



Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОК 005-93 (ОКП) 42 1522



Код ТН ВЭД России 9027 80 110 0

**ЗАКАЗАТЬ**

## **pH – метр промышленный pH – 4121.AC**

Руководство по эксплуатации

АВДП.414332.002.10 РЭ

г. Владимир

## Оглавление

Введение.....	3
1 Назначение.....	3
2 Технические данные .....	4
3 Состав изделия.....	5
4 Устройство и принцип действия.....	5
5 Указания мер безопасности.....	8
6 Подготовка к работе.....	9
7 Возможные неисправности и методы их устранения.....	10
8 Техническое обслуживание.....	11
9 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение .....	17
10 Гарантии изготовителя .....	18
11 Сведения о рекламациях.....	18
Приложение А Схема соединений при проведении поверки .....	19
Приложение В Габаритные и монтажные размеры .....	20
Приложение С Схемы кабельных соединений.....	21
Приложение D Настройка первичного преобразователя .....	23
Приложение E Ускоритель фильтра.....	35
Приложение F Блок-схемы алгоритмов работы измерительного прибора .....	36

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>					<i>pH – метр промышленный pH – 4121.AC</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>						2	43	
<i>Гл. констр.</i>					<i>Руководство по эксплуатации</i> ЗАО «НПП «Автоматика»			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации рН-метра промышленного повышенной надёжности для АЭС (атомных электростанций) рН-4121. АС (далее – рН-метр).

Описывается назначение, принцип действия, приводятся технические характеристики, даются сведения о порядке работы и проверке технического состояния.

Области применения: атомная энергетика, а также другие отрасли промышленности, где требуется надёжная работа рН-метра в жёстких условиях эксплуатации, а именно: по сейсмостойкости, климатическим условиям, радиационной стойкости, сложной обстановки по электромагнитной совместимости (ЭМС).

рН-метры подлежат поверке по методике, изложенной в документе «рН-метры промышленные рН-41. Методика поверки АВДП.414332.001 МП».

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

## 1 Назначение

1.1 рН-метр предназначен для непрерывного автоматического преобразования измеряемого значения электродвижущей силы (ЭДС), возникающей на выводах электродной системы (далее ЭС), помещённой в анализируемую жидкость и температуры (Т), в величину рН, характеризующую активность ионов водорода.

1.2 рН-метр может быть использован для измерения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) в режиме прямого измерения напряжения.

1.3 рН-метр состоит из электродной системы (комбинированный рН или ОВП электрод) и измерительного преобразователя, состоящего в свою очередь из первичного преобразователя (ПП) и измерительного прибора (ИП).

рН-метр выпускается в двух исполнениях:

- моноблочное исполнение, когда ПП и комбинированный электрод (установленный в арматуру) конструктивно объединены;
- разнесённое исполнение, когда ПП и комбинированный электрод (установленный в арматуру) разнесены на определённое расстояние. Такое исполнение применяется в условиях радиационной активности анализируемой жидкости с целью уменьшения её влияния на электронный блок ПП.

1.4 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150:

- первичный преобразователь УХЛ 2.1\*, но при температуре (-40...+50) °С;
- измерительный прибор УХЛ 4.2\*, но при температуре (+5...+50) °С.

1.5 По защищённости от проникновения пыли и воды ПП имеет исполнение IP65 по ГОСТ 14254.

ИП выполнен в общепромышленном исполнении.

1.6 Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе V2 для ПП и группе N2 для ИП по ГОСТ 12997.

1.7 Исполнение по сейсмостойкости соответствует категории II по НП-031-01.

					АВДП.414332.002.10 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.8 Класс безопасности по ПНАЭ Г-01-011-97 – 3 или 4.

1.9 Группа исполнения по устойчивости к помехам IV по ГОСТ 32137.

Критерий качества функционирования А.

1.10 Устойчивость к воздействию ионизирующего излучения:

- интегральная поглощённая доза электронного блока ПП, не более 150 Гр.

## 2 Технические данные

2.1 Диапазон измерения показателя активности ионов водорода (0...14) рН.

2.2 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении рН  $\pm 0,05$  рН.

2.3 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые  $10^\circ\text{C}$  в диапазоне температур  $(5...50)^\circ\text{C}$   $\pm 0,02$  рН.

2.4 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности измерения рН, связанный с изменением температуры анализируемого раствора в диапазоне от 0 до  $95^\circ\text{C}$  относительно температуры  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ , на каждые  $25^\circ\text{C}$ , (погрешность термокомпенсации)  $\pm 0,05$  рН.

2.5 Диапазон измерения ОВП:  $(\pm 1500)$  мВ.

2.6 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении ОВП  $\pm 5$  мВ.

2.7 Диапазон измерения температуры  $(0...100)^\circ\text{C}$ .

2.8 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении температуры  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

2.9 Связь между ПП и ИП осуществляется при помощи кабеля. Сечение жил кабеля от  $0,35\text{ мм}^2$  до  $1,0\text{ мм}^2$ . Длина линии связи до 800 м.

2.10 Выходные сигналы:

- аналоговый, программируемый, постоянного тока  $(0...5)$  мА,  $(0...20)$  мА или  $(4...20)$  мА, гальванически изолированный от входных сигналов, пропорциональный диапазону измерения рН (ОВП).
- дискретные, срабатывающие по заданным уставкам, релейные, с перекидными контактами, 220 В, 3 А, количество сигналов два.

2.11 Питание рН-метра осуществляется от сети переменного тока напряжением (220) В и частотой (50 Гц).

2.12 Потребляемая мощность не более 15 ВА.

2.13 Время установления рабочего режима, не более 15 минут.

2.14 Для разнесённого исполнения ПП связь между рН-электродом, установленным в арматуру, и электронным блоком первичного преобразователя осуществляется при помощи специального терморadiационно стойкого кабеля с двумя экранированными витыми парами. Сечение жил кабеля от  $0,35\text{ мм}^2$  до  $1,0\text{ мм}^2$ . Длина линии связи не более 25 м.

2.15 Масса электронного блока первичного преобразователя не более 3,5 кг;

2.16 Масса арматуры в соответствии с паспортом.

2.17 Масса измерительного прибора не более кг. 0,7

2.18 Приложение В содержит габаритные и монтажные размеры первичного преобразователя и измерительного прибора.

										Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.002.10 РЭ					

2.19 Нарботка на отказ не менее 20000 ч.

2.20 Средний срок службы не менее 10 лет. При использовании рН-метра на агрессивных средах срок службы уменьшается.

**Пример расшифровки заказа:**

**«рН-4121. Н. АС.» - рН-метр промышленный повышенной надежности для АЭС с диапазоном измерения (0...14) рН с корпусом электронного блока первичного преобразователя из нержавеющей стали. Дополнительно указывается выходной аналоговый сигнал. При разнесённом исполнении ПП указывается длина кабеля между рН-электродом и электронным блоком.**

### 3 Состав изделия

В состав рН-метра входят ПП, ИП, ответные разъёмы (соединители) и монтажный комплект. В комплект поставки дополнительно входят эксплуатационная документация и комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП) согласно ведомости ЗИП.

Комплект поставки рН-метра для конкретного заказа приведён в паспорте.

### 4 Устройство и принцип действия

4.1 Принцип работы рН-метра основан на потенциометрическом методе измерения активности ионов водорода.

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

В общем случае рН анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$pH = - (E - E_{и}) / [ (0,1984 \cdot S / 100\%) (273,2 + t^{\circ}) ] + pH_{и},$$

где рН – измеренное значение рН анализируемой среды;

E – значение ЭДС на выходе рН-электрода, мВ;

t° – измеренное (в режиме автоматической термокомпенсации АТК) или заданное вручную (в режиме ручной термокомпенсации РТК) значение температуры, °С;

E<sub>и</sub> – координата изопотенциальной точки рН-электрода, мВ;

pH<sub>и</sub> – координата изопотенциальной точки рН-электрода;

S – крутизна характеристики рН-электрода, %.

Компенсация температурной зависимости рН особо чистой воды осуществляется по МУ 34-70-114-85.

Измерение ОВП, в милливольтгах, производится рН-метром, в качестве высокоомного милливольтметра, в режиме прямого измерения напряжения.

В общем случае ОВП анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$ОВП = (E + E_{см}) * 100\% / S;$$

где ОВП – измеренное значение ОВП анализируемой жидкости, мВ;

E – значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;

E<sub>см</sub> – смещение характеристики ЭС ОВП-электрода, мВ;

S – крутизна характеристики ОВП-электрода, %

					АВДП.414332.002.10 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### 4.2 Устройство рН-метра.

рН-метр состоит из ПП и ИП, соединённых между собой трёх- или четырёх-проводной линией связи.

ПП представляет собой законченное изделие, функциональные и метрологические характеристики которого определяют технические данные рН-метра в целом.

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

ИП предназначен для обеспечения питания ПП, гальванической изоляции между выходными и входными сигналами, фильтрации электромагнитных помех, индикации измеренных значений рН и температуры и сигнализации о выходе рН и температуры за пределы заданных уставок.

#### 4.3 Устройство первичного преобразователя.

Первичный преобразователь конструктивно состоит из корпуса, в котором размещён электронный блок, и рН(ОВП)- электрода, датчика для измерения рН(ОВП) анализируемой жидкости.

Для обеспечения надёжной работы первичного преобразователя в условиях воздействия ионизирующего излучения со стороны анализируемой жидкости применяется разнесённое исполнение ПП. В этом случае рН(ОВП)-электрод может быть удалён от электронного блока ПП на расстояние до 25 м.

Функционально ПП предназначен для выработки электрического сигнала, пропорционального величине рН(ОВП) анализируемой жидкости. Схема электронного блока ПП построена на базе микроконтроллера, который обеспечивает управление всеми функциями ПП, а именно:

- измерение рН или ОВП и температуры анализируемой жидкости;
- градуировку электродной системы буферными растворами;
- коррекцию измеренного значения рН с учетом температуры;
- связь с измерительным прибором.

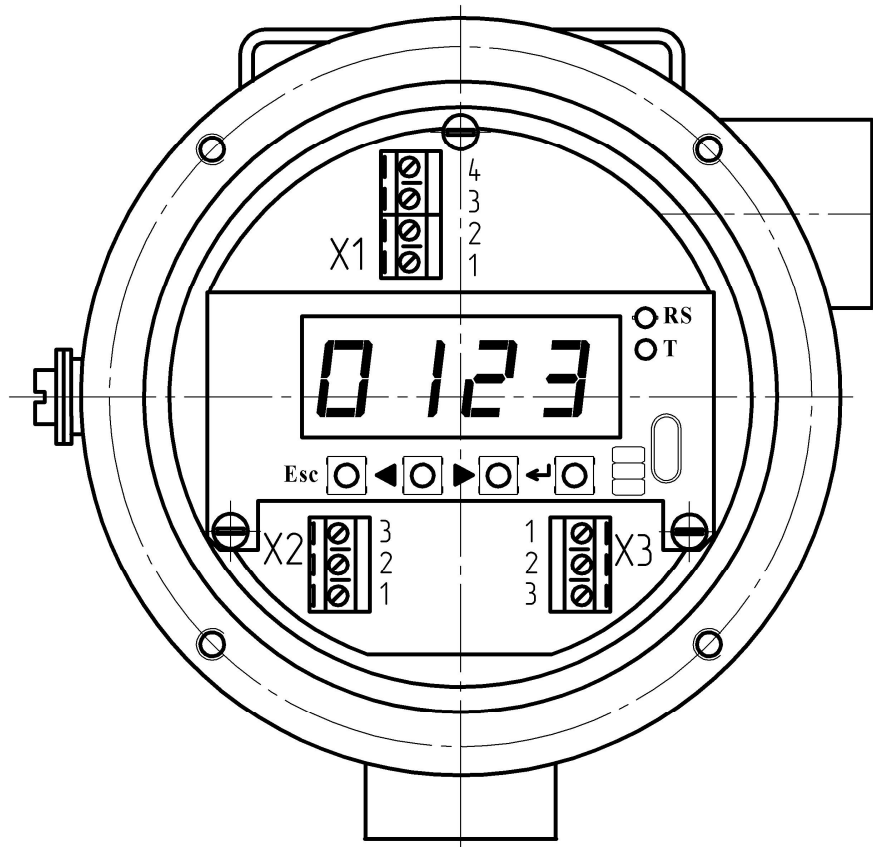
Датчик ПП представляет собой стеклянный комбинированный рН или ОВП-электрод. В состав рН-электрода входит и датчик температуры с номинальной статической характеристикой Pt100.


