2 \$ ( #. - \$      +  
 ! ! "> ! - 0 . - & !

### 10.2.4.6 Аналоговые выходы.



В этом меню настраиваются параметры двух аналоговых 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 аналоговым сигналом;

- **Нижн. предел измер.** - устанавливается значение нижнего предела (**НП**) выбранного параметра.
- **Верхн. предел измер.** - устанавливается значение верхнего предела (**ВП**) выбранного параметра.
- **Билин. предел перекл.** - устанавливается значение точки перегиба (**ТП**) для переключения между диапазонами выхода (4... 12) мА и (12... 20) мА выбранного параметра.
- **Диапазон ток. выхода** - выбирается один из вариантов диапазона аналогового выхода: (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА или (4-12-20) мА.

/ 8+ "+" : - ) \* - ) ). 0

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**).

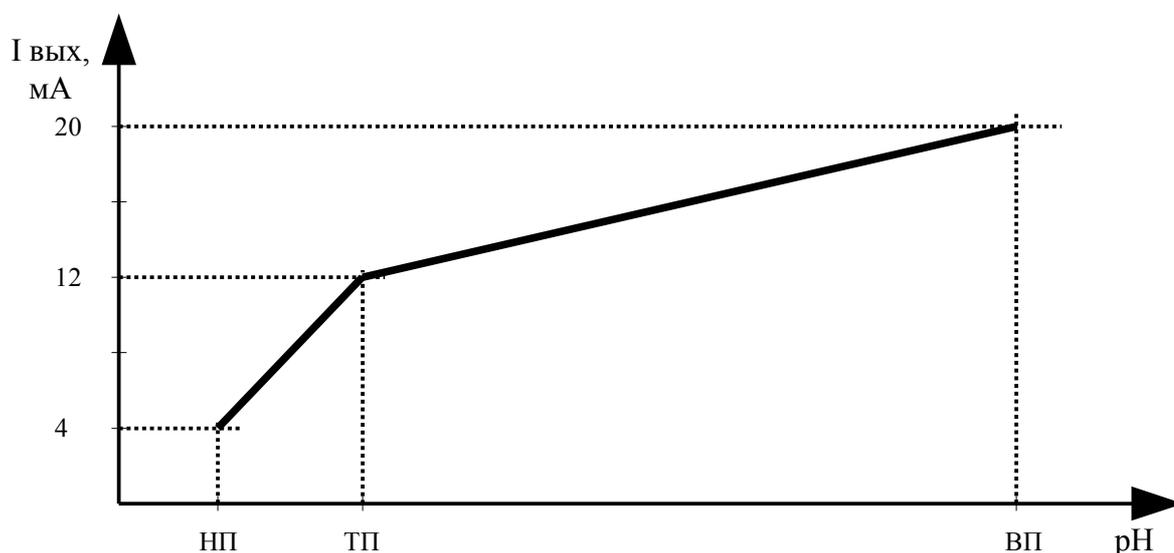


Рисунок 1 - Зависимость выходного тока от рН при включенной билинейной функции

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

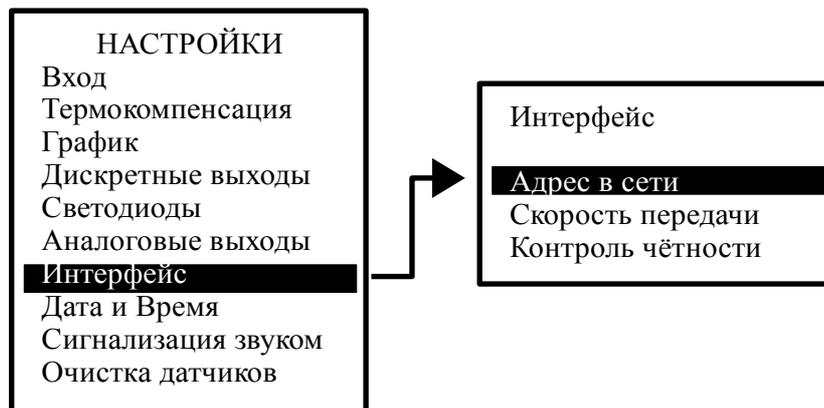
Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.031.01РЭ

Стр.

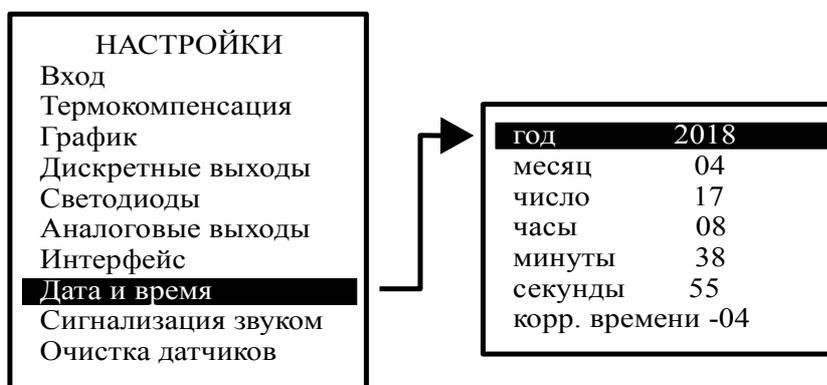
21

#### 10.2.4.7 Интерфейс.



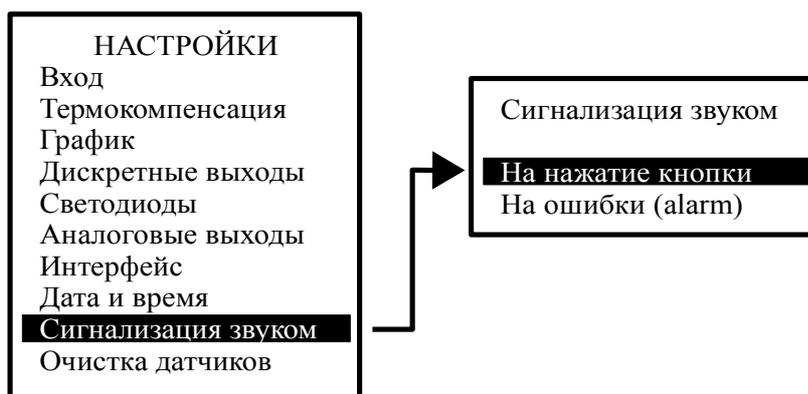
В этом меню настраиваются параметры интерфейса: Адрес в сети, Скорость передачи и Контроль чётности.

#### 10.2.4.8 Дата и время.



В этом меню устанавливаются - год, месяц, число, часы, минуты и секунды для работы встроенных часов реального времени.