На платах электронного блока ПП расположены элементы электронной схемы и клеммники для подключения кабелей электрода и проводов линии связи с измерительным прибором.

Корпус ПП закрывается крышкой с уплотнительным жгутом. Кабели подключаются через герметичные кабельные вводы.

Взаимное расположение разъёмов, элементов индикации и управления на печатной плате электронного блока в нержавеющей корпусе ПП (передняя крышка снята) показано на рисунке 1.

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6



 (*Esc*) – кнопка отмены ввода/выбора параметра

 – кнопка уменьшения/выбора параметра

 – кнопка увеличения/выбора параметра

 – кнопка ввода/выбора параметра/режима

*X1* – разъём для подключения напряжения питания и нагрузки

*X2* – разъём для подключения датчика температуры

*X3* – разъём для подключения ЭС

Рисунок 1– Внешний вид электронного блока ПП в корпусе «Н»

В верхней части электронного блока расположен клеммник, к которому подключается соединительный кабель для связи с измерительным прибором.

В средней части электронного блока расположен буквенно-цифровой индикатор, который предназначен для программирования ПП и индикации значений рН и температуры в режиме измерения. Программирование ПП осуществляется при помощи кнопок, расположенных под индикатором.

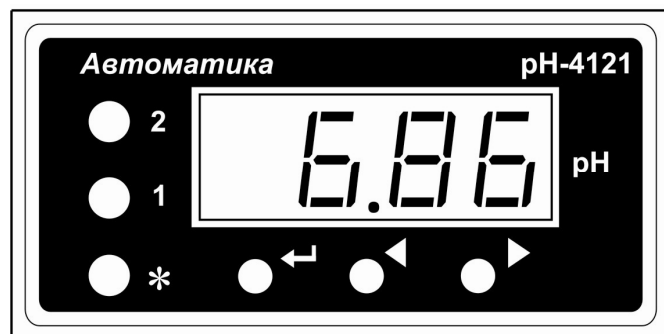
От датчика на электронный блок идут провода, которые подключаются при помощи клеммников, расположенных в нижней части электронного блока.

#### 4.4 Устройство измерительного прибора.

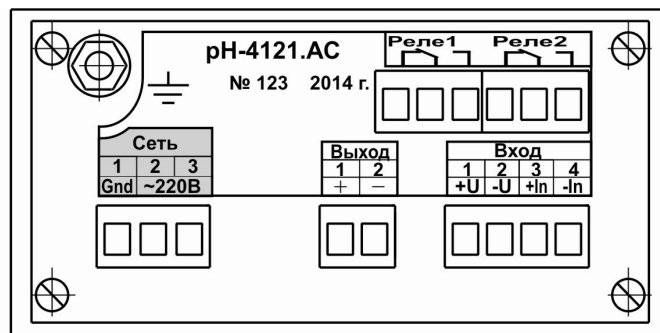
Конструктивно ИП выполнен в корпусе из дюралюминия и предназначен для щитового монтажа. Элементы электронной схемы расположены на нескольких платах. Плата блока питания содержит гальванически изолированные источники питания, элементы, обеспечивающие защиту остальных устройств ИП от электромагнитных помех, действующих на входные, выходные порты и порты питания, а

также клеммники для подключения первичных преобразователей и внешних устройств.

На плате модуля индикации расположены светодиодные индикаторы сигнализации, а также светодиодный семисегментный индикатор и кнопки управления.



а) передняя панель



б) задняя панель

Рисунок 2 - Внешний вид ИП рН-метра

Элементы индикации и управления:

- индикатор измеряемой величины и установленных параметров;
- индикаторы «1», «2», и «Прог» срабатывания сигнализации, включения режима удержания значений выходных сигналов в режиме программирования;
- кнопка ввода параметра/режима (↩);
- кнопка увеличения/выбора параметра/режима (▶);
- кнопка уменьшения/выбора параметра/режима (◀).

ИП работает следующим образом.

Входные сигналы, поступающие от первичных преобразователей, вызывают срабатывание оптронов. Оптроны обеспечивают гальваническую развязку между входными и выходными цепями рН-метра. С выходов оптронов сигналы поступают на вход модуля управления.

Микроконтроллер модуля управления ИП обеспечивает работу всех узлов рН-метра: выводит информацию на индикатор, обеспечивает преобразование обработанной информации и вывод её на цифро-аналоговые преобразователи для формирования унифицированных аналоговых сигналов. В ИП имеется два светодиодных индикатора и два реле, работа которых может быть запрограммирована на срабатывание по заданным уставкам сигнализации.

## 5 Указания мер безопасности

5.1 К монтажу и обслуживанию рН-метра допускаются лица, знакомые с общими правилами по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

5.2 Корпуса первичного преобразователя должны быть заземлены.

5.3 Подключение рН-метра производить согласно маркировке при отключённом напряжении питания.



## 6 Подготовка к работе

### 6.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

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

### 6.2 Порядок установки.

#### 6.2.1 Установка ПП на объекте.

Габаритные и монтажные размеры первичного преобразователя содержатся в Приложение В .

Конструкция ПП, его монтаж и обслуживание подробно описываются в инструкции по монтажу, пуску и наладке.

Заземлить корпус ПП.

**Удалить защитный колпачок на электроде.**

#### 6.2.2 Установка ИП .

Приложение В содержит габаритные и монтажные размеры ИП.

Конструкция ИП, его монтаж и обслуживание подробно описываются в инструкции по монтажу, пуску и наладке .

Подключить кабели в соответствии со схемой (Приложение С).

При подключении кабелей необходимо контролировать качество уплотнения в проходном штуцере.

#### 6.2.3 Подключение электродной системы.

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

Подключение ЭС к рН-метру с установленной арматурой проточного или погружного типа производится в порядке, изложенном в руководстве по эксплуатации на данную арматуру.

#### 6.2.4 Установка рабочих параметров и режимов.

Для работы рН-метра необходимо в соответствующих режимах программирования ПП и ИП задать рабочие значения параметров и режимов (смотри приложение D и F):

- в ИП режим работы сигнализации: контроль уставки по рН (ОВП) или по температуре;
- в ИП значения уставки и порога срабатывания (гистерезис, зона нечувствительности) каждого светодиодного индикатора;
- в ИП значения нижней и верхней границы диапазона измерения рН(ОВП), соответствующие нижней и верхней границе диапазона изменения выходного аналогового сигнала;
- в ПП задание автоматического/ручного режима термокомпенсации;
- в ПП задание значения температуры для режима ручной термокомпенсации;
- в ПП включение/выключение режима компенсации температурной зависимости рН особо чистой воды.

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>	<i>Лист</i>
						9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 6.3 Первичная градуировка по буферным растворам.

Первичная градуировка рН-метра с применяемой ЭС производится по двум буферным растворам. Градуировка по двум буферным растворам является обязательной для первичной и периодической (1 раз в месяц при непрерывном измерении рН или ОВП анализируемой жидкости) градуировки рН-метра в процессе эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС на новую. Методика градуировки приведена в разделе 8.

### 6.4 Порядок работы

При включении питания рН-метр автоматически переходит в режим «Изменение» и работает по ранее запрограммированным параметрам. Единичные индикаторы ИП «1» и «2» сигнализируют о срабатывании соответствующих уставок при выходе измеряемых параметров за их пределы.

При нажатии на кнопку  $\ominus$  на цифровой индикатор ИП кратковременно выводится значение температуры анализируемой жидкости. При этом десятичная точка на цифровом индикаторе мигает. Через 10 секунд или при повторном нажатии на кнопку  $\ominus$  прибор переходит в режим отображения рН.

При нажатии на кнопку  $\blacktriangleleft$  или  $\blacktriangleright$  в режиме отображения рН или ОВП на цифровом индикаторе ИП высвечивается значение уставки сигнализации «1» или «2», что подтверждается миганием соответствующего единичного индикатора.

В случае несоответствия значений измеряемых параметров режиму контролируемого объекта необходимо проверить правильность подключения (смотри Приложение С) и монтажа (смотри Приложение В).

## 7 Возможные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведён в таблице 1.

Таблица 1

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не горят отдельные сегменты индикатора ИП	Отсутствие электрического контакта в одном из разъёмов ИП, соединяющих плату блока питания и плату индикации	Очистить контакты разъёмов спиртом
Ложные показания индикатора ИП	Неисправность входных цепей ИП	Проверить правильность подключения (смотри Приложение С)
Выходной ток ИП отсутствует	Неисправность выходных цепей ИП	
Мигает наименование измеряемого параметра на индикаторе ИП	Измеряемый параметр (параметры) выходит за пределы значений вследствие перегрузки входных цепей	
На индикаторе ИП мигает надпись «ОБР.»	Отсутствует входной сигнал от ИП (сигналы)	
Выходной ток выходит за пределы диапазона изменения	Превышен предел измерения входного параметра (параметров)	

## 8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание заключается в периодической чистке электрода от загрязнений, в периодической поверке и градуировке рН-метра по буферным растворам. Методика поверки АВДП.414332.001 МП. Межповерочный интервал – один год.

8.2 Вымачивание, хранение и чистка рН-электрода.

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 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.

Внутренний буферный раствор должен покрывать внутреннюю поверхность стеклянной мембраны. Пузырьки воздуха из внутреннего пространства стеклянной мембраны следует удалить лёгким встряхиванием электрода в вертикальном положении (подобно медицинскому термометру). Электроды монтируются вертикально, мембраной вниз. Угол отклонения от вертикали не должен превышать значение, указанное в паспорте на электрод.

Оседающие на поверхности стеклянной мембраны загрязнения необходимо удалять. Если осторожное протирание мягкой и влажной фильтровальной бумагой или бумажным полотенцем не приводит к успеху, то в зависимости от вида загрязнений можно использовать различные химические методы (мягкие средства для очистки стекла, лабораторные детергенты, ацетон, спирт, неконцентрированные кислые растворы, как, например, 10% соляная кислота). Ни в коем случае нельзя использовать для чистки мембраны абразивные чистящие средства.

Если рН-электрод применяется для измерений в неводных растворах, то его необходимо периодически вымачивать в водном растворе для восстановления вымоченного поверхностного слоя.

8.3 Градуировка по буферным растворам.

8.3.1 Градуировка осуществляется в ПП по стандартным буферным растворам 2-го разряда («1,65», «4,01», «6,86», «9,18» и «10,00», «12,43») или по пользовательским буферным растворам, значения рН которых задаются оператором.

8.3.2 Значения рН буферных растворов 2-го разряда при проведении градуировки автоматически корректируются в зависимости от заданной температуры (в диапазоне 0...100 °С) в соответствии с таблицей рНбуф.(t), заложенной в память прибора.

8.3.3 При использовании пользовательских буферных растворов (импортные буферные растворы, номинальные значения которых не хранятся в памяти ПП) известные значения рН и температуры задаются оператором.

					АВДП.414332.002.10 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

8.3.4 рН-метр может быть отградуирован по одному или двум буферным растворам.

Методика градуировки по двум буферным растворам является обязательной для первичной и периодической (не менее одного раза в месяц при непрерывном измерении рН анализируемой среды) градуировки прибора в процессе его эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС на новую.

8.3.5 Градуировка производится по буферным растворам №1 и №2, параметры рН которых близки по значению к начальной и конечной границам диапазона измерения рН анализируемой среды. В результате автоматически определяется координата изопотенциальной точки –  $E_{и}$  (координате  $pH_{и}$  оператор присваивает паспортное значение) и значение крутизны характеристики рН-электрода –  $S$ . Критерии правильности проведения градуировки: значение крутизны характеристики рН-электрода лежит в пределах (90...110) % и значение координаты  $E_{и}$  лежит в пределах (-50...50) мВ.

8.3.6 Градуировка по одному буферному раствору применима в случаях, когда значение рН буферного раствора лежит в пределах диапазона изменения анализируемой среды, а сам этот диапазон не превышает (2...3) рН.

Методика градуировки по одному буферному раствору может использоваться для корректирования показаний прибора по образцовому рН-метру, когда они одновременно измеряют параметры одной и той же анализируемой среды. В этом случае, вместо значения рН буферного раствора подставляется значение рН анализируемой среды, измеренное образцовым рН-метром (переносным или стационарным лабораторным), а вместо значения температуры буферного раствора – текущее измеренное значение температуры анализируемой среды.

8.3.7 При градуировке по одной контрольной точке автоматически корректируется значение координаты изопотенциальной точки рН-электрода –  $E_{и}$ . Значение крутизны характеристики, определённое ранее при градуировке применяемого рН-электрода по двум буферным растворам не изменяется.

8.3.8 Условия проведения градуировки.

Для проведения градуировки необходимо выполнение следующих условий:

- место градуировки должно быть легкодоступно для проведения данной операции;
- температура окружающего воздуха, °С 5...35;
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа 84... 106,7;
- отсутствие в окружающем воздухе паров агрессивных жидкостей и газов.

8.3.9 Средства и принадлежности.

Для проведения градуировки необходимы следующие средства и принадлежности:

- буферные растворы – 2 шт. по 200 мл;
- дистиллированная вода 3 л.;
- 3 М раствор КСl – 1 л.;
- химические лабораторные стаканы (100...250) мл. – 4 шт.;
- штатив для установки электродной системы;
- термометр лабораторный с ценой деления не более 0,1 °С в диапазоне температур (5...35) °С;

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>	<i>Лист</i>
						12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- фильтровальная бумага – 1 упаковка.


#### 8.3.10 Подготовка к градуировке.

Подготовка производится в следующем порядке:

- демонтировать арматуру и установить её в вертикальном положении;
- снять крышку корпуса ПП и отсоединить кабель линии связи с ИП;
- арматуру промыть водопроводной водой, удаляя видимые загрязнения, и протереть фильтровальной бумагой или бумажным полотенцем;
- тщательно очистить держатель электрода и все прилежащие к нему поверхности от загрязнений; при очистке поверхности допускается применять неконцентрированные кислые растворы, ацетон, спирт;
- промыть держатель электрода, рН-электрод и все прилежащие к ним поверхности дистиллированной водой;
- промокнуть поверхность рН-электрода фильтровальной бумагой;
- ополоснуть лабораторный стакан дистиллированной водой и налить в него раствор KCl;
- держатель с рН-электродом и лабораторный термометр погрузить в раствор KCl на 5 минут; глубина погружения не должна быть меньше выступающей части электрода;
- собрать схему (смотри приложение А, Рисунок А.1);
- включить рН-метр и дать ему прогреться в течение 15 минут;
- ополоснуть химические стаканы дистиллированной водой и налить в них буферные растворы;
- выждать время, достаточное для уравнивания температуры буферных растворов.

#### 8.4 Последовательность действий при градуировке:

- задать режим термокомпенсации при измерении рН;
- задать вид градуировки ЭС (одноточечная или двухточечная) ;
- отградуировать по одному буферу «*buF 1*» или по двум буферам «*buF 1*» и «*buF 2*», в зависимости от вида градуировки ;
- удостовериться что вычисленные значения «*Ei*» и «*S*» находятся в пределах допустимой погрешности  $\pm 50$  мВ и  $(100 \pm 10)$  % соответственно (по запросу допустимые погрешности могут быть увеличены);
- если погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо проверить правильность подключения ЭС и произвести повторную градуировку.


8.4.1 Вход в уровень градуировки «CaL» режима «Настройка» осуществляется из режима «Измерение» нажатием и удержанием более трёх секунд кнопки .

При этом на индикаторе будет надпись .

По истечении трёх секунд, если код доступа к данному уровню отличен от нуля, то на индикаторе появится приглашение ввести код доступа:

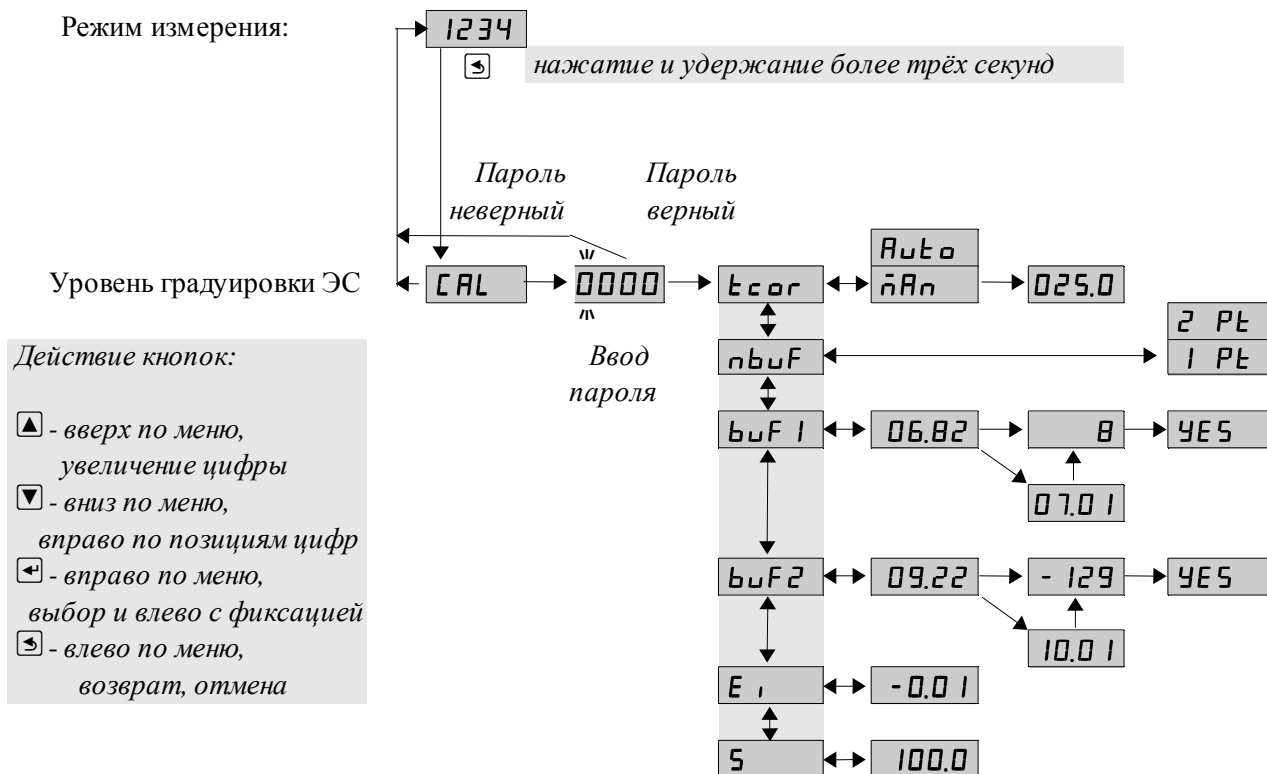


Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например «*100 1*».

Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение».

					АВДП.414332.002.10 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

## Блок-схема алгоритма работы ПП в режиме градуировки:



8.4.2 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **tcor**.

**tcor** - задание режима термокомпенсации (ручной / автоматический);

**nbuf** - задание вида градуировки (одно, двух точечная);

**буF1** - градуировка ЭС по первому буферу;

**буF2** - градуировка ЭС по второму буферу;

**Е,** - просмотр ЭДС изопотенциальной точки (в мВ);

**5** - просмотр крутизны ЭС (в %).



8.4.3 Перед началом градуировки рН-электрода необходимо задать вид термокомпенсации, для этого в подменю уровня градуировки нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **tcor**.

Нажать кнопку ↔, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение вида термокомпенсации, например: **nAn**.

Кнопкой ▼ или ▲ выбрать нужное положение:



**nAn** - ручная термокомпенсация (для компенсации используется значение температуры заданное пользователем вручную);

**Auto** - автоматическая термокомпенсация (для компенсации используется значение температуры измеренное рН-метром).



Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  без сохранения – кнопку .

8.4.4 Если было сохранено значение **pHn**, то на индикаторе появится ранее сохранённое значение температуры для ручной термокомпенсации, например:

**20.00**


Кнопкой  или  задать нужное значение, например:

**25.00**

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

8.4.5 Задание вида градуировки «nbuf».



В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе: **nbuf**.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение вида градуировки, например: **1 PE**.



Кнопкой  или  выбрать нужное положение:


**1 PE** - одноточечная градуировка (по одному буферу «buf 1»);

**2 PE** - двухточечная градуировка (по двум буферам «buf 1» и «buf 2»).



Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .


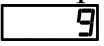
8.4.6 Градуировка по «buf 1» или «buf 2».



В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе: **buf 1** или **buf 2** (в зависимости от вида градуировки).



Нажать кнопку  на выбранном пункте меню, при этом на индикаторе появится автоматически определенное значение буфера, скомпенсированное по температуре, например: **06.82**.

Если на индикаторе появится **0000**, то рН-метр не смог определить буфер.

При использовании буфера, характеристики которого не заложены в рН-метре, кнопками  и  необходимо ввести значение рН соответствующее данному буферу, например: **07.01**

Удостовериться, что измеренное или заданное вручную значение буфера соответствует заданному и нажать кнопку , при этом на индикаторе появится мигающее измеренное значение милливольт, соответствующее данному буферу, например: .

Дождаться стабилизации показаний в течение 5 секунд, и нажать кнопку  ; при этом на индикаторе появится запрос подтверждения на сохранение: .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  , без сохранения – кнопку .


**Примечания:**

**При одноточечной градуировке вычисляется только «Ei».**

**При двухточечной градуировке вычисляются «Ei» и «S».**

8.4.7 Просмотр отградуированных параметров ЭС «Ei» и «S».

В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе:  или .

Нажать кнопку  на выбранном пункте меню, при этом на индикаторе появится сохранённое значение выбранного для просмотра параметра.

После градуировки значения «Ei» и «S» должны быть в пределах  $\pm 50$  мВ и  $(100 \pm 10)$  % соответственно.

8.4.8 Для выхода нажать кнопку  или .

8.4.9 После проведения градуировки произвести монтаж арматуры на контролируемом объекте. Во избежание высыхания водосодержащего слоя на поверхности мембраны рН-электрода при хранении и при транспортировке на мембрану стеклянного рН-электрода необходимо надеть защитный колпачок (входит в комплект поставки электрода), предварительно заполненный 3М раствором KCl.



## 9 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

9.1 На корпусе первичного преобразователя нанесено:

- тип рН-метра;
- предприятие-изготовитель;
- порядковый номер и год выпуска.

9.2 На корпусе измерительного прибора рН-метра нанесено:

- предприятие-изготовитель;
- тип рН-метра;
- порядковый номер и год выпуска;
- диапазон измерения;
- диапазон изменения выходного сигнала.

9.3 рН-метр и документация помещаются в пакет из полиэтиленовой пленки и укладываются в картонные коробки.

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

9.5 Транспортирование рН-метров осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, на которых нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать». Допускается транспортирование анализаторов в контейнерах.

9.6 Способ укладки рН-метров в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

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

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

9.9 рН-метры должны храниться в отапливаемых помещениях с температурой (5...40)°С и относительной влажностью не более 80 %.

9.10 Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей рН-метров.

9.11 Хранение рН-метров в упаковке должно соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150.

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>	<i>Лист</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 10 Гарантии изготовителя

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

10.2 Гарантийный срок хранения рН-метра с момента отгрузки до ввода в эксплуатацию 24 месяца за счёт качества упаковки и консервации. Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с даты ввода рН-метра в эксплуатацию.

10.3 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.

10.4 Гарантия на рН-метр не распространяется на применяемые рН и ОВП-электроды. Гарантийный срок эксплуатации электрода 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при наработке, не превышающей 1000 часов. Гарантийный срок хранения электрода 12 мес до ввода в эксплуатацию.