#### 10.2.4.9 Сигнализация звуком.

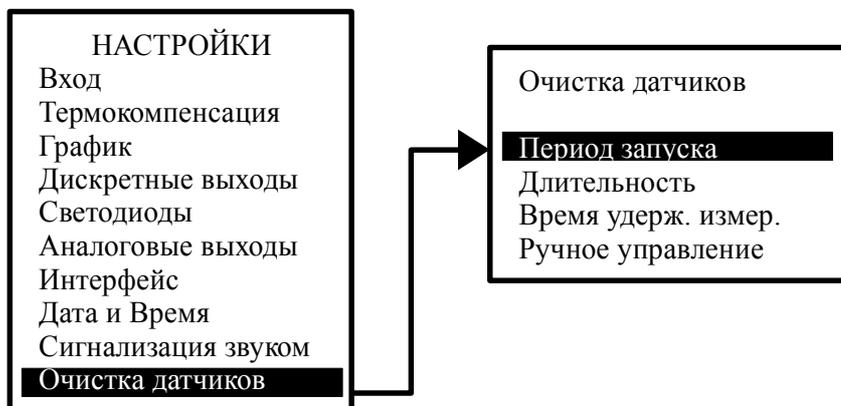


В этом меню настраивается звуковая сигнализация:

- **На нажатие кнопки** - при включении этого режима при нажатии на кнопки передней панели рН-метра будут слышны короткие звуковые сигналы.

- **На ошибки (alarm)** - при включении этого режима включается звуковая сигнализация (прерывистый звуковой сигнал), если возникает диагностируемая рН-метром ошибка.

#### 10.2.4.10 Очистка датчиков.



В этом меню задаются параметры управления очисткой датчиков:

- **Период запуска** очистки в часах, (0...24) ч, при значении «00» очистка выключена;
- **Длительность** очистки в секундах, (0,1...60) с, например, 3 с;
- **Время удерж. измер.** - время удержания выходных сигналов в неизменяющихся значениях на время очистки и после очистки, (0...20) минут, например, 2 мин.;
- **Ручное управление** включением реле очистки. Кнопка **Пуск** включает реле очистки и меняет своё название на **Стоп** . Таким образом, повторное нажатие на эту кнопку выключает 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 периодическую очистку, но ручное включение-отключение очистки перезапустит таймер периода очистки.

Например, анализатор работает с установленными параметрами очистки:

- период запуска очистки линз 12 ч,
- длительность импульса очистки 60 с,
- время удержания измеренных значений 5 мин.

Если во время периода очистки задать новые значения:

- период запуска очистки линз 6 ч,
- длительность импульса очистки 15 с,
- время удержания измеренных значений 2 мин,

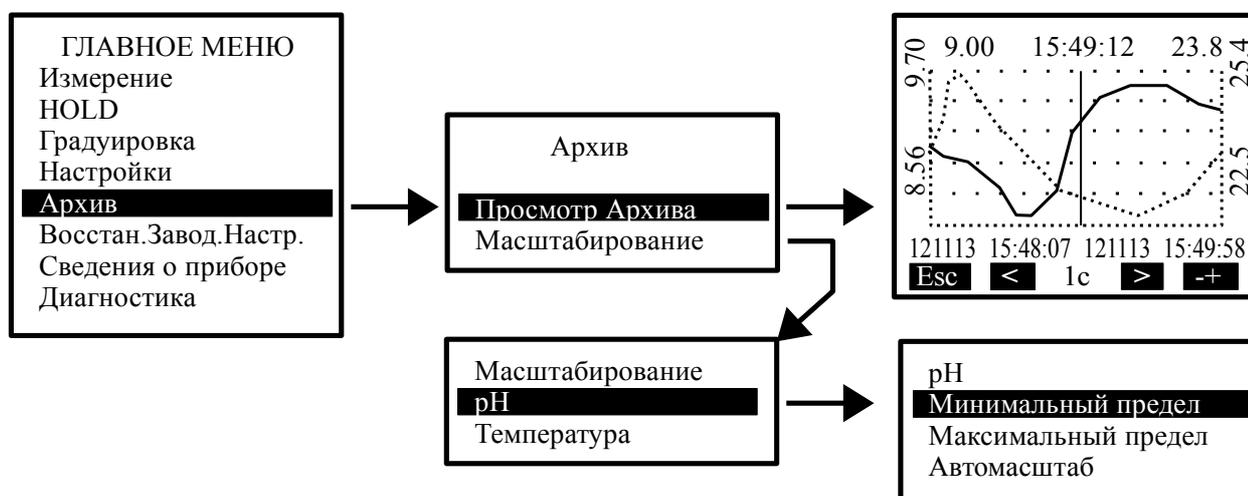
то эти значения вступят в силу только по истечении текущего периода 12 часов (т. е. при внесении изменений на третьем часу периода новые значения вступят в силу через 9 часов).

А если в этот период включить режим «Ручное управление», запустить и остановить очистку вручную, то с момента ручной остановки очистки перезапустится таймер цикла очистки и новые значения параметров очистки вступят в силу немедленно. Длительность принудительного (ручного) включения очистки не ограничена.

При ручной очистке удержание измеренных значений не осуществляется.

+ MA- \$ + \* -0 \$ A  
 2 < A + 3 0 0 0 + / 0 " G + \$ +  
 (+ / 0 !

### 10.2.5 Архив.



В этом меню 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 (смотри [Рисунок 2](#)).
- **Масштабирование** - в этом режиме для каждого измеряемого параметра задаются минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на индикатор. При выборе режима Автомасштаб минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