## 11 Сведения о рекламациях

11.1 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:

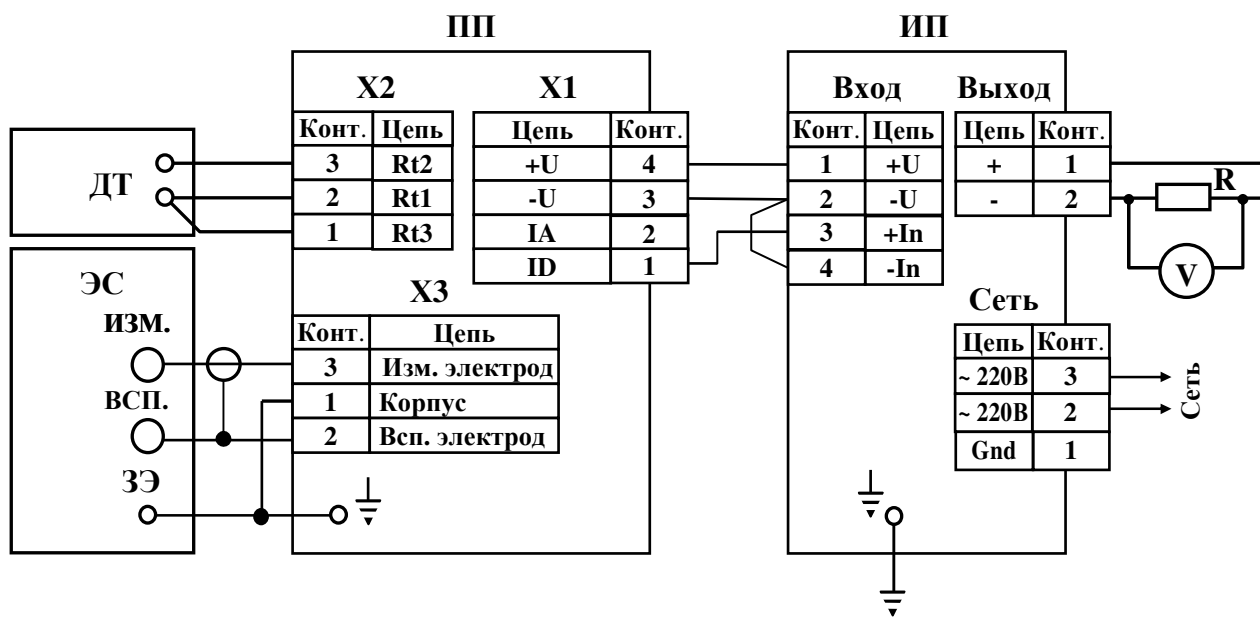
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 77,  
ЗАО «НПП «Автоматика»  
Тел.: +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742.

***Все предъявленные рекламации регистрируются.***

					<i>АВДП.414332.002.10 РЭ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

## Приложение А

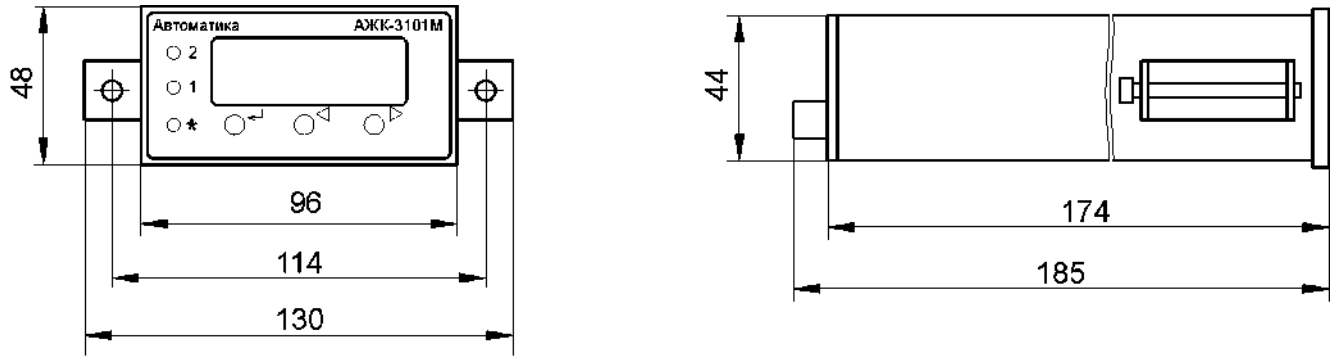
### Схема соединений при проведении поверки



- ПП** – первичный преобразователь  
**ИП** – измерительный прибор  
**ДТ** – датчик температуры  
**ЭС** – электродная система  
**ИЗМ.** – измерительный электрод  
**ВСП.** – вспомогательный электрод  
**ЗЭ.** – заземляющий электрод (контрольный раствор электрически соединен с корпусом рН-метра через электрод заземления или металлическую арматуру датчика)  
**R** – катушка сопротивления (100 Ом)  
**V** – вольтметр постоянного тока

Рисунок А.1 - Схема соединений рН-метра рН-4121.АС при проведении поверки

## Приложение В Габаритные и монтажные размеры



### Размеры выреза в щите

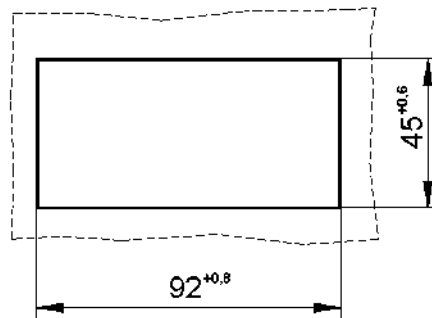


Рисунок В.1 - Измерительный прибор рН-метра рН-4121.АС

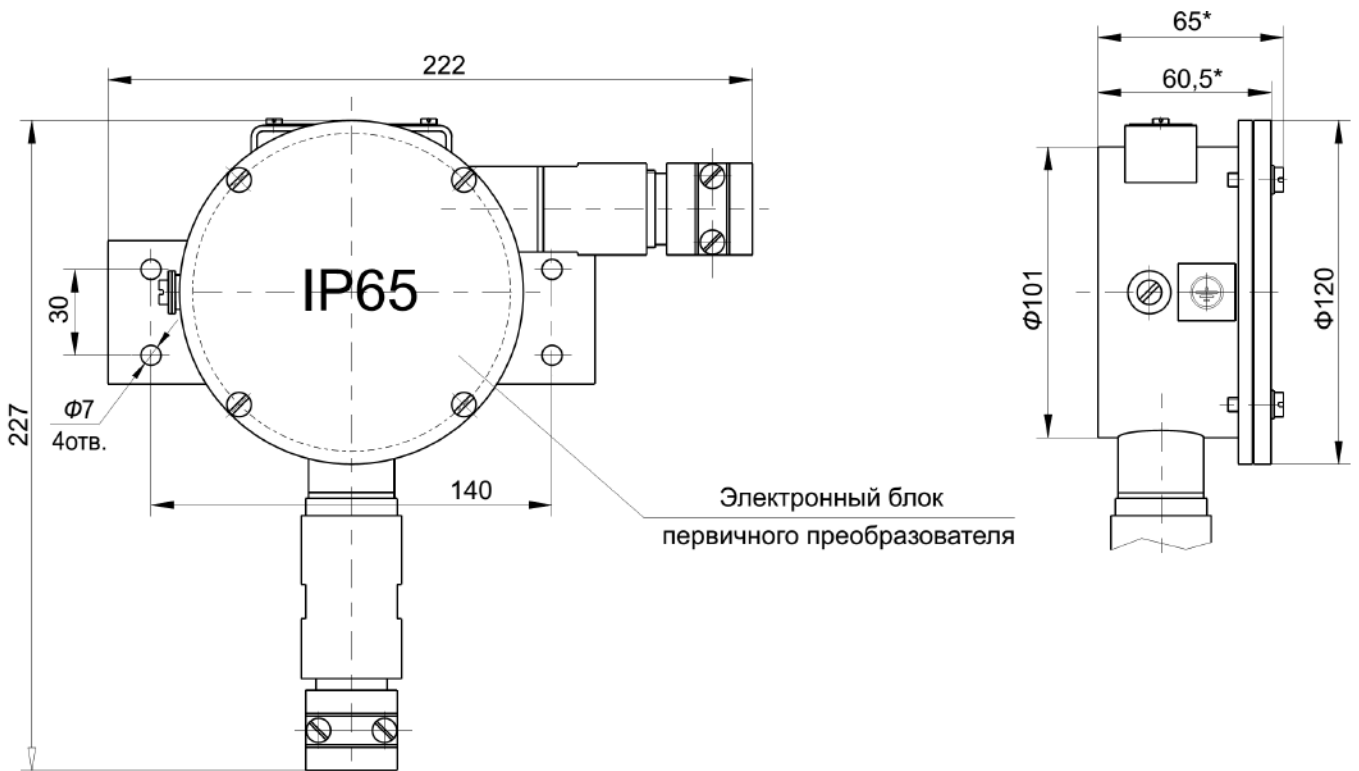


Рисунок В.2 - Первичный преобразователь  
рН-метра рН-4121.АС (без арматуры)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.002.10 РЭ

Лист

20

## Приложение С Схемы кабельных соединений

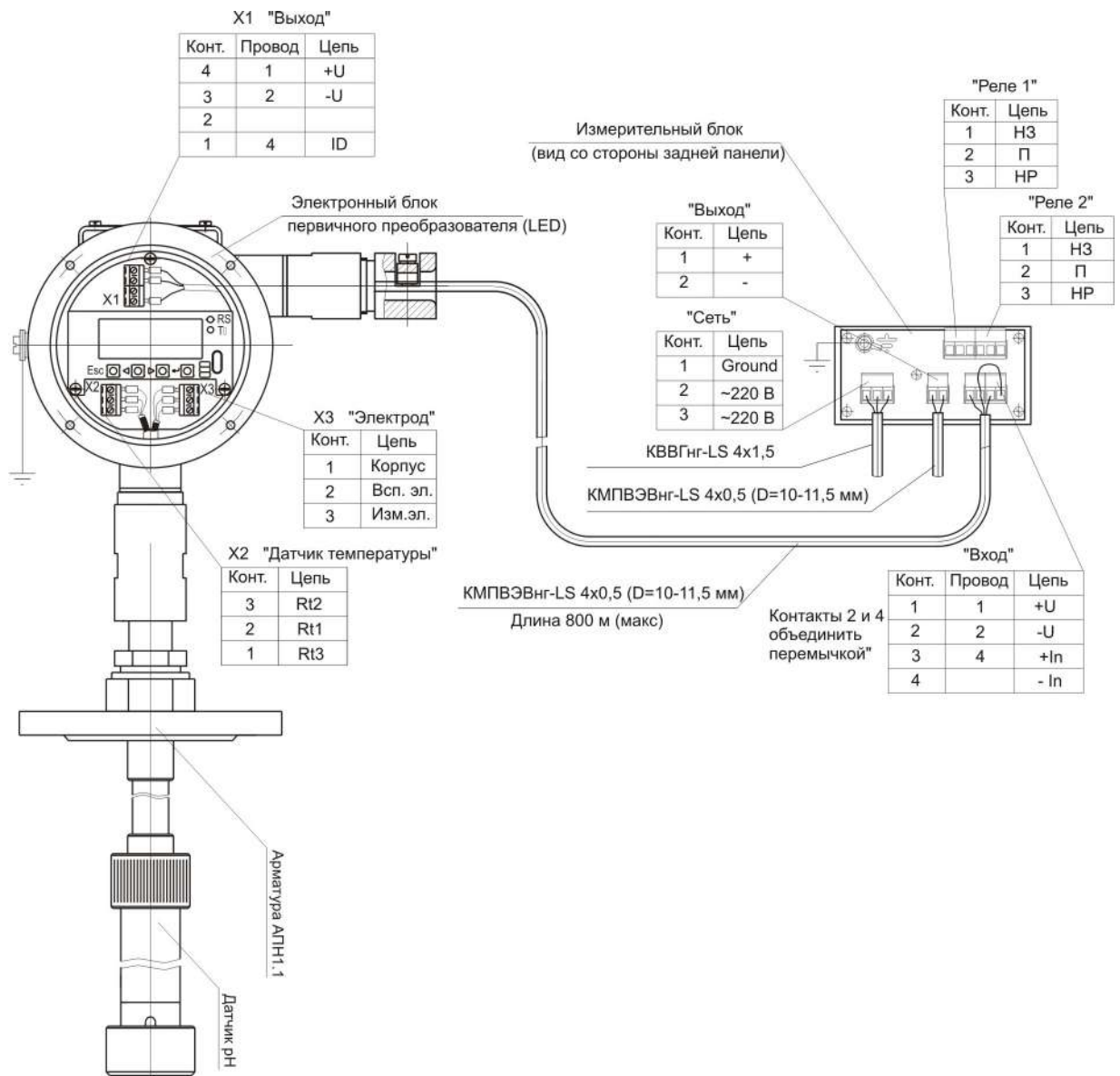


Рисунок С.1 - Схема кабельных соединений

(моноблочное исполнение первичного преобразователя)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## Продолжение приложения С

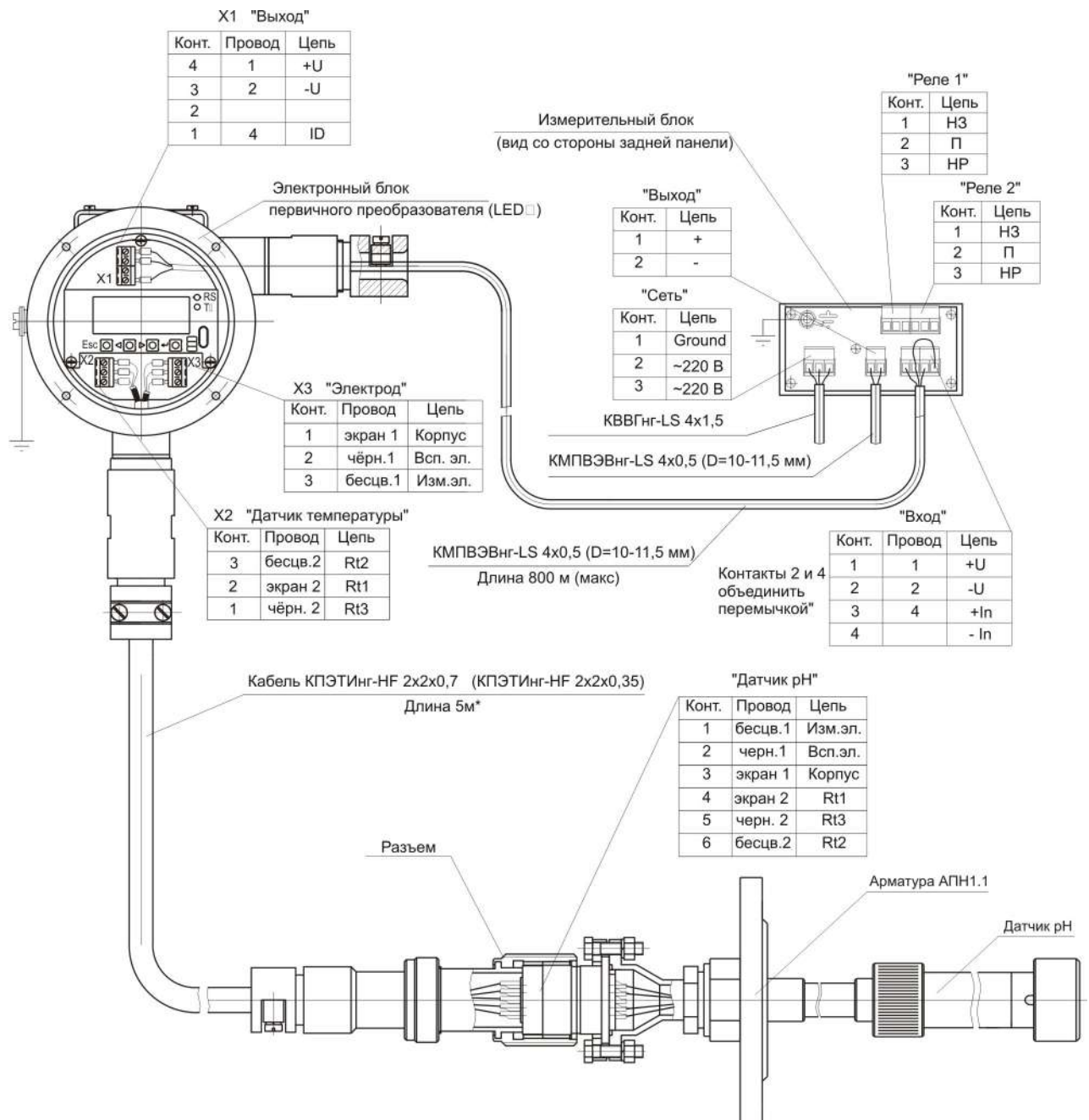


Рисунок С.2 - Схема кабельных соединений

(разнесенное исполнение первичного преобразователя)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



## Приложение D Настройка первичного преобразователя


*pH-метр поставляется настроенным на предприятии-изготовителе. Настройка производится потребителем в случае несоответствия pH-метра указанным метрологическим характеристикам и после ремонта.*

*В ПП предусмотрен режим восстановления заводских метрологических настроек для случаев несанкционированного или неправильного проведения данной операции.*

Режим «Настройка» предназначен для задания параметров pH-метра. Код доступа к уровню настройки кодов доступа и заводских настроек «rSt» целесообразно предоставлять только инженеру КИПиА.

D.1 Вход в режим «Настройка».

Вход в режим «Настройка» осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок  и  .

При этом на индикаторе появится надпись .

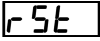
D.2 Выбрать нужный пункт меню кнопкой  или .



 - настройка режима отображения измеренного параметра;





 - настройка параметров ЭС;

 - конфигурация аналоговых входов;

 - конфигурация аналогового выхода (если имеется в pH-метре);

 - сервис (восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням настройки pH-метра).

Для входа в выбранный пункт меню нажать кнопку  . Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку  .

**ПРИМЕЧАНИЕ** - Если для выбранного меню был установлен код доступа, отличный от «0000», то вместо первого пункта меню появится приглашение ввести код доступа в выбранный уровень:  - четыре нуля, левый мигает. Кнопками  и  ввести установленный код доступа. Подтвердить код, нажав на кнопку  . Если код доступа введен неправильно, то pH-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на экране первый пункт меню выбранного уровня.

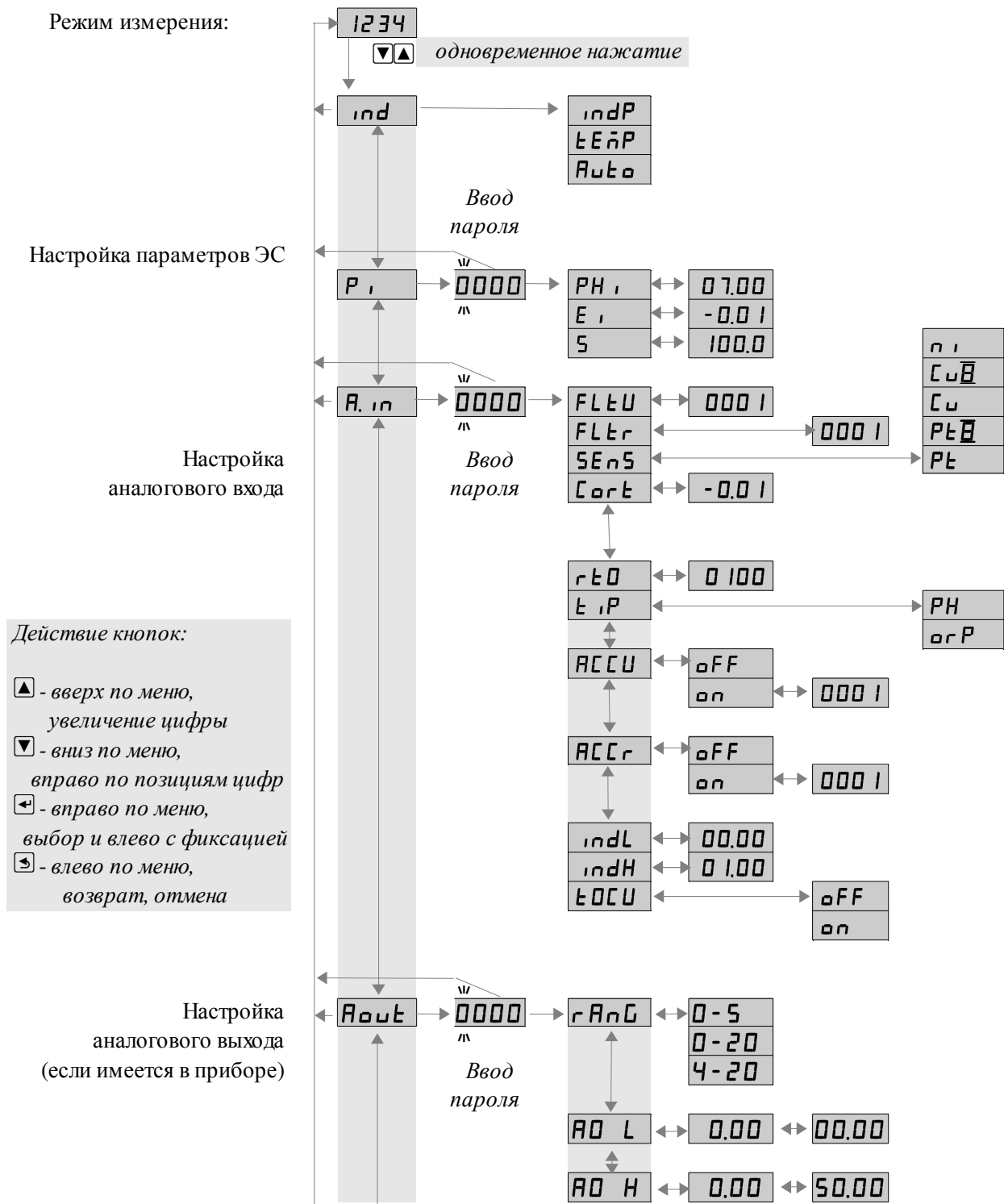


Рисунок D.1 - Режим «Настройка» (конфигурация).

Смотри продолжение на следующем листе

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



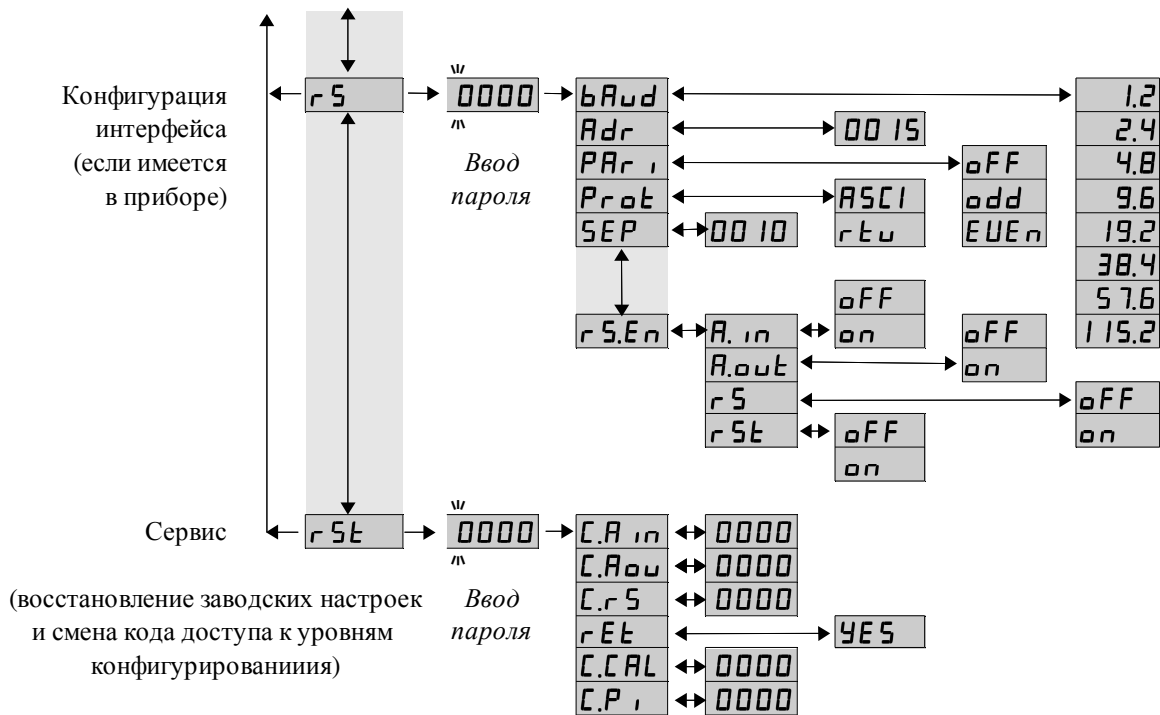


Рисунок D.2 - Режим «Настройка» (конфигурация).

Начало смотри на предыдущем листе

### D.3 Настройка режима отображения измеренного параметра.

Вход в меню настройки режима отображения измеренного параметра производится из меню выбора уровня настройки нажатием кнопки на выбранном пункте настройки: **ind** , при этом на индикаторе ранее установленный режим, например: **indP** .

Кнопкой или выбрать нужный режим, например:

**indP** - режим отображения основного измеренного параметра;

**EEñP** - режим отображения температуры;

**Auto** - режим автоматического переключения отображения основного измеренного параметра и температуры.

Для сохранения выбранного режима нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопку .

### D.4 ровень настройки параметров ЭС «PH,».

D.4.1 Вход в режим настройки параметров ЭС производится из меню выбора уровня настройки нажатием кнопки на выбранном пункте настройки: **P,**  .

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа: .

D.4.2 Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например «1000».

Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение».

D.4.3 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню .

- задание координаты изопотенциальной точки (задание в рН);

- задание ЭДС изопотенциальной точки (задание в мВ);

- задание крутизны характеристики ЭС (задание в %).

Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт подменю.

D.4.4 Задание координаты изопотенциальной точки «рНi».

В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе: .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение координаты изопотенциальной точки, например: .