## Структура подменю «Архив»:

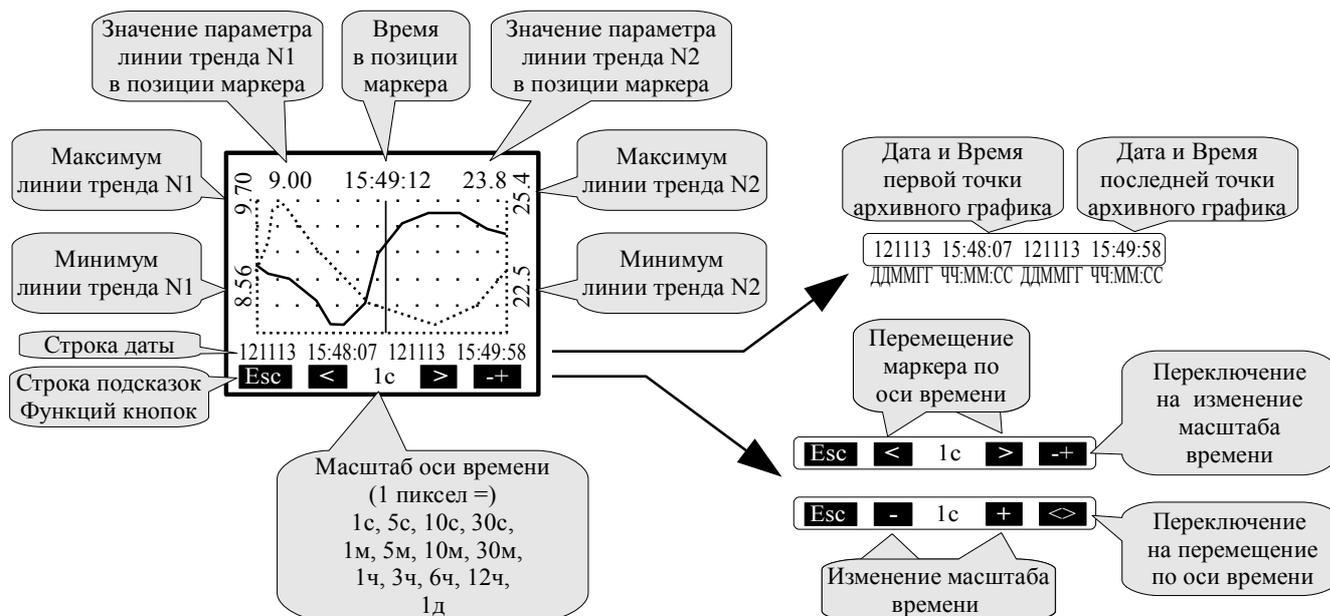


Рисунок 2 - Описание элементов управления и отображения данных в подменю «Просмотр архива»

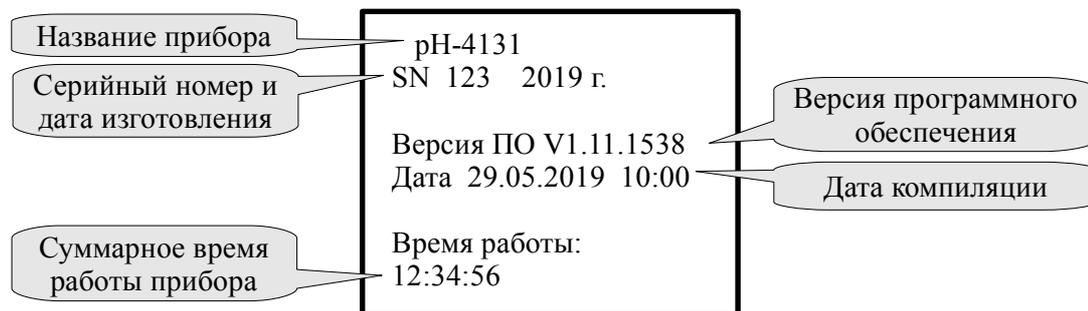
Архив анализатора можно скачать по интерфейсу RS-485 и просмотреть на компьютере с помощью программы «Modbus – конфигуратор версия 1.0.12».

### 10.2.6 Восстановление заводских настроек.

В этом меню можно восстановить настройки рН-метра, установленные на предприятии изготовителе.

### 10.2.7 Сведения о приборе.

В этом меню можно просмотреть: название прибора, его серийный номер, год выпуска, версию программного обеспечения, суммарное время работы прибора.



### 10.2.8 Диагностика.

В этом меню можно прочитать ошибки, которые диагностируются рН-метром:

– «Внутренняя ошибка»;

									Стр.
									25
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.031.01РЭ				

– «Неиспр. датч. темп.»

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

## 11 Возможные неисправности и способы их устранения

В режиме измерения в верхней строке на дисплее рН-метра при наличии диагностируемой ошибки появляется мигающий код ошибки, например, **E01**. Чтобы определить, что это за ошибка, необходимо войти в ГЛАВНОЕ МЕНЮ (кнопка ) и выбрать меню ДИАГНОСТИКА.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Мигающая надпись на дисплее <b>E01</b>	Внутренняя неисправность рН-метра	Отправить рН-метр в ремонт
Мигающая надпись на дисплее <b>E02</b>	Замыкание или обрыв датчика температуры	Проверить исправность и правильность подключения датчика температуры
Неправильные «плавающие» показания измененного значения рН	Отсутствует «заземляющий электрод» (смотри схему соединений)	«Заземлить» раствор, соединив клемму «Корпус» с анализируемой жидкостью при помощи, например, провода

## 12 Техническое обслуживание

12.1 Техническое обслуживание заключается в периодической чистке электрода от загрязнений, в периодической поверке и градуировке рН-метра по буферным растворам.

12.2 Межповерочный интервал – один год.

12.3 Обслуживание электродов.

12.3.1 рН-электрод.

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

Существенной предпосылкой для безупречного функционирования стеклянного рН-электрода является наличие водосодержащего, так называемого, вымоченного слоя на поверхности стеклянной мембраны. Если электрод длительное 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

Стр.	<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>				
26		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

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.

### 12.3.2 ОВП-электрод.

ОВП-электрод отличается от рН-электрода наличием платинового или золотого измерительного электрода, выполненного в виде кольца или штырька. Процедура вымачивания комбинированного ОВП-электрода аналогична процедуре вымачивания рН-электрода.

## 13 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

### 13.1 На передней панели рН-метра указано:

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

### 13.2 На корпусе нанесено:

- название предприятия-изготовителя (и торговый знак);
- условное обозначение;
- знак утверждения типа средств измерений;
- заводской номер и год выпуска.

13.3 На обратной стороне крышки клеммного отсека рН-метра настенного исполнения приведена схема подключения внешних цепей.

13.4 Прозрачная крышка корпуса и крышка клеммного отсека рН-метра настенного исполнения могут быть опломбированы для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

13.5 рН-метр и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

13.6 рН-метры транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отопливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование рН-метров осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование рН-метров в контейнерах.

Способ укладки рН-метров 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.

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
						27
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		

Срок пребывания рН-метров в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

13.7 рН-метры должны храниться в отопляемых 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 рН-метров.

Хранение рН-метров в упаковке должно соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

#### 14 Гарантии изготовителя

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие рН-метра требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

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

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

#### 15 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности рН-метра по вине изготовителя неисправный рН-метр 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](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>.