Кнопками  и  задать нужное значение, например: .

Допустимые значения (0... 14) рН. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

D.4.5 Задание ЭДС изопотенциальной точки «Е i».

В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе: .


Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение ЭДС изопотенциальной точки, например: .

Кнопками  и  задать нужное значение, например: .



Допустимые значения (-50... 50) мВ. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

D.4.6 Задание крутизны характеристики ЭС «S».


В подменю градуировки нажимать  или  до появления на индикаторе: .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение крутизны характеристики ЭС, например: **098.3**.

Кнопками  и  задать нужное значение, например: **100.0**


Допустимые значения (90... 110) %. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

D.5 Уровень настройки аналогового входа «A.in».

D.5.1 Вход в режим настройки входов производится из меню выбора уровня настройки нажатием кнопки  на выбранном пункте настройки: **A.in**.

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа: **0000**.

Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например « 1000 ».

Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение».

D.5.2 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **FLEU**

**FLEU** - задание числа усредняемых измерений напряжения;

**FLEr** - задание числа усредняемых измерений сопротивления;

**SEnS** - задание термометра сопротивления;

**CorE** - корректировка измеренной температуры;

**Sch** - задание схемы подключения термометра сопротивления;

**rEO** - задание сопротивления ТС при 0 °С;


**ACCU** - настройка ускорителя фильтра (акселератора) напряжения;

**ACCr** - настройка ускорителя фильтра (акселератора) сопротивления;



**indL** - задание нижнего предела диапазона индикации;



**indH** - задание верхнего предела диапазона индикации;





**EOCU** - включение (выключение) температурной компенсации особо чистой воды.

Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт подменю.

D.5.3 Задание числа усредняемых измерений «FLtU» или «FLtr».



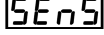
В подменю настройки аналогового входа нажимать  или  до появления на индикаторе: **FLEU** или **FLEr**.


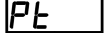
Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение числа усредняемых измерений, например:  .

Кнопками ,  задать требуемое значение. Ввод 0 или 1 эквивалентны усреднению за 0,3 с. Значение 30 эквивалентно усреднению входного сигнала за 10 с. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку  .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** *Усреднение осуществляется по принципу «скользящего окна», а обновление индикации производится 2 раза в секунду. Максимальное время усреднения 10 с.*

#### D.5.4 Выбор датчика температуры «SEnS».

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать  или  до появления на индикаторе:  .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый датчик температуры, например:  .

Кнопками  и  выбрать новый датчик температуры:



 - платина (ТСП)  $W_{100} = 1,3850$ ;

 - платина (ТСП)  $W_{100} = 1,3910$ ;

 - медь (ТСМ)  $W_{100} = 1,4260$ ;




 - медь (ТСМ)  $W_{100} = 1,4280$ ;

 - никель (ТСН)  $W_{100} = 1,6170$ .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

#### D.5.5 Корректировка измеренной температуры «Cort».

Поскольку сопротивление соединительных проводов ТС не равно нулю, требуется корректировка измеренного значения температуры. Для корректировки необходимо ввести разницу между измеренным и реальным значениями температуры датчика. Если температура анализируемой жидкости, измеренная лабораторным термометром, составляет  $25,0^{\circ}\text{C}$ , а рН-метр показывает значение  $25,8^{\circ}\text{C}$ , то необходимо ввести корректирующее значение, равное  $(- 0,8)^{\circ}\text{C}$ .

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать  или  до появления на индикаторе:  .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое корректировочное значение, например: .

Кнопками и ввести новое корректировочное значение. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

#### D.5.6 Задание значения сопротивления ТС при 0 °C « $r_{t0}$ ».

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать или до появления на индикаторе:  .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение сопротивления ТС при 0 °C в омах, например:  .

Кнопками и ввести новое значение сопротивления ТС при 0 °C. Допустимые значения от 50 до 2000. При  $0 < r_{t0} < 50$  снижается точность измерений. При  $2000 < r_{t0} < 6000$  сокращается диапазон измерений (сверху).

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

#### D.5.7 Задание вида измерения « $t_{IP}$ ».

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать или до появления на индикаторе:  .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый вид измерения, например:  .

Кнопками или выбрать новый вид измерения:

- измерение pH;

- измерение ОВП.

D.5.8 Для включения и настройки ускорителя фильтра (акселератора) напряжения «ACCU» или сопротивления «ACCr» в подменю нажимать кнопку или до появления на индикаторе:  или .

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится ранее сохранённое состояние ускорителя:

– ускоритель включен,

– ускоритель выключен.

Кнопкой или выбрать нужное состояние. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

D.5.8.1 Если сохраняется состояние  , то после нажатия кнопки  на индикаторе появится ранее сохранённое значение порога срабатывания ускорителя в процентах от диапазона измерения, например:  .

Кнопками  и  задать требуемое значение (от 1 до 100). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  , без сохранения – кнопку .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** *Отклонение входного сигнала от среднего значения 2 раза подряд, на величину больше заданного порога срабатывания ускорителя, приведёт к быстрой смене показаний (среднего значения) на новое значение, равное последнему значению входного сигнала (см. Приложение Н).*

#### D.5.9 Задание нижнего предела диапазона индикации «indL».

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать  или  до появления на индикаторе:  .

Нажать кнопку  , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение нижнего предела диапазона в единицах измерения заданного входного сигнала, например:  .

Кнопками  и  ввести новое значение нижнего предела диапазона. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учета положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  , без сохранения – кнопку .

#### D.5.10 Задание верхнего предела диапазона индикации «indH».

В подменю задания конфигурации аналогового входа нажимать  или  до появления на индикаторе:  .


Нажать кнопку  , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение верхнего предела диапазона в единицах измерения заданного входного сигнала, например:  .

Кнопками  и  ввести новое значение верхнего предела диапазона. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учета положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  , без сохранения – кнопку .





D.5.11 Для включения (выключения) температурной компенсации особо чистой воды «**ЕОСУ**» в подменю нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:


.

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится ранее сохранённое состояние термокомпенсации особо чистой воды:



 – термокомпенсация включена,


 – термокомпенсация выключена.



Кнопкой  или  выбрать нужное состояние. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .



D.5.12 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .



## D.6 Режим настройки уровня «Aout» (не используется в данном исполнении).

D.6.1 Вход в режим настройки уровня «Aout» производится из меню нажатием кнопки  на выбранном уровне настройки: .

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа: .

D.6.2 Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например «1000».


Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт подменю: .




Кнопкой  или  выбрать нужный пункт подменю конфигурации аналогового выхода:


 - выбор диапазона выходного токового сигнала;

 - задание значения предела измерения, соответствующего минимальному значению выходного тока;

 - задание значения предела измерения, соответствующего максимальному значению выходного тока.

Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт подменю, при этом на индикаторе появится первый пункт следующего подменю.





D.6.3 Для выбора диапазона выходного токового сигнала, в подменю нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе: .



Нажать кнопку }. При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение, например:


 - диапазон (0...5) мА;





**0-20** - диапазон (0...20) мА;



**4-20** - диапазон (4...20) мА.


Кнопкой  или  выбрать новое значение. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .





D.6.4 Задать значение предела измерения, соответствующего минимальному значению выходного тока. Для этого в подменю нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе: **00 L** .


Нажать кнопку . При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение выбранного параметра, привязанное к заданному положению запятой, например: **0000** .

Кнопками  или  задать новое значение. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учета положения запятой. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку  .


D.6.5 Задать значение предела измерения, соответствующего максимальному значению выходного тока. Для этого в подменю нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе: **00 H** .



Нажать кнопку . При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение выбранного параметра, привязанное к заданному положению запятой, например: **1400**.


Кнопками  и  задать новое значение. Возможные значения от «- 1999» до «9999» без учета положения запятой. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку  .

D.6.6 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

D.7 Режим «r Set» (восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням «CAL», «P i», «A. in», «Route» и «r S»).

D.7.1 Вход в режим производится из меню выбора уровня настройки нажатием кнопки  на выбранном пункте настройки: **r Set** .

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа: **0000** . Кнопками  и  ввести установленный код доступа: « 1000 ».

Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт подменю: **CAL in** .

D.7.2 Кнопками  и  выбрать сервис для настройки:



**[A in]** - задание кода доступа к уровню «A in»;

**[A out]** - задание кода доступа к уровню «A out» (если имеется в рН-метре);

**[r S]** - задание кода доступа к уровню «r S» (если имеется в рН-метре);

**[rEt]** - восстановление заводских настроек;

**[CAL]** - задание кода доступа к уровню «CAL»;

**[P 1]** - задание кода доступа к уровню «P 1».

#### D.7.3 Восстановление заводских настроек «rEt».

Для восстановления заводских настроек в подменю выбора сервиса нажимать  или  до появления на индикаторе:

**[rEt]** .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится запрос подтверждения на восстановление заводских настроек: **[YES]** .

Нажать кнопку  для восстановления заводских настроек. Для выхода без восстановления заводских настроек нажать кнопку .

**ВНИМАНИЕ! Восстановление заводских настроек необратимо стирает все пользовательские настройки рН-метра. Если заводские установки не совпадают с требуемыми, то потребуется настройка и калибровка (поверка) рН-метра. Отменить ошибочно произведенное восстановление заводских настроек НЕВОЗМОЖНО! Изменение пользователем заводских настроек невозможно. Заводские настройки рН-метра указаны на наклейке на стенке рН-метра.**

Восстановление заводских настроек целесообразно в следующих случаях:

- если произведена метрологическая настройка рН-метра по неправильному эталонному входному сигналу (рН-метр исправен, но показания значительно отличаются от ожидаемых);

- для возврата к заведомо работоспособному состоянию рН-метра при случайном изменении настройки, или если результаты настройки отличаются от ожидаемых.

#### D.7.4 Задание кода доступа к уровням конфигурирования.

В подменю выбора сервиса нажимать  или  до появления на индикаторе:

**[CAL]** - код доступа к уровню настройки входов «CAL»;



**[P 1]** - код доступа к уровню настройки входов «P 1»;





**[A in]** - код доступа к уровню настройки входов «A in»;

**[A out]** - код доступа к уровню настройки аналогового выхода «A out»;


**[r S]** - код доступа к уровню настройки интерфейса «r S».

										Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Для изменения выбранного кода доступа к уровню конфигурирования нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение кода, например: .

Кнопками  и  ввести новое значение кода доступа. Возможные значения от «- 1999» до «9999». Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

**ПРИМЕЧАНИЕ** - Если код доступа установлен «0000», то вход в соответствующий уровень настройки будет производиться без запроса кода доступа.

D.7.5 Для выхода из меню сервиса в режим «Измерение», нажать кнопку .

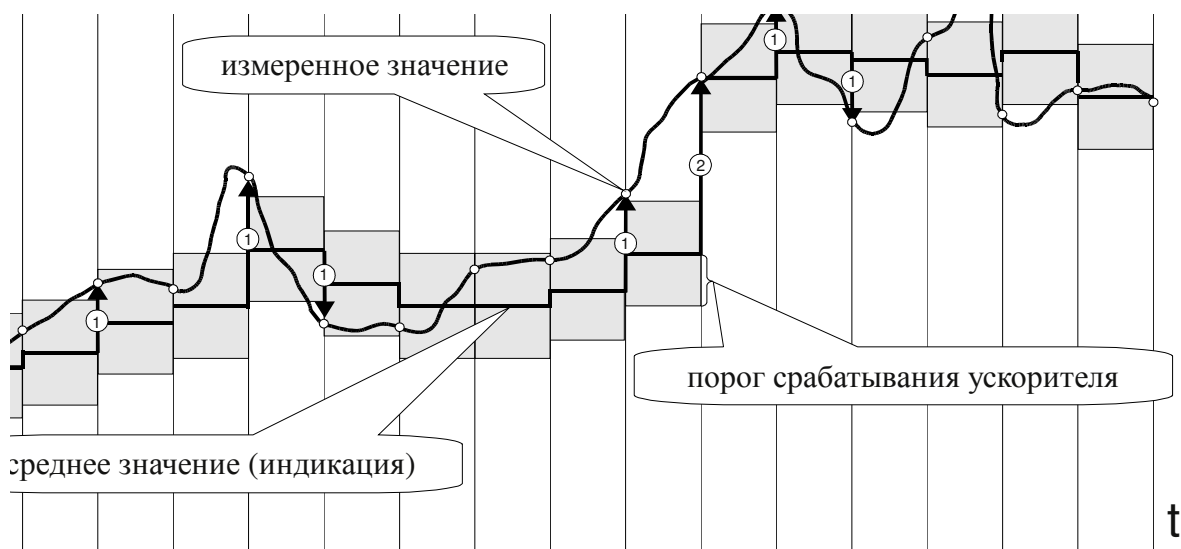
					АВДП.414332.002.10 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

## Приложение Е Ускоритель фильтра

Усреднение осуществляется по принципу «скользящего окна», а обновление индикации производится 2 раза в секунду.

Отклонение входного сигнала от среднего значения 2 раза подряд, на величину большую заданного порога срабатывания ускорителя, приведёт к быстрой смене показаний (среднего значения) на новое значение, равное последнему значению входного сигнала.









Ниже приводится рисунок, поясняющий работу фильтра с ускорителем.




















«1» - отклонение, превышающее порог первый раз (после отсутствия превышения, превышения с другим знаком или ускоренного перехода к новому значению);  
«2» - отклонение, превышающее порог, второй раз подряд (с тем же знаком).

## Приложение F Блок-схемы алгоритмов работы измерительного прибора

### F.1 Общие правила работы.

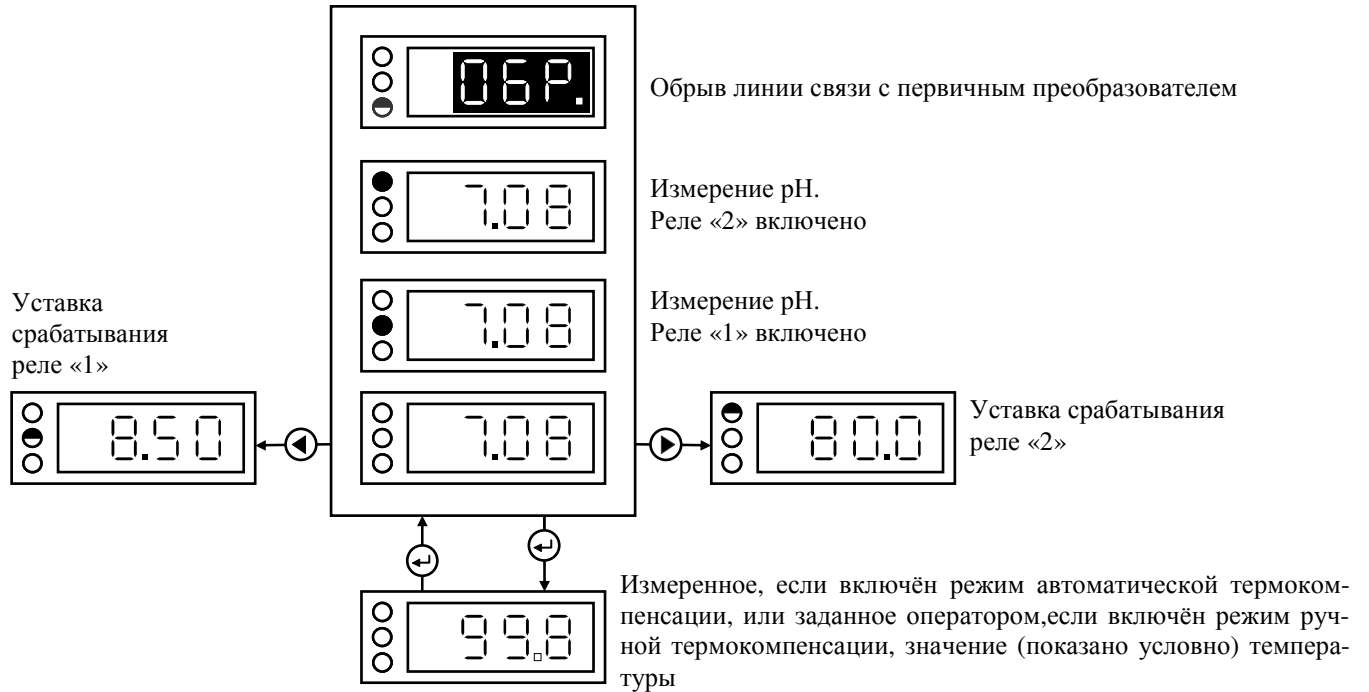
1. При нажатии на кнопку  после установки с помощью кнопок  и  численного значения параметра происходит его автоматическое сохранение в энергонезависимой памяти, но если ни одна из кнопок  или  нажата не была, то после нажатия кнопки  изменение ранее установленного численного значения параметра в энергонезависимой памяти не происходит.
2. Однократное нажатие на кнопки вызывает их однократное действие, при продолжительном нажатии начинает работать алгоритм ускоренного многократного действия кнопки.
3. При установке численного значения выбранного параметра с помощью кнопок  и  не рекомендуется выходить за пределы отображаемых знакомест на цифровом индикаторе.
4. Если выход из режима «Программирование» произведён некорректно (например, отключение питания прибора), то сохранение последнего вводимого параметра не производится.

### F.2 Условные обозначения блок-схемы.

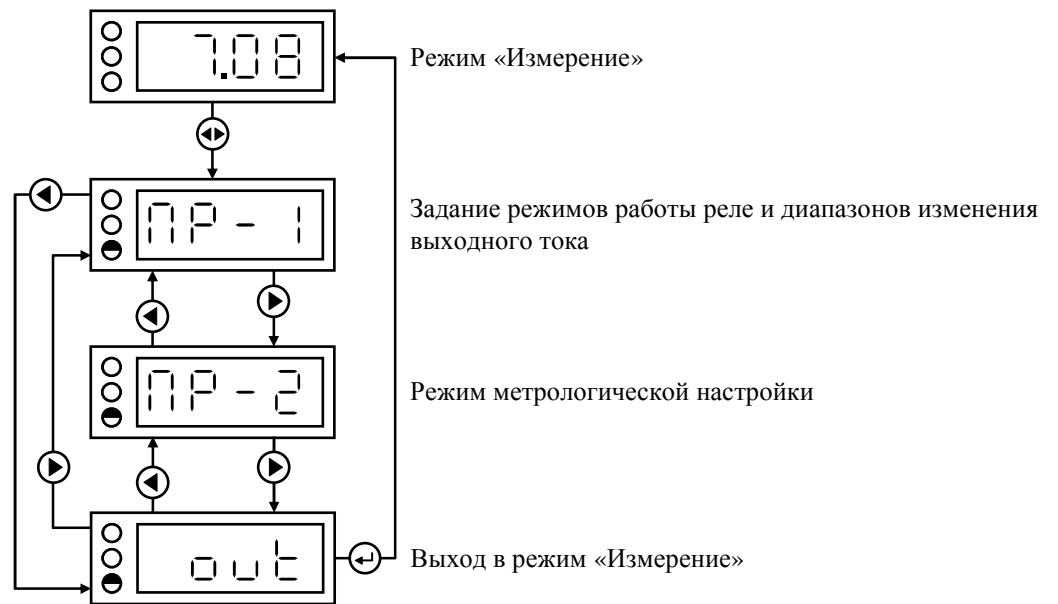
-  нажать кнопку «Ввод» для ввода значения параметра или режима
-  нажать кнопку ввода параметра; вход в режим в случае правильно набранного кода
-  нажать кнопку «Отмена» для возврата к прежнему режиму или значению параметра, а также для перехода на уровень выше
-  нажать кнопку уменьшения параметра
-  нажать кнопку увеличения параметра
-  нажать и удерживать кнопки  и  (до включения в мигающем режиме единичного индикатора «ПРОГ.») для входа в режим программирования
-  установка значения параметра с помощью кнопок увеличения и уменьшения параметра
-  установка текущего значения параметра по показаниям контрольно-измерительного прибора
-  установка значения параметра с помощью кнопки уменьшения параметра
-  единичный индикатор выключен
-  единичный индикатор включен
-  единичный индикатор включен в мигающем режиме
-  разряд цифрового индикатора включен в мигающем режиме
-  надпись включена в мигающем режиме
-  десятичная точка на цифровом индикаторе ИП включена в мигающем режиме
- \* фиксирование значение измеренного параметра

### Ф.3 Измерительный прибор.

#### Ф.3.1 Режим «измерение»

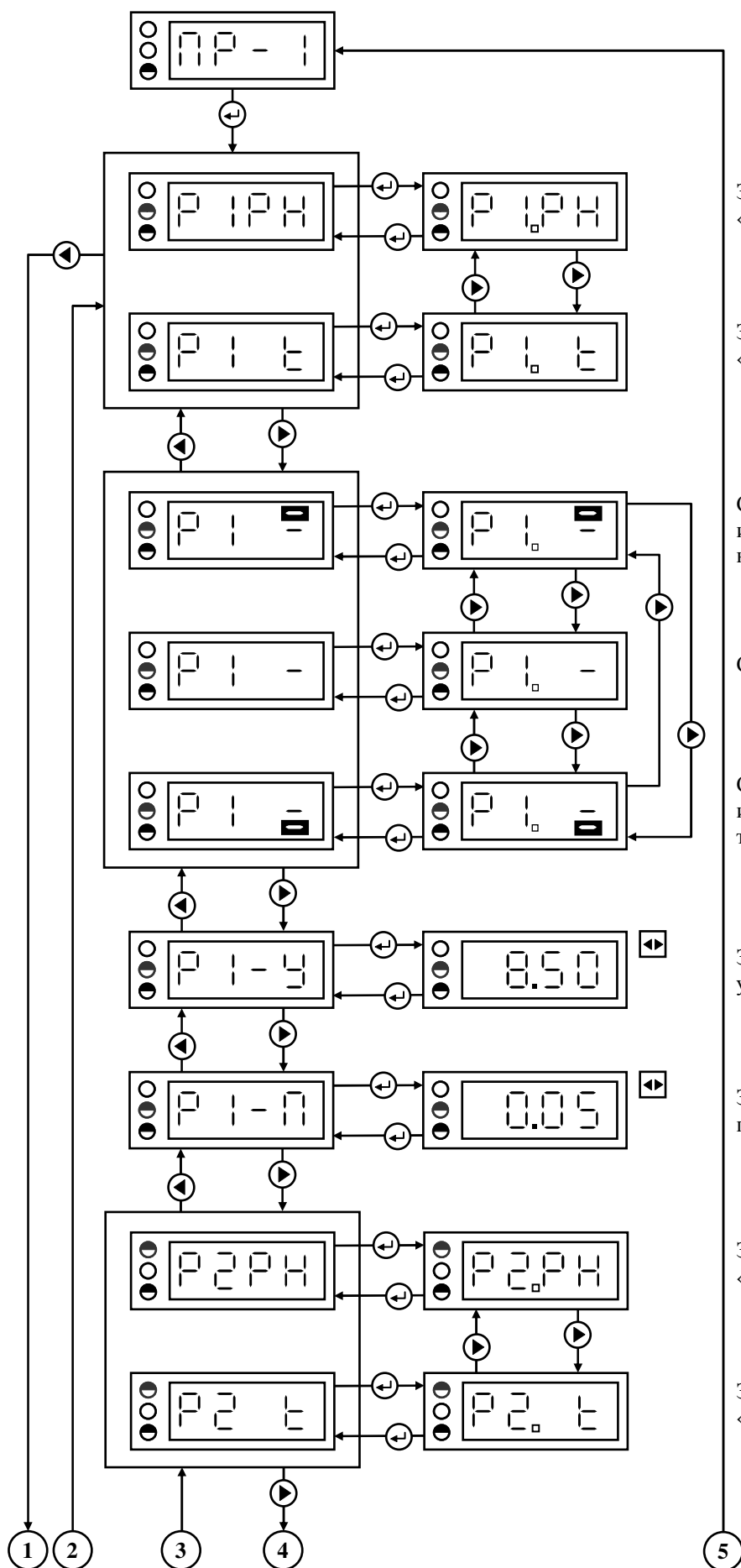


### Ф.3.2 Вход в режим «Программирование».



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### Р.3.3 Задание режимов работы сигнализации.