Стр.	АВДП.414332.031.01РЭ					
28		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

**Приложение А**  
**Габаритные и монтажные размеры**

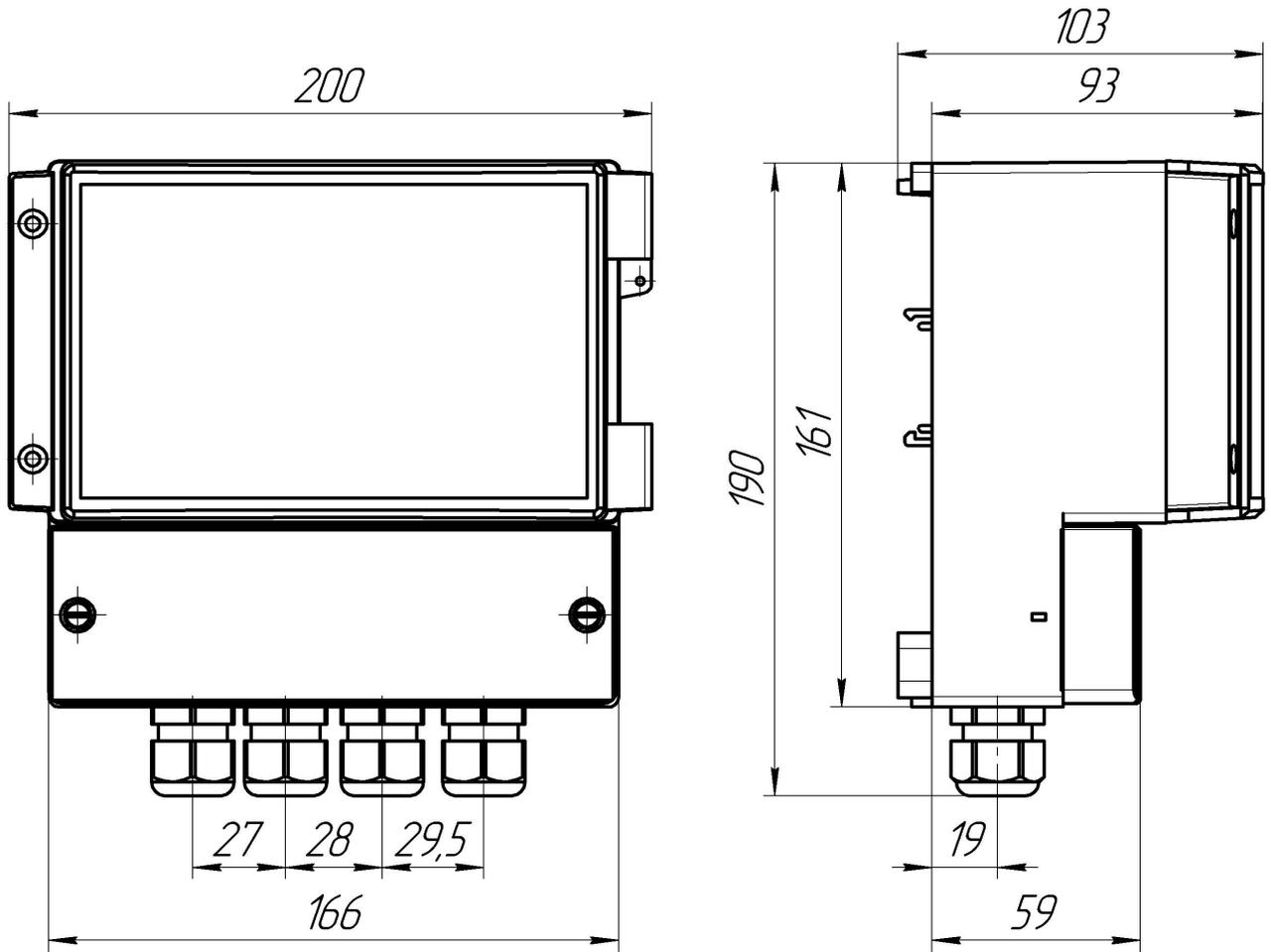


Рисунок А.1 - Измерительный преобразователь рН-4131

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

**АВДП.414332.031.01РЭ**

Стр.

29

Продолжение приложения А

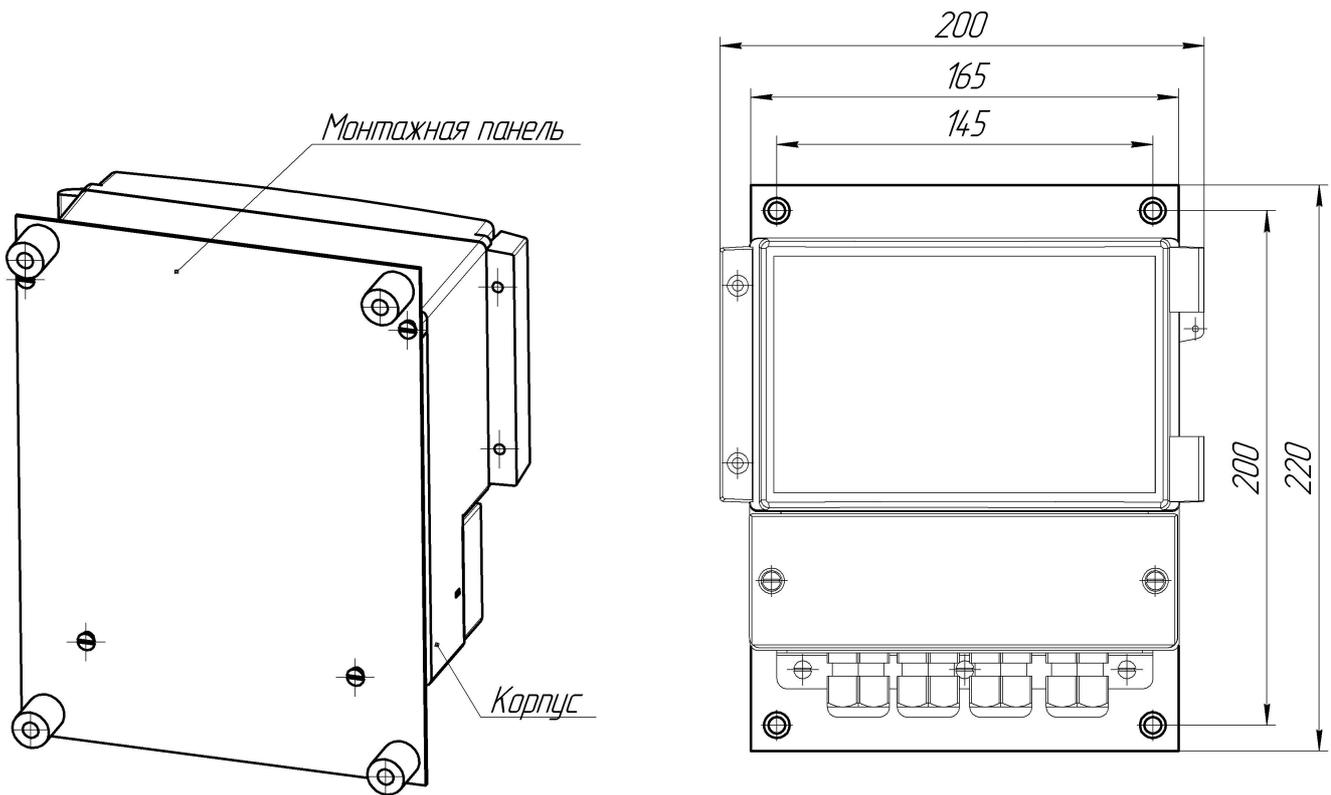


Рисунок А.2 - Крепление измерительного преобразователя при помощи монтажной панели

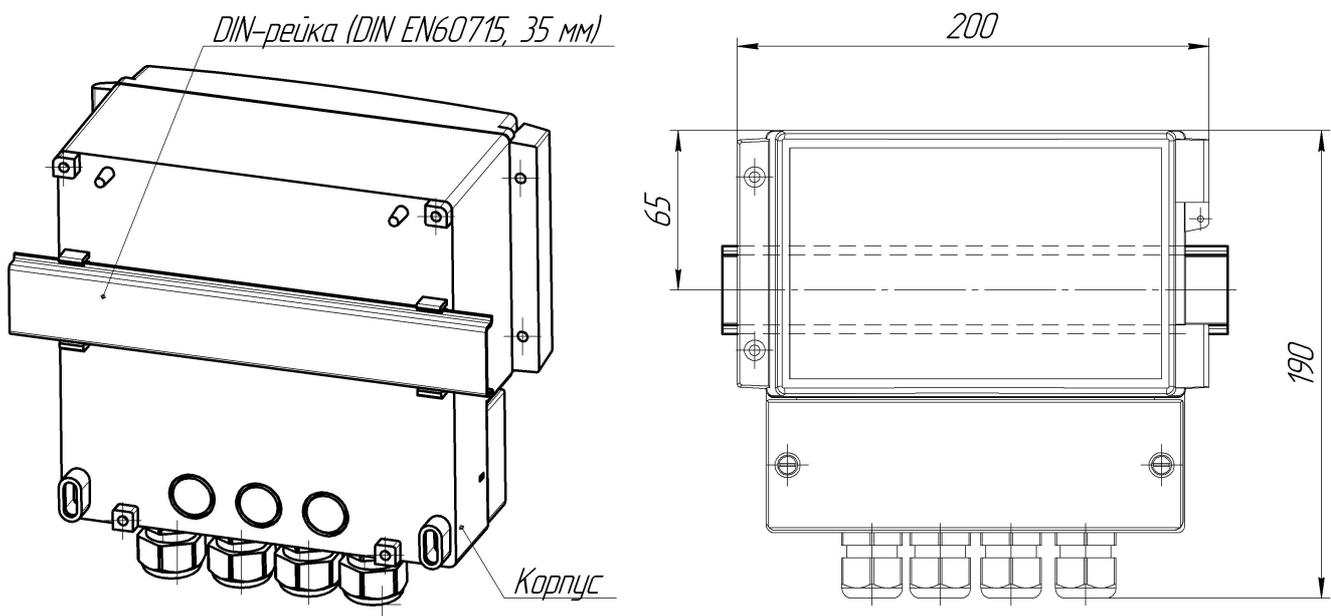


Рисунок А.3 - Крепление измерительного преобразователя на DIN-рейку

Стр.	<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>				
30		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись    Дата

## Окончание приложения А

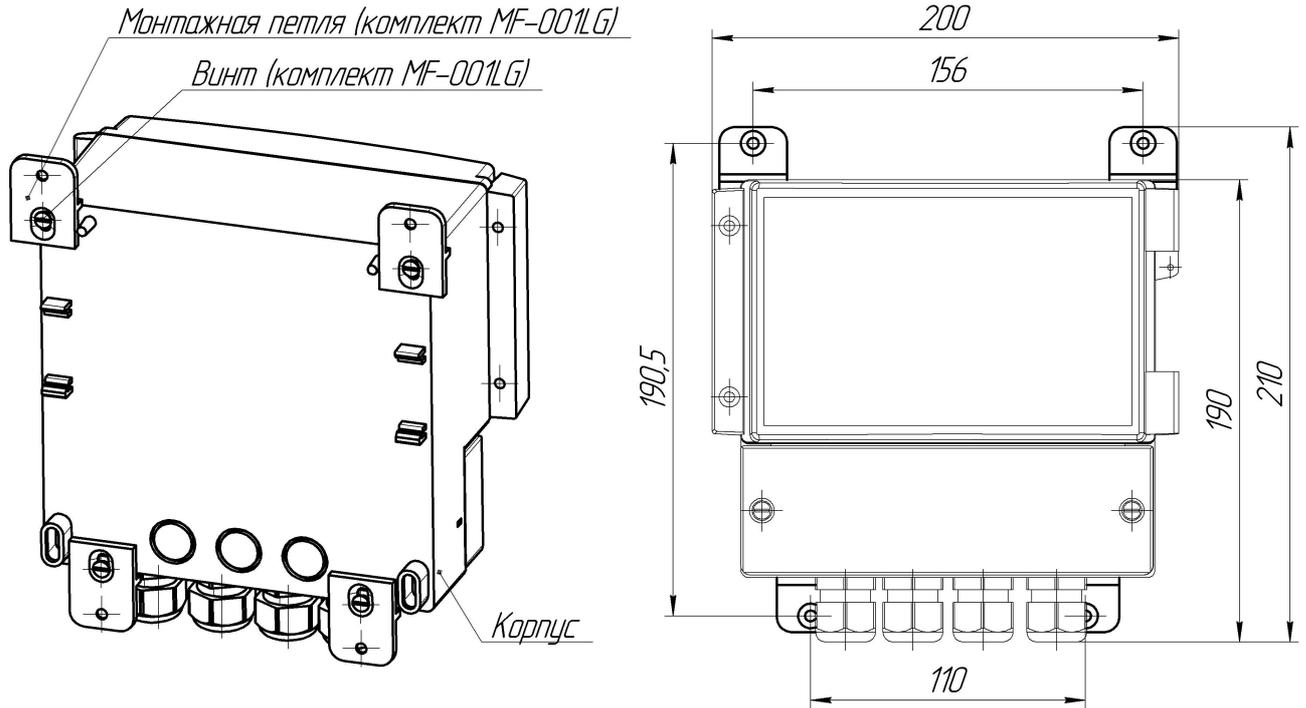
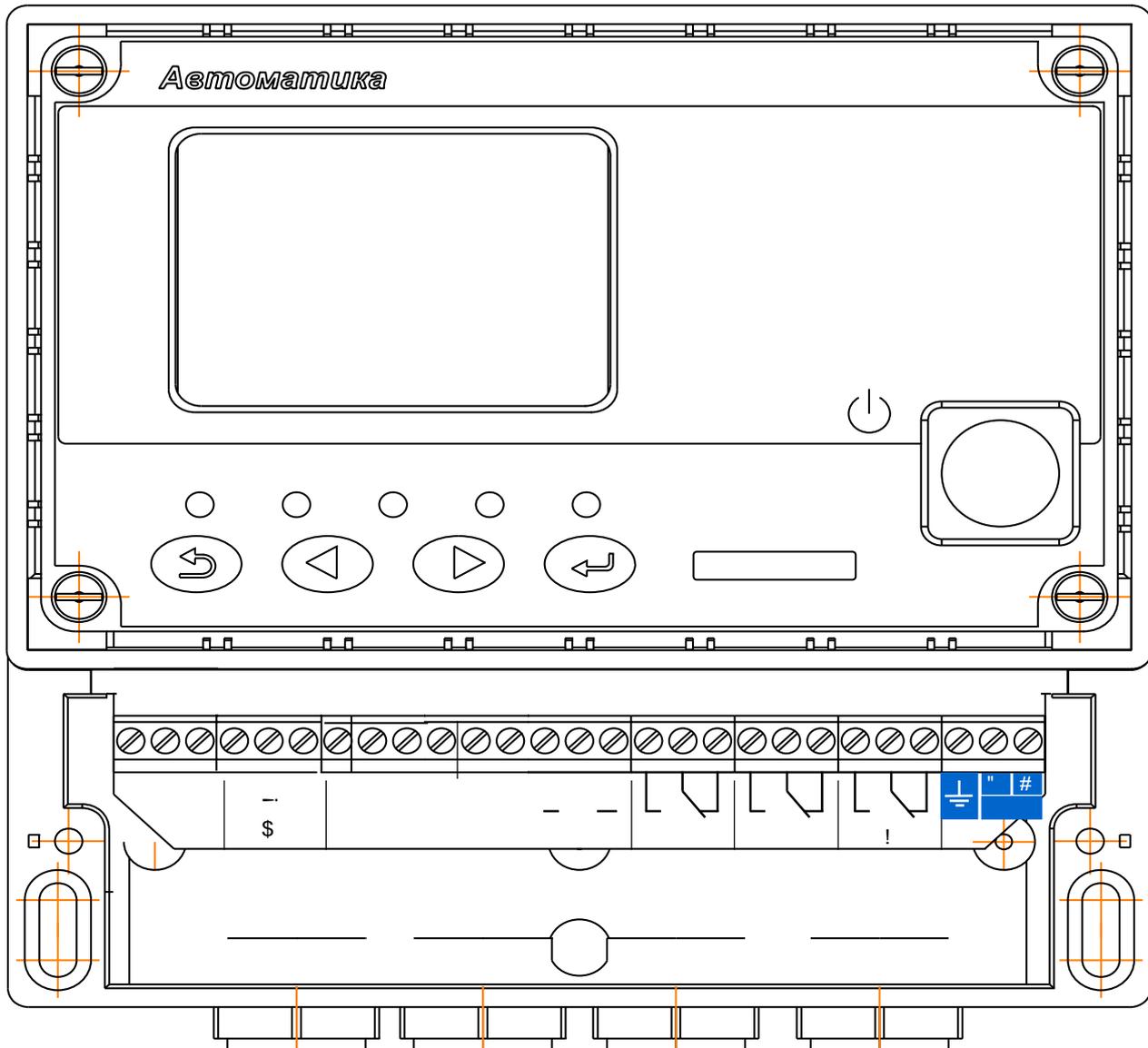


Рисунок А.4 - Крепление измерительного преобразователя при помощи монтажных петель

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		31

## Приложение Б

### Внешний вид измерительного преобразователя



Стр.					
32	<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>				
	Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата



## Окончание приложения В

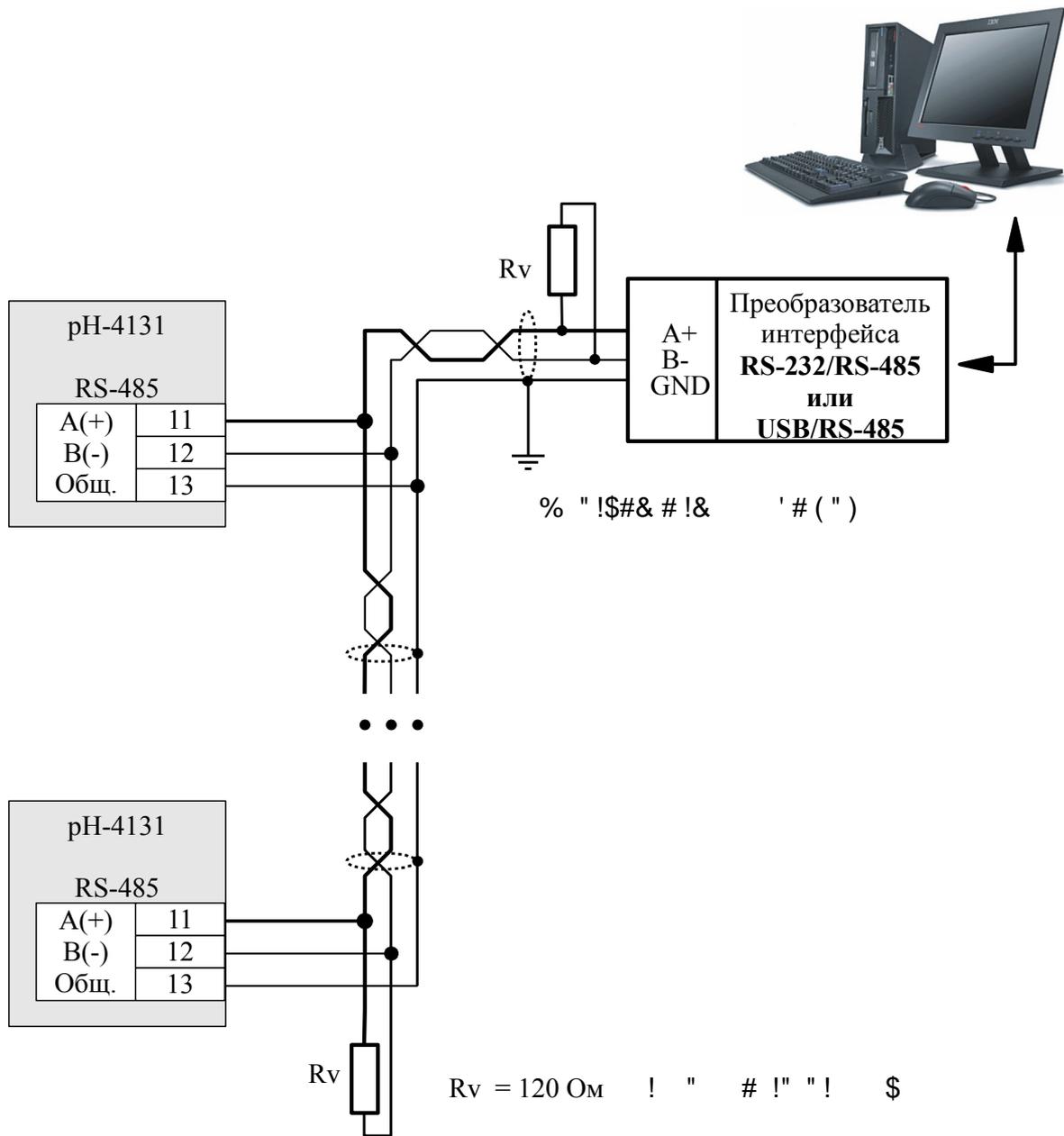


Рисунок С.2 - Включение приборов с интерфейсом RS-485 в локальную сеть

## Приложение Г Градуировка рН-метра

### Г.1 Общие положения.

Г.1.1 Назначение кнопок (обозначенные символы изображаются на экране дисплея) в режиме градуировки:

- **<<** - возврат к предыдущему окну;
- **>>** - переход к следующему окну;
- **Измер** - переключение в режим текущего измерения градуируемого параметра;
- **Сохран** - выход из текущего режима с запоминанием измеренных значений в энергонезависимой памяти;
- **Буфер** - вход в меню задания буфера.

Г.1.2 В рН-метре для измерения температуры используется датчик температуры (ДТ), подключаемый к входным контактам рН-метра (смотри Рисунок С.1). Если датчик температуры подключен, то при вычислении **рН** используется значение температуры, измеренное датчиком (Т<sub>а</sub>).

Если датчик температуры не подключен или подключен не правильно, то при вычислении значений **рН** используется значение температуры, заданное вручную (Т<sub>р</sub>).

Описание режима термокомпенсации приведено в п. 10.2.4.2 .

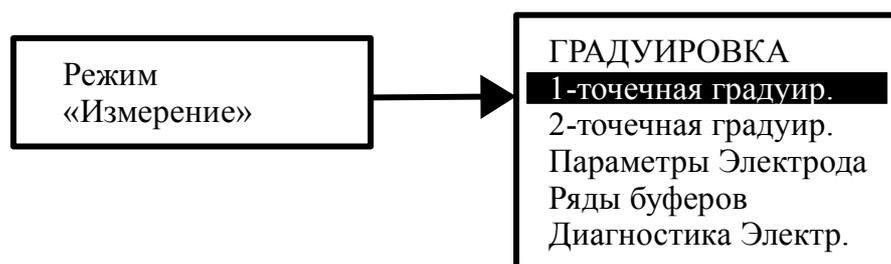
Г.1.3 Последовательность действий при градуировке:

- отградуировать рН-метр по одному или двум буферным растворам;
- удостовериться, что вычисленные значения **Ei** и **S** находятся в пределах допустимой погрешности:  $\pm 50$  мВ и (80... 120) % соответственно;
- 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.2 Градуировка.

#### Г.2.1 Вход в режим градуировки.

Войти в режим градуировки либо из главного меню, либо из режима измерения, нажав кнопку .



Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.031.01РЭ

Стр.

35

В меню «Градуировка», «Ряды буферов» выбрать тип автоматически определяемого ряда буферов: буферные растворы **1,65 рН, 4,01 рН, 6,86 рН, 9,18 рН, 12,43 рН** (298 мВ, 605 мВ для ОВП) по ГОСТ 8.135-2004 или буферные растворы Меттлер Толодо (МТ): **4,01 рН, 7,00 рН, 9,21 рН**.

Выбрать вариант градуировки: одноточечная или двухточечная, и нажать кнопку

При этом открывается окно с результатом предыдущей градуировки по первому буферному раствору.

Буфер *	
Т =	20,0 °С
Буфер =	6,86 рН
ЭДС =	8,0 мВ
<< Измер >>	

### Г.2.2 Градуировка по первому буферному раствору.

Для перехода в режим изменения параметров градуировки, нажать кнопку **Измер**, на индикаторе появится окно градуировки с измеряемыми в данный момент параметрами. При этом происходит автоматическое распознавание буферного раствора, что подтверждается надписью на дисплее «Автомат»:

Буфер *	Автомат
Тр =	25,0 °С
Буф. =	6.86 рН
ЭДС =	7,0 мВ
<< Сохр Буфер >>	

Окно градуировки **рН** по первому буферному раствору:

Тр - указывает на то, что датчик температуры отсоединён, при этом автоматически включилось заданное вручную значение температуры (при подключенном датчике температуры вместо Тр будет Та);

Буф.= 6,86 рН- определенное автоматически и скорректированное по температуре значение буферного раствора. Если буферный раствор не определился, то возникает надпись «Буф.= не определен».

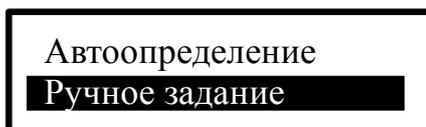
ЭДС= 7,0 мВ - значение ЭДС, измеренное ЭС. Мигание измеренного значения ЭДС означает изменение измеряемого параметра. Необходимо дождаться прекращения мигания (стабилизация измеренного значения) в течение не менее 10 секунд.

Если буферный раствор определён правильно, и показания ЭДС стабилизировались, то необходимо сохранить измеренные параметры путём нажатия на кнопку **Сохранить** (  ), для дальнейшего использования текущих измеренных значений при вычислении результатов градуировки.

! N \* \$ & ( \* ( В ОО В РРД  
 (E \$ 0 \$ -(( \$ 0 0 \$( +  
 & ( -(( \$ 0 0 \$ (E )  
 & ( !

Если значение буферного раствора автоматически не определено (Буф.= Не определен), то его значение нужно задать вручную, с учетом его температуры.

Для ручного ввода значения буфера необходимо нажать кнопку **Буфер** (  ). При этом на экране появится меню:



Необходимо выбрать **Ручное задание** и нажать кнопку  на выбранном пункте.

После набора требуемого значения буферного раствора для возврата в окно градуировки по первому буферному раствору необходимо нажать кнопку . При этом на дисплее появится надпись «Ручной».

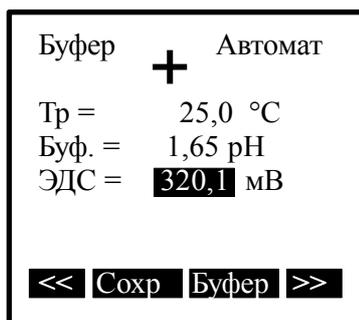
Для запоминания измеренных и/или заданных параметров нажать кнопку **Сохранить** (  ). Если перейти в следующее окно без нажатия кнопки **Сохранить** (  ), то все измеренные и/или заданные параметры, для данной точки градуировки, будут утеряны.

Если требуется вернуться в начало градуировки, то необходимо нажать кнопку  (  ).

Если требуется перейти в следующее окно градуировки, то для этого необходимо нажать кнопку  (  ).

При одноточечной градуировке происходит вычисление параметров ЭС. При двухточечной градуировке появляется окно градуировки по буферу №2.

### Г.2.3 Градуировка по второму буферному раствору.



Окно градуировки по второму буферному раствору.

Для градуировки ЭС по второму буферному раствору необходимо проделать все те же действия, что и для градуировки ЭС по первому буферному раствору (Г.2.1).

#### Г.2.4 Окончание градуировки.

После градуировки по первому буферному раствору (при одноточечной градуировке) или после градуировки по второму буферному раствору (при двухточечной градуировке) необходимо перейти в окно «Результат градуировки». Для этого необходимо нажать кнопку **>>** ( ), при этом на дисплее появится:



Появление надписи:

**Результат градуировки  
ошибочный !!!**

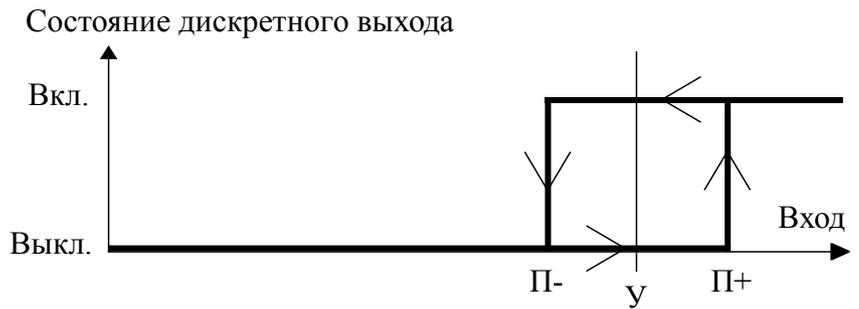
означает, что вычисленное значение **E<sub>i</sub>** или **S** выходит за пределы (-50... 50) мВ или (80... 120) % соответственно, при этом не корректное значение будет выделено чёрным фоном.

N K + & ( #/ +, ( 0 0 СЗ E  
!!!G /!

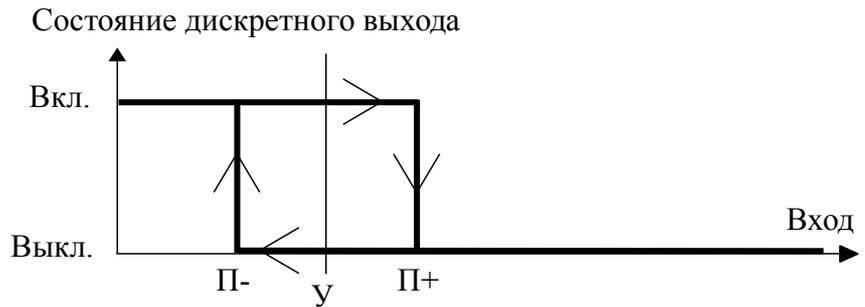
Сохранение вычисленных параметров происходит при нажатии на кнопку **Сохранить** ( ).

## Приложение Д Описание функций работы реле

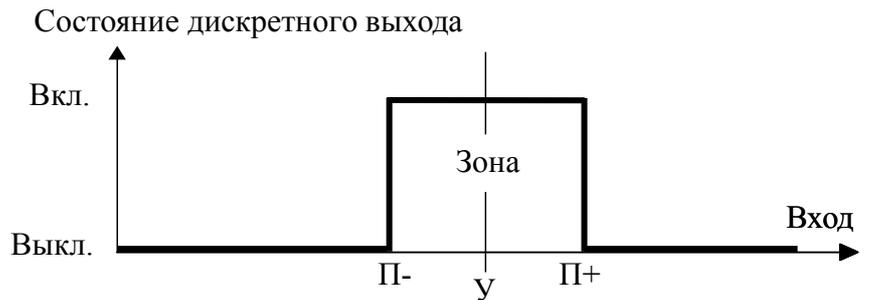
Функция  
«Вкл. если  $>$  Порога»  
У с гистерезисом  $\pm\Gamma$   
(двухпозиционный регулятор)



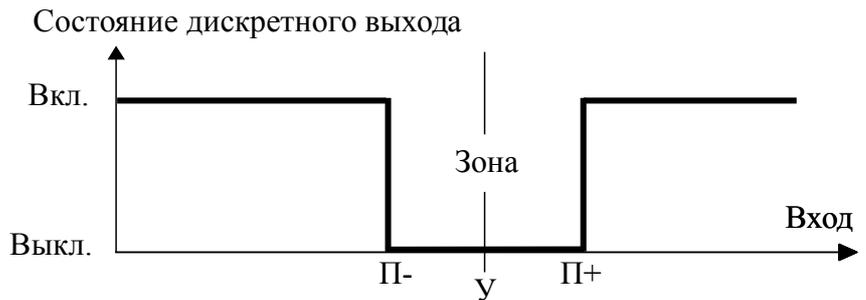
Функция  
«Вкл. если  $<$  Порога»  
У с гистерезисом  $\pm\Gamma$   
(двухпозиционный регулятор)



Функция  
«Вкл. если в Зоне»  
Зона =  $\Pi^- \dots \Pi^+$   
(трёхпозиционный регулятор)



Функция  
«Вкл. если вне Зоны»  
Зона =  $\Pi^- \dots \Pi^+$   
(трёхпозиционный регулятор)



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

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

**АВДП.414332.031.01РЭ**

Стр.

39



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: [avtomatika.pro-solution.ru](http://avtomatika.pro-solution.ru) | эл. почта: [avk@pro-solution.ru](mailto:avk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70**

					<b>АВДП.414332.031.01РЭ</b>	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		41