Задание режима работы сигнализации «1»: контроль уставки по рН

Задание режима работы сигнализации «1»: контроль уставки по температуре

Сигнализация «1» включается, когда измеренное значение превысит уставку на порог срабатывания

Сигнализация «1» выключена

Сигнализация «1» включается, когда измеренное значение станет меньше уставки на порог срабатывания

Задание значения (показано условно) уставки срабатывания сигнализации «1»

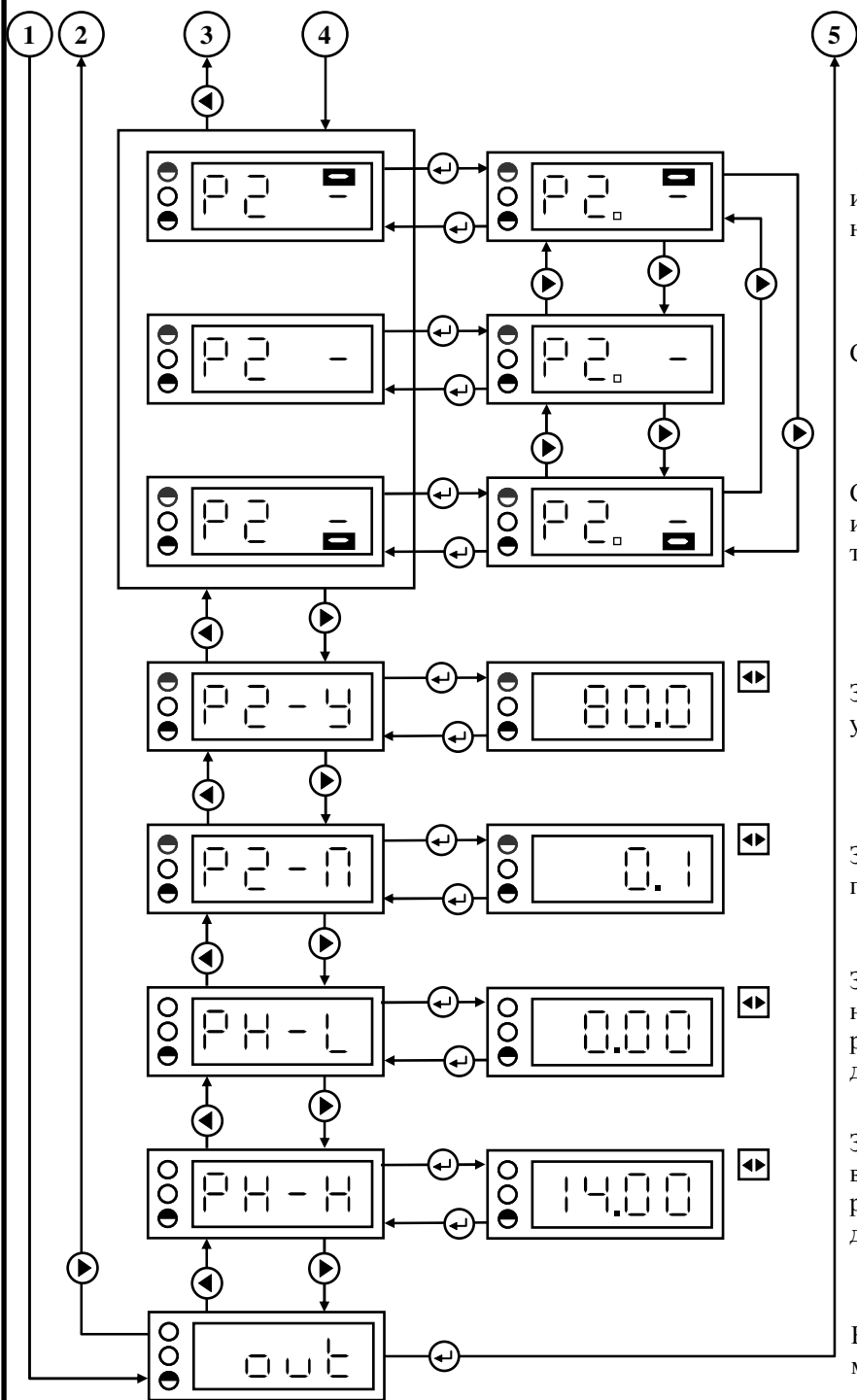
Задание значения (показано условно) порога срабатывания сигнализации «1»

Задание режима работы сигнализации «2»: контроль уставки по рН

Задание режима работы сигнализации «1»: контроль уставки по температуре

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Р.3.4 Задание режимов работы сигнализации и диапазонов изменения выходного сигнала.



Сигнализация «2» включается, когда измеренное значение превысит уставку на порог срабатывания

Сигнализация «2» выключена

Сигнализация «2» включается, когда измеренное значение станет меньше уставки на порог срабатывания

Задание значения (показано условно) уставки срабатывания сигнализации «2»

Задание значения (показано условно) порога срабатывания сигнализации «2»

Задание значения (показано условно) нижней границы диапазона измерения рН, соответствующего нижней границе диапазона изменения выходного сигнала

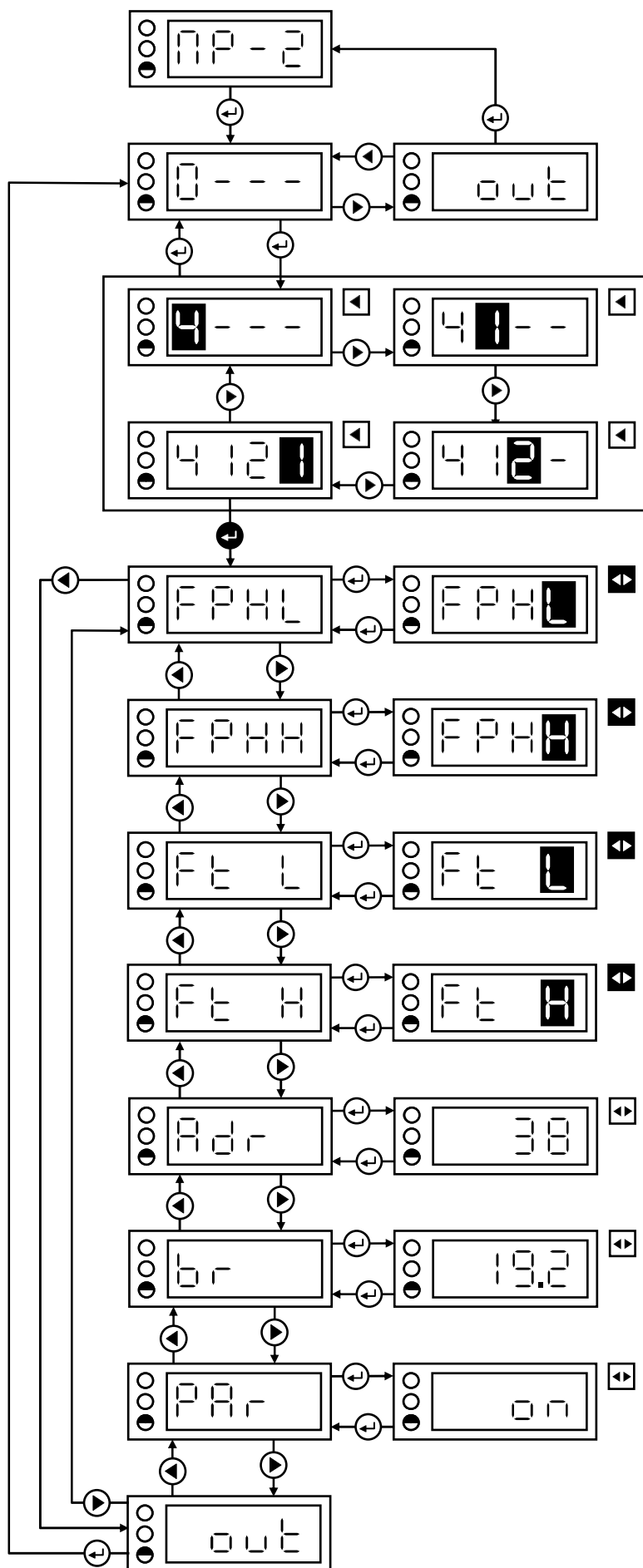
Задание значения (показано условно) верхней границы диапазона измерения рН, соответствующего верхней границе диапазона изменения выходного сигнала

Выход в режим выбора уровня программирования

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



### Ф.3.5 Режим метрологической настройки.



Выход из режима набора кода

Режим набора кода.  
Код доступа «4121»

Установка по показаниям миллиамперметра значения нижней границы диапазона изменения выходного тока, соответствующего нижней границе диапазона измерения рН

Установка по показаниям миллиамперметра значения верхней границы диапазона изменения выходного тока, соответствующего верхней границе диапазона измерения рН

Установка по показаниям миллиамперметра значения нижней границы диапазона изменения выходного тока, соответствующего 0°C

Установка по показаниям миллиамперметра значения верхней границы диапазона изменения выходного тока, соответствующего 100°C

Задание сетевого адреса 1...247

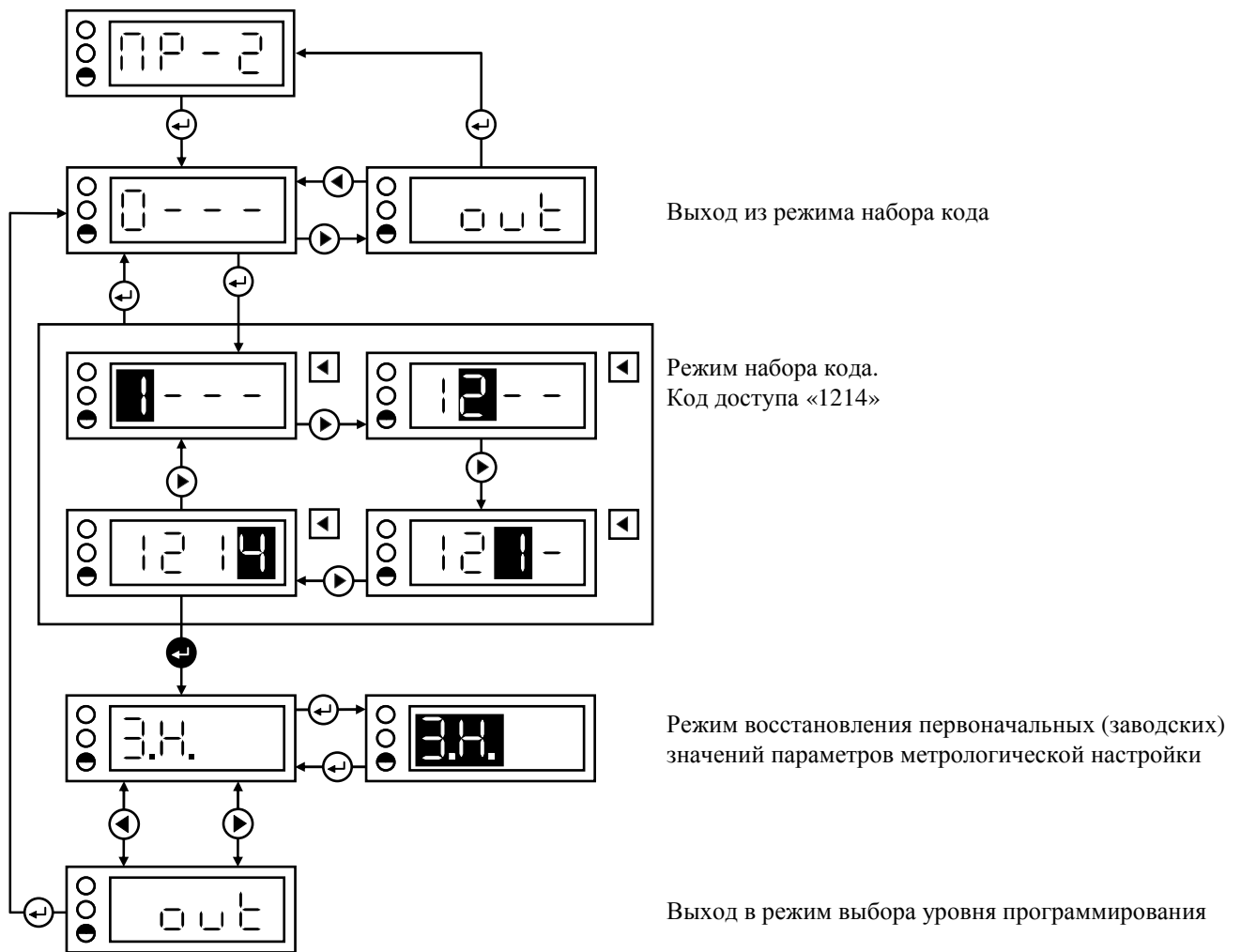
Задание скорости передачи данных, кБод, из ряда: 1.2; 2.4; 4.8; 9.6; 14.4; 19.2 (по умолчанию); 38.4; 57.6; 115 (т.е. 115.2)

Задание бита паритета (on/off): on – 9-й бит используется как бит чётности (по умолчанию); off – 9-й бит используется как 1-й стоп-

Выход в режим выбора уровня программирования

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### Ф.3.6 Режим восстановления значений параметров заводской настройки.



**ЗАКАЗАТЬ**

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата