



**Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»**

ОКПД 2 26.51.53.120

ЗАКАЗАТЬ



**pH – метр промышленный
pH – 4101**

Руководство по эксплуатации

АВДП.414332.001.10РЭ

г. Владимир

Оглавление

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Технические данные.....	5
3 Состав изделия.....	8
4 Устройство и работа рН-метра.....	8
5 Обеспечение взрывозащиты.....	10
6 Указания мер безопасности.....	11
7 Параметры предельных состояний.....	11
8 Подготовка к работе и порядок работы.....	12
9 Режимы работы рН-метра.....	13
10 Возможные неисправности и способы их устранения.....	15
11 Техническое обслуживание.....	15
12 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	16
13 Сведения об утилизации.....	17
14 Гарантии изготовителя.....	17
15 Сведения о рекламациях.....	17
Приложение А	
Габаритные размеры рН-метра в корпусе «И».....	18
Приложение В	
Габаритные размеры рН-метра в корпусе «Н» и «Д».....	19
Приложение С	
Корпус «Н» вид со стороны передней панели.....	20
Приложение D	
Вид корпуса «И».....	21
Приложение E	
Схемы внешних соединений.....	22
Приложение F	
Шифр заказа.....	25
Приложение G	
Перечень ситуаций, идентифицируемых рН-метром как ошибка измерения.....	26
Приложение I	
Уровень градуировки ЭС «CaL» режима «Настройка».....	28
Приложение J	
Режим «Настройка».....	33

					АВДП.414332.001.10РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Баланин			Лит.	Лист	Листов
Проверил		Дерябин				3	44
Гл. констр.		Шмелёв			рН-метр рН-4101 Руководство по эксплуатации ЗАО "НПП Автоматика"		
Н.Контр.		Смирнов					
Утв.		Петров					

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации рН-метров типа рН-4101 (далее – рН-метр), предназначенных для измерений активности ионов водорода (рН), температуры (Т) или окислительно - восстановительного потенциала (ОВП) анализируемой жидкости.

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

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

рН-метры выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-085-10474265-06.

1 Назначение

1.1 рН-метр предназначен для непрерывного автоматического преобразования измеряемого значения электродвижущей силы (ЭДС), возникающей на электродах электродной системы (далее ЭС), помещённой в анализируемую жидкость, в величину рН, характеризующую активность ионов водорода, или ОВП, цифровой индикации измеренного значения и сигнализации о выходе измеренного значения за пределы заданных значений. рН-метр может работать в локальной сети Modbus RTU, или формировать аналоговый выходной унифицированный сигнал постоянного тока (опция).

1.2 рН-метр обеспечивает измерение температуры контролируемой жидкости путём преобразования сопротивления термопреобразователя сопротивления в температуру в соответствии с выбранной нормированной статической характеристикой (НСХ).

1.3 Для упрощения вместо выражений *«преобразование ЭДС в рН»* и *«преобразование сопротивления в значение температуры»* в тексте РЭ приводятся соответственно выражения *«измерение рН»* и *«измерение температуры»*.

1.4 рН-метры являются программируемыми в части выбора режимов измерения, индикации и диапазона преобразования измеренного значения в выходной унифицированный токовый сигнал (если заказана данная опция) и параметров цифрового интерфейса (если заказана данная опция).

1.5 рН-метры выпускаются в двух исполнениях:

- с унифицированным выходным сигналом постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;
- с цифровым выходом - интерфейс RS-485 протокол ModBus RTU.

1.6 рН-метр состоит из измерительного преобразователя (ИП) и электродной системы (ЭС).

1.7 Условия эксплуатации рН-метра:

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

- температура окружающего воздуха (-40...+50) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление (84...106) кПа.

1.8 рН-метр по защищенности от воздействия пыли и воды имеют исполнение IP65 по ГОСТ 14254-2015 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах класса В-Па согласно главе 7.3 «Правил устройства электроустановок».

1.9 рН-метр рН-4101.И-Ех имеет вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой «1Ех d IIВ Т6 Х» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и должен соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Знак «Х» в маркировке взрывозащиты обозначает, что при монтаже и эксплуатации рН-метров необходимо принимать меры защиты от электростатических зарядов и превышения допустимого предела температуры наружной части защитной арматуры рН-метров для температурного класса Т6.

1.10 Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе V2 по ГОСТ 52931-2008.

2 Технические данные

2.1 Диапазон измерения: рН, (0... 14) ;
ОВП, мВ ±1500.

2.2 Температура анализируемой жидкости (0... 95) °С.

2.3 Нормированная статическая характеристика (НСХ) термометров сопротивления (ТС):

- Pt (W100=1,3850);
- Pt ' (W100=1,3910)
- Cu (W100=1,4260);
- Cu ' (W100=1,4280);
- Ni (W100=1,6170).

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

2.4 Электродная система - комбинированные и отдельные электроды типов:

201020, ASP, Polilyte, SZ, ID, ЭСК-1, ЭС-71, ЭВЛ-1М3.1, Эсп-10106, ЭВП-08, SZ(SZ275, SZ 2060) ASR (ASR2811) ЭТП-02, ЭРП-101, и датчик температуры рт100.

2.5 Длина линии связи от измерительного блока до ЭС, не более 4 м.

2.6 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении рН (в комплекте ИП и ЭС), не более ±0,05 рН,

для электродов ASP, Polilyte, 201020;

не более ±0,1 рН для остальных электродов.

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		5

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

2.8 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,5$ °С.

2.9 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости на каждые 25 °С (в режиме АТК) относительно 20 °С в диапазоне температур (0...95) °С, не более: $\pm 0,05$ рН.

2.10 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 $\pm 0,02$ рН.

2.11 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности при измерении рН, вызванной изменением сопротивления в цепи измерительного электрода от 0 до 1000 МОм, не более $\pm 0,02$ рН.

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

2.13 Градуировка ЭС производится буферными растворами из ряда:
- рН (при 25 °С), 1,65; 4,01; 6,86; 9,18; 12,43;
- из ряда ОВП, 298 мВ; 605 мВ.

2.14 Аналоговый выходной сигнал (если имеется в рН-метре).

2.14.1 Выходной унифицированный сигнал постоянного тока (выбирается программно), мА: (0...5); (0...20); (4...20).

2.14.2 Сопротивление нагрузки зависит от напряжения питания, и вычисляется по формуле:

$$R_{н.макс} = \frac{U_{пит.} - 12}{I_{диап.}}$$

где $R_{н.макс}$ – максимальное сопротивление нагрузки, кОм;

$U_{пит.}$ – напряжение питания, В;

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

2.14.3 Подключение рН-метра осуществляется при помощи четырёхпроводного кабеля. Сечение жил кабеля от 0,35 мм² до 1,0 мм². Длина линии связи до 800 м.

2.14.4 Преобразование измеренного значения рН (ОВП аналогично) в унифицированный выходной токовый сигнал осуществляется по формуле:

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

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
6		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

где $pH_{изм}$ – измеренное значение рН;
 $pH_{мин}$, $pH_{макс}$ – максимальное и минимальное значения рН для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню « $pH\ H$ » и « $pH\ L$ » соответственно, смотри Приложение J п. J.5);
 $I_{диап}$, – диапазон изменения выходного тока 5 мА, 20 мА и 16 мА (для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА и (4... 20) мА соответственно, настраивается в меню « $pH\ G$ » смотри Приложение J п. J.5);
 $I_{мин}$, – минимальное значение выходного тока 0 мА, 0 мА и 4 мА (для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА и (4... 20) мА соответственно).

2.14.5 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования рН (ОВП) в выходной ток $\pm 0,5\ %$.

2.14.6 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования рН в выходной ток, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С от нормальной (20 \pm 5) °С в пределах указанных в п. 1.7 $\pm 0,25\ %$.

2.14.7 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования рН в выходной ток, вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 24 В в пределах указанных в п.2.18.1 $\pm 0,25\ %$.

2.15 Цифровой интерфейс (если имеется в рН-метре).

2.15.1 Физический уровень: RS-485.

2.15.2 Канальный уровень: протокол Modbus RTU .

2.15.3 Скорость обмена: от 1,2 Кбод до 115,2 Кбод.

Выбор протокола, скорости обмена и других параметров интерфейса производится программно (Приложение J, п. J.6).

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

2.16 Индикация.

2.16.1 Индикация измеряемого параметра осуществляется четырёхразрядным семисегментным светодиодным индикатором в абсолютных единицах. Цвет индикатора зелёный или красный (выбирается при заказе рН-метра).

2.16.2 Светодиодные единичные индикаторы: 2
– единичный двухцветный индикатор связи через интерфейс;
– единичный индикатор зелёного цвета для индикации отображения температуры на индикаторе.

2.16.3 Частота обновления индикации: 2 Гц.

2.16.4 Время усреднения входного сигнала фильтром со скользящим окном задаётся пользователем программно для измерения ЭДС и сопротивления в пределах от 1 до 30 секунд.

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
						7
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

2.17 Управление.

2.17.1 Ручное управление производится посредством четырёх кнопок и четырёхразрядного семисегментного индикатора с использованием меню.

2.17.2 Управление от системы верхнего уровня через локальную сеть (если установлена опция цифровой интерфейс).

2.18 Электропитание.

2.18.1 Напряжение питания рН-метра от сети постоянного тока (12...36) В.

2.18.2 Потребляемая мощность, не более 4 ВА.

2.19 Показатели надёжности.

2.19.1 рН-метр рассчитан на круглосуточную работу. Время готовности к работе после включения электропитания, не более 15 мин.

2.19.2 рН-метр относится к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

2.19.3 Средняя наработка на отказ 20000 ч.

2.19.4 Средний срок службы 10 лет.

3 Состав изделия

3.1 Комплектность поставки рН-метра приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	рН-метр рН-4101	1	
2	Руководство по эксплуатации	1	
3	Комуникационный интерфейс. Руководство по применению	1	при наличии интерфейса
4	Паспорт	1	
5	Электрод комбинированный		По заказу
6	Паспорт на электрод		
7	Арматура типа АПН, АПТ, АМН, АПП		

3.2 Приложение F содержит шифр и пример оформления заказа.

4 Устройство и работа рН-метра

4.1 Устройство измерительного преобразователя.

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата





4.1.1 Измерительный преобразователь представляет собой электронный блок, который размещён в корпусе. Корпус может быть конструктивно объединён с арматурой, предназначенной для монтажа электродной системы (электрода) на промышленном оборудовании.

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

4.1.3 На основной плате расположены: разъёмы для подключения питания и датчика, аналоговый выход (если заказана данная опция) и гальванически развязанная от питающей сети измерительная часть.

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

4.1.5 На передней панели (плата индикации) (Приложение С) расположены следующие элементы:

- четырёхразрядный семисегментный светодиодный индикатор измеряемой величины и установленных параметров;
- светодиодный двухцветный единичный индикатор обмена по интерфейсу «RS»;
- светодиодный единичный индикатор зелёного цвета для информирования о индикации температуры «Т»;
-  - кнопка отмены изменений или выхода из меню
-  - кнопка выбора нужного разряда индикатора (при вводе числовых значений) или движение по меню.
-  - кнопка изменения числа в выбранном разряде индикатора (при вводе числовых значений) или движения по меню.
-  - кнопка сохранения изменений или входа в выбранное меню.

4.1.6 На нижней панели (основная плата) (Приложение С) расположены разъёмы для подключения напряжения питания, входных и выходных сигналов.

4.2 Принцип действия.

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

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

В общем случае рН анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$pH = - (E - E_{и}) / (0,1984 S/100\%)(273,15 + t^{\circ}) + pH_{и},$$

где рН – измеренное значение рН анализируемой жидкости;

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

t[°] – измеренное (в режиме АТК) или заданное вручную (в режиме РТК) значение температуры, °С;

E_и – координата изопотенциальной точки рН-электрода, мВ;

pH_и – координата изопотенциальной точки рН-электрода;

S – крутизна характеристики рН-электрода, %

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
						9
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

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

Примечание — при включении режима ручной термокомпенсации (Приложение I, п. I.2I.2) рН-метр перестает генерировать ошибки подключения термометра сопряжения.

Измерение ОВП, в милливольтках, производится рН-метром, в качестве высокоомного милливольтметра, в режиме прямого измерения напряжения - “ОВП режим”.

В общем случае ОВП анализируемой жидкости вычисляется по формуле:

$$ОВП = (E + E_{cp}) * \frac{100\%}{S}$$

где: *ОВП* – измеренное значение ОВП анализируемой жидкости, мВ;

E – значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;

E_{ср} – потенциал электрода сравнения ЭС, мВ;

S – крутизна характеристики ОВП-электрода, %.

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

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

4.2.1 рН-метр представляет собой микроконтроллерное устройство. Один микроконтроллер обрабатывает сигнал с датчика, обеспечивая аналого-цифровое преобразование. Второй микроконтроллер обеспечивает управление клавиатурой, индикаторами и обменом данными по локальной сети.

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

5 Обеспечение взрывозащиты

5.1 Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» рН-метров рН-4101.И-Ех (ПП рН-метров рН-4121.Э.И-Ех, рН-4122.И-Ех) обеспечивается взрывозащищённым корпусом «И», выполненным в соответствии с требованиями [ГОСТ ИЕС 60079-1-2011](#).

5.2 Взрывозащищённость рН-метров обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по [ГОСТ ИЕС 60079-1-2011](#), которая выдерживает давление взрыва внутри неё и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
10		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

5.3 Взрывонепроницаемость вводного отделения в месте прохода кабеля обеспечивается уплотнительным кольцом. Высота уплотнительного кольца в сжатом состоянии не менее 12,5 мм.

5.4 В неиспользуемые кабельные вводы устанавливается стальная заглушка.

5.5 Для передней и задней крышек имеются фиксаторы, препятствующие отворачиванию. Фиксаторы можно снять только с помощью инструмента (отвёртки).

5.6 На задней крышке анализатора нанесена предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!», а внутри схема подключения электрических цепей.

5.7 Анализаторы имеют внутренний и наружный заземляющий зажим и знаки заземления по [ГОСТ 21130-75](#).

5.8 Пожарная безопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из пластмассы.

5.9 Электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием легкогорючих материалов.

5.10 Фрикционная искробезопасность обеспечивается защитным полимерным покрытием и содержанием магния в алюминиевом сплаве 0,16 % (что меньше допустимого значения 7,5 %).

5.11 Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность, отражены в разделе 12 «Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током рН-метр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 К монтажу и обслуживанию рН-метра допускаются лица, знакомые с общими правилами охраны труда и электробезопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В и настоящим руководством по эксплуатации.

6.3 Корпус рН-метра должен быть заземлён.

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

7 Параметры предельных состояний

7.1 Категорически запрещается эксплуатировать рН-метр при:

- механических повреждениях корпуса, оболочки кабельных вводов;
- отсутствии стопорной скобы и винта;

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

- отсутствии или повреждении резиновых уплотнений в кабельных вводах;
- отсутствии заземления.

8 Подготовка к работе и порядок работы

8.1 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.

8.2 Порядок установки.

8.2.1 Подключение электродной системы.

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

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

Монтаж взрывозащищённых рН-метров рН-4101.И-Ех во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 и главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7).

8.2.2 Монтаж измерительного преобразователя (ИП).

ИП рН-метров в соответствии с заказом устанавливаются на арматуру типа АПН, АПТ, АПП или АМН. Подключение рН-метров к магистральной линии интерфейса можно произвести кабелем типа FTP-2 (две витые пары в экране).

При монтаже необходимо предусмотреть следующие условия:

- место установки должно быть легко доступно для обслуживания;
- над местом установки не должно быть кранов, фланцев и трубопроводов;
- место установки должно быть выбрано так, чтобы измеренное значение рН наилучшим образом характеризовало контролируемый процесс;
- ИП с арматурой проточного типа устанавливается на обводном трубопроводе, установка непосредственно на технологическую магистраль рекомендуется лишь в тех случаях, когда магистраль может быть отключена без ущерба для технологического процесса на время проведения работ по техническому обслуживанию электрода;
- монтаж ИП с арматурой погружного типа производится в бак (ёмкость), заполненный анализируемой средой, монтаж в пустой бак не рекомендуется по причине высыхания водосодержащего слоя мембраны электрода, что потребует его последующего вымачивания;
- комбинированный электрод должен всегда находиться погружённым в анализируемую жидкость, в сухом состоянии электрод не должен находиться более 10 минут.

Заземлить ИП, включить питание и прогреть рН-метр в течение 15 минут.

8.3 Параметры ИП.

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
12		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

pH-метр поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны на наклейке pH-метра и в паспорте на pH-метр.

Все pH-метры поставляются с установленным в «0000» кодом доступа к уровням настройки параметров ЭС «P 1», входов «A 1n», аналогового выхода «Aout» и интерфейса «RS 5», а также уровню градуировки «CAL» режима «Настройка» (свободный доступ). Для предотвращения несанкционированного изменения настроек рекомендуется службе КИПиА установить отличный от нуля код доступа (Приложение J, п. J.7.5).

8.3.1 Установка параметров ЭС.

Войти в режим настройки параметров ЭС «P 1» (см. прил. 5 п. 1) и установить паспортные значения применяемой ЭС (заводская установка: «E 1» = 0; «PH 1» = 7,00; «S» = 100,0 %; для ОВП измерения «E 1» (Esp) = 200).

8.3.2 Градуировка по буферным растворам.

Градуировка pH-метра с применяемой ЭС производится по одному или двум буферным растворам. Приложение I содержит методику градуировки. Градуировка по двум буферным растворам является обязательной для первичной и периодической (1 раз в месяц при непрерывном измерении pH (ОВП) анализируемой жидкости) градуировки pH-метра в процессе эксплуатации, а также после замены применяемой ЭС (комбинированного электрода) на новую.

9 Режимы работы pH-метра

pH-метр имеет два режима работы: «Измерение» и «Настройка».

При включении питания pH-метр автоматически переходит в режим «Измерение» и работает по ранее настроенным параметрам.

9.1 Режим «Измерение».

В режиме «Измерение» pH-метр преобразует измеряемые сигналы в цифровую форму для индикации, а также формирует аналоговый выходной сигнал или отвечает на запросы по локальной сети.

9.1.1 Назначение индикаторов в режиме «Измерение».

Четырёхразрядный семисегментный индикатор служит для отображения измеренного значения основного параметра и температуры.

Мигание отображаемого на индикаторе числа говорит о выходе измеряемого параметра за диапазон индикации.

Появление мигающей надписи: $\approx \boxed{Hi} \approx$ или $\approx \boxed{Lo} \approx$ означает выход величины входного сигнала за диапазон отображения индикатора («-1999»...«9999» без учета положения десятичной точки).

«RS» – единичный двухцветный индикатор связи (если цифровой интерфейс имеется в pH-метре):

- свечение зеленым цветом – связь по «Modbus» без ошибок;
- свечение красным цветом – ошибка связи.

«T» – единичный индикатор зелёного цвета - отображение на индикаторе измеренной температуры.

9.1.2 Назначение кнопок в режиме «Измерение».

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

▼ + ▲ - одновременным нажатием кнопок ▼ и ▲ производится вход в режим «Настройка» (Приложение J, п. J.1).

↩ - при нажатии кнопки производится вход в уровень градуировки электродной системы «CAL» режима «Настройка».

9.2 Режим «Настройка».

Для удобства в эксплуатации и защиты настроек предусмотрены 7 уровней режима «Настройка», первые два из которых доступны пользователю:

- **уровень градуировки ЭС по буферным растворам «CAL»** (Приложение I, п. I.2) - одноточечная или двух точечная градуировка, с автоматическим определением буферного раствора (из ряда, смотри п. 2.13), задание ручного или автоматического режима термокомпенсации, задание температуры для ручного режима термокомпенсации «nAn»;
- **уровень настройки отображения измеренного параметра «ind»**
- **уровень настройки параметров ЭС «P 1»** (Приложение J, п. J.3) - задание ЭДС изопотенциальной точки «E 1», задание значения координаты изопотенциальной точки ЭС «PH 1», задание крутизны характеристики ЭС «S»;
- **уровень настройки входа «A. in»** (Приложение J, п. J.4) - задание количества усредняемых измерений (для измерения напряжения и сопротивления), задание НСХ термометра сопротивления (ТС), задание схемы подключения ТС, задание сопротивления ТС при 0 °С, настройка режима измерения, настройка ускорителей фильтров для измерения напряжения и сопротивления, задание нижнего и верхнего предела диапазона индикации (при выходе за который индикатор будет мигать), задание термокомпенсации особо чистой воды;
- **уровень настройки аналогового выхода «Aout»** (если имеется в рН-метре) (Приложение J, п. J.5) – задание диапазона унифицированного выходного сигнала постоянного тока, границ диапазона индикации для преобразования в унифицированный выходной сигнал постоянного тока;
- **уровень настройки интерфейса «S 5»** (если имеется в рН-метре) (Приложение J, п. J.6) – задание параметров интерфейса и протокола локальной сети;
- **уровень настройки кодов доступа и заводских настроек «S 5t»** (Приложение J, п. J.7) – восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням градуировки «CAL», настройки параметров ЭС «P 1», входа «A in», аналогового выхода «Aout» и интерфейса «S 5».

9.2.1 Все установленные параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

9.2.2 Если выход из режима «Настройка» произведён некорректно (например, отключение питания рН-метра), сохранение последнего вводимого параметра не производится.

9.2.3 Назначение кнопок в режиме «Настройка».

↩ - влево по меню, возврат, отмена;

▼ - вниз по меню, вправо по позициям цифр;

▲ - вверх по меню, увеличение цифры;

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
14		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

◀ - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией.

9.2.4 Алгоритм ввода числовых значений.

Для выбора нужного разряда нажимать ▼, при этом мигающий разряд индикатора будет смещаться вправо:

vw

 hw

Для изменения значения данного разряда нажимать ▲, при этом значение разряда будет увеличиваться от 0 до 9 циклически (0, 1, ..., 9, 0, и т.д.). При изменении старшего разряда значение меняется от -1 до 9 (если это допускается для данной уставки). Изменение значения любого из разрядов не влияет на остальные разряды, если только значение числа на индикаторе не превышает максимально возможного значения данной уставки.

9.3 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку ⏏.

10 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не исчезает мигающая надпись Err1	отказ аналоговой части рН-метра	Отправить рН-метр в ремонт
Не исчезает мигающая надпись Err2	замыкание датчика температуры, или температура ниже -50 °С	Проверить исправность и правильность подключения ТС
Не исчезает мигающая надпись Err3	- обрыв датчика температуры, или температура выше 150 °С	
Не исчезает мигающая надпись Err4	- $\text{mod}(E_i) > 250 \text{ мВ}$	1. Обработать электрод в соответствии с п. 11.2 2. Повторить градуировку 3. Заменить электрод
Не исчезает мигающая надпись Err5	- $S < 80 \%$ или $S > 120 \%$	

11 Техническое обслуживание

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

11.2 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 KCl и вымачивают в течение суток. Рекомендуется при

хранении электрода на стеклянную мембрану надеть комплектный колпачок, предварительно заполненный 3 моль/л раствором KCl.

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.

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, десятипроцентная 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 обязательно вымачивать в водном растворе для восстановления вымоченного поверхностного слоя.

12 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

- Маркировка.
- На передней панели рН-метра указано:
 - название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
 - условное обозначение рН-метра;
 - обозначение единичных индикаторов и кнопок управления.
 - На корпусе прибора (для рН-4101.И-Ех) нанесено:
 - название предприятия-изготовителя;
 - знак утверждения типа средства измерений;
 - обозначение защищённости от проникновения пыли и воды «IP65»;
 - маркировка вида взрывозащиты «1Ex d IIB T6 X»;
 - диапазон температуры окружающего воздуха.
 - На задней крышке рН-метра нанесено:
 - знак утверждения типа средства измерений;
 - единый знак обращения продукции на рынке государств таможенного союза;
 - название предприятия-изготовителя;
 - тип рН-метра;
 - диапазон измерения;
 - диапазон изменения выходного сигнала (заводская настройка);
 - заводской номер и год выпуска;
 - предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!» (для рН-метров рН-4101.И-Ех).

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

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
16		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

12.2 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.

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.

Срок пребывания рН-метров в соответствующих условиях транспортирования – не более 6 месяцев.

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

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

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

Срок хранения без переконсервации не более трех лет.

13 Сведения об утилизации

13.1 рН-метры экологически безопасны, не содержат радиоактивных, токсичных, пожароопасных и взрывоопасных веществ.

13.2 Для утилизации рН-метров не требуется особых мер предосторожности.

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.

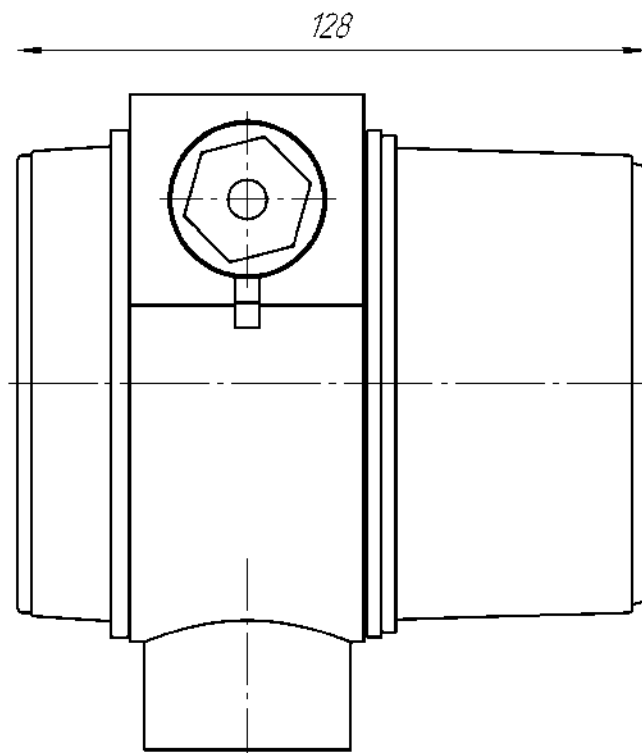
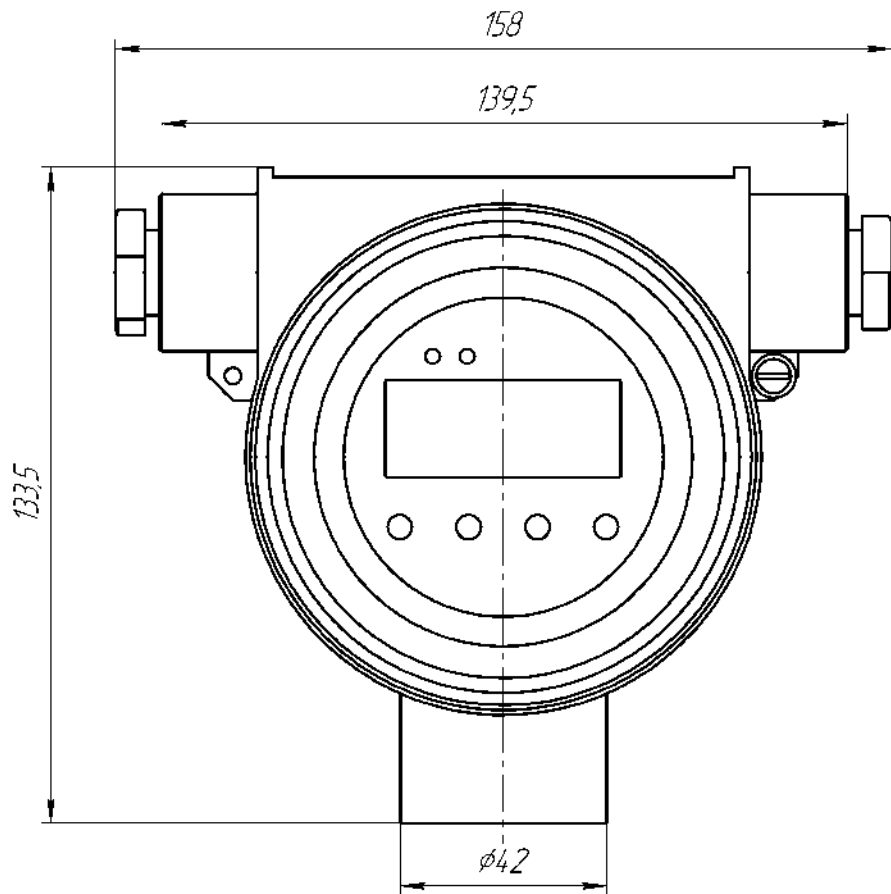
15 Сведения о рекламациях

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,

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение А
Габаритные размеры рН-метра в корпусе «И»



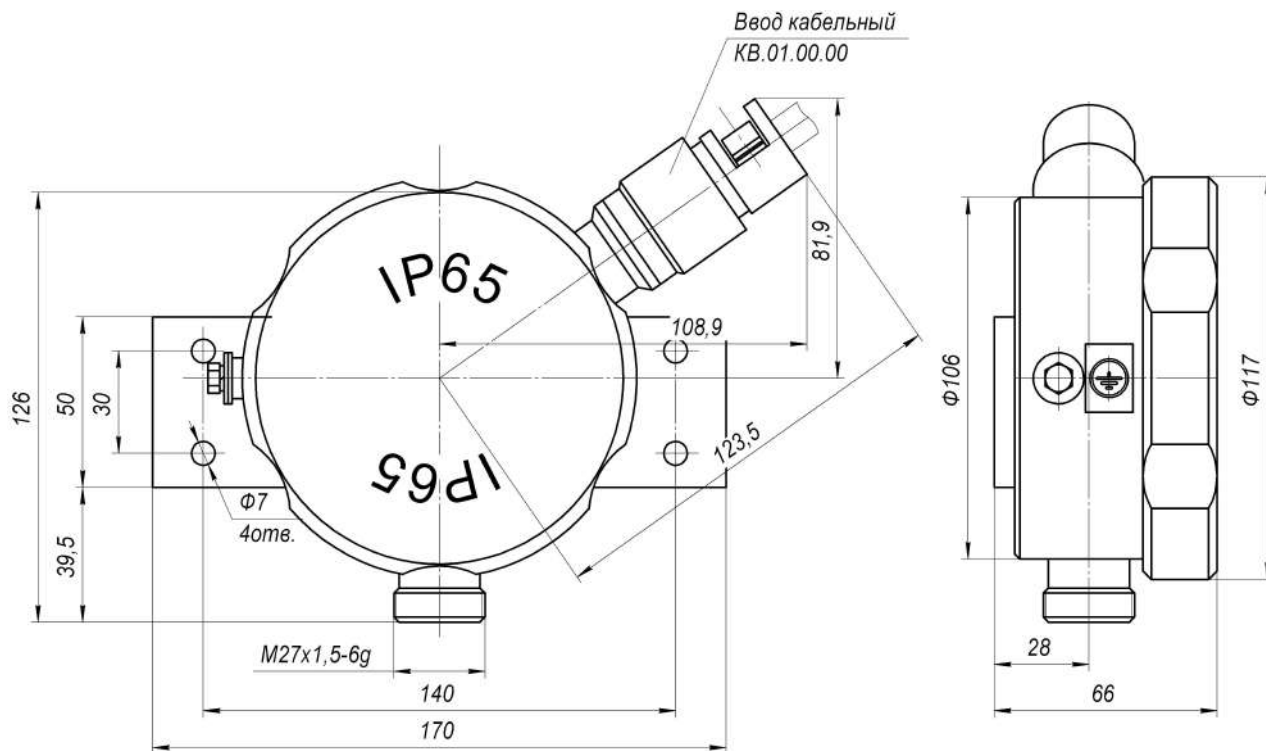
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

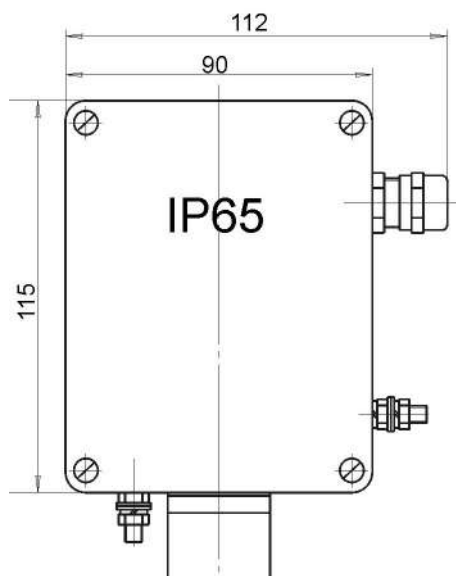
Лист

19

Приложение В Габаритные размеры рН-метра в корпусе «Н» и «Д»



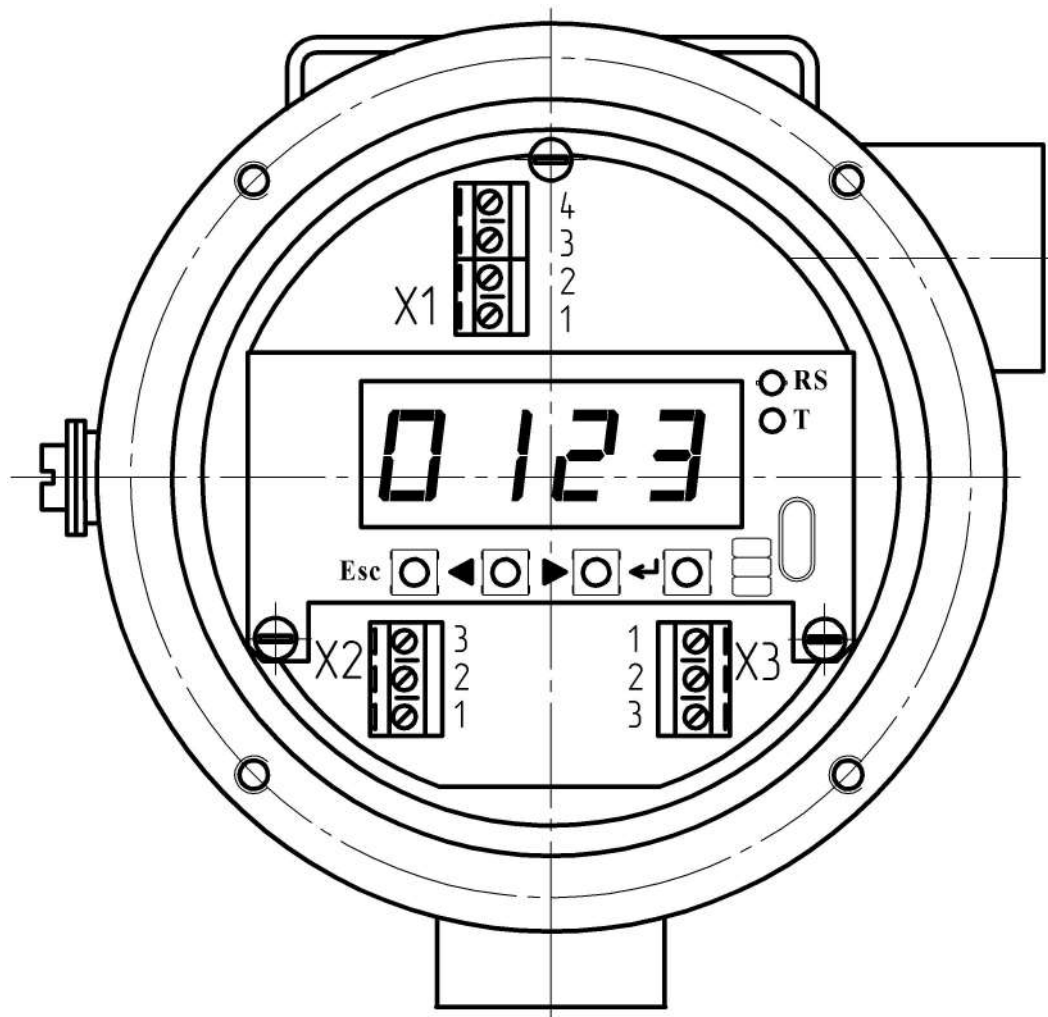
Корпус «Н»



Корпус «Д»

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
20		Изм	Лист	№ докум.	Подпись Дата

Приложение С
Корпус «Н» вид со стороны передней панели



Нумерация контактов для всех корпусов

Разъём	Номер контакта	Исполнение	
		Интерфейс RS-485	Токовый выход
X1	1	B «->»	ID (цифровой выход)
	2	A «+>»	IA (токовый выход)
	3	- U (питания)	
	4	+ U (питания)	
X2	1	Rt3	
	2	Rt1	
	3	Rt2	
X3	1	К (корпус)	
	2	В (вспомогательный электрод)	
	3	И (измерительный электрод, стойка)	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

Лист

21

Приложение D
Вид корпуса «И»

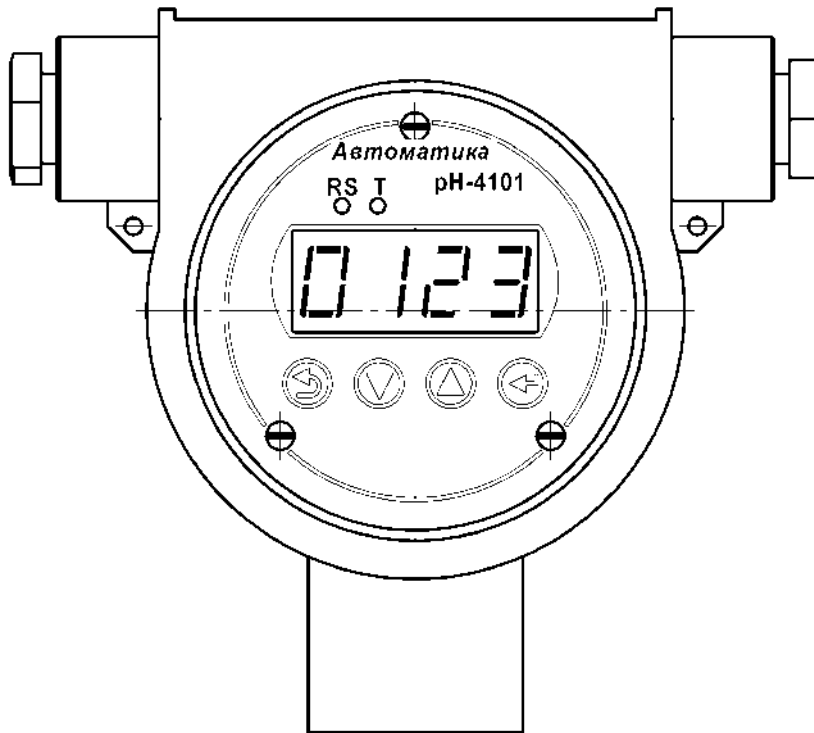


Рисунок D.1 - Вид со стороны передней панели

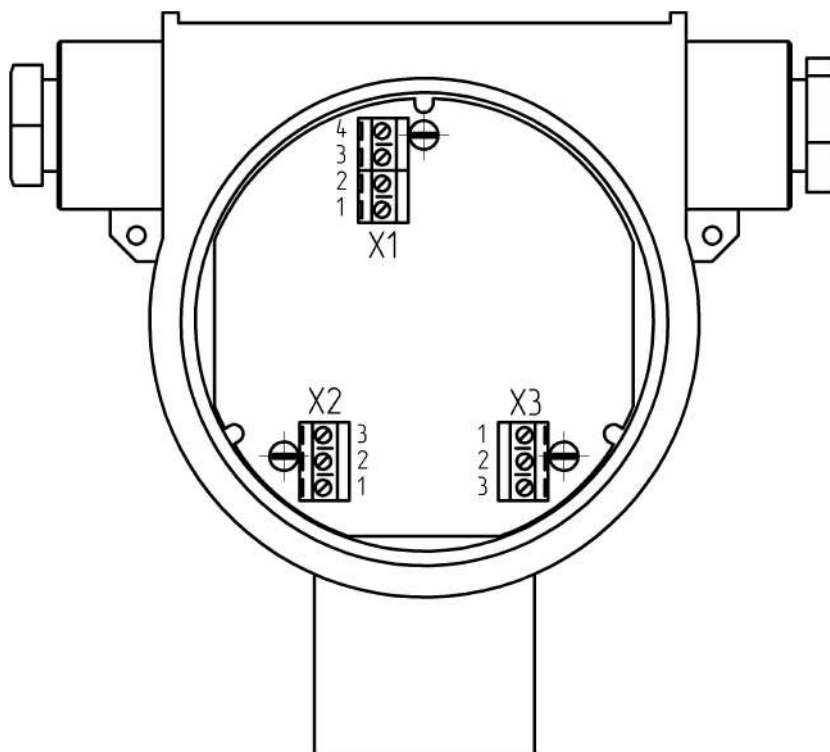


Рисунок D.2 - Вид со стороны задней панели

Приложение Е Схемы внешних соединений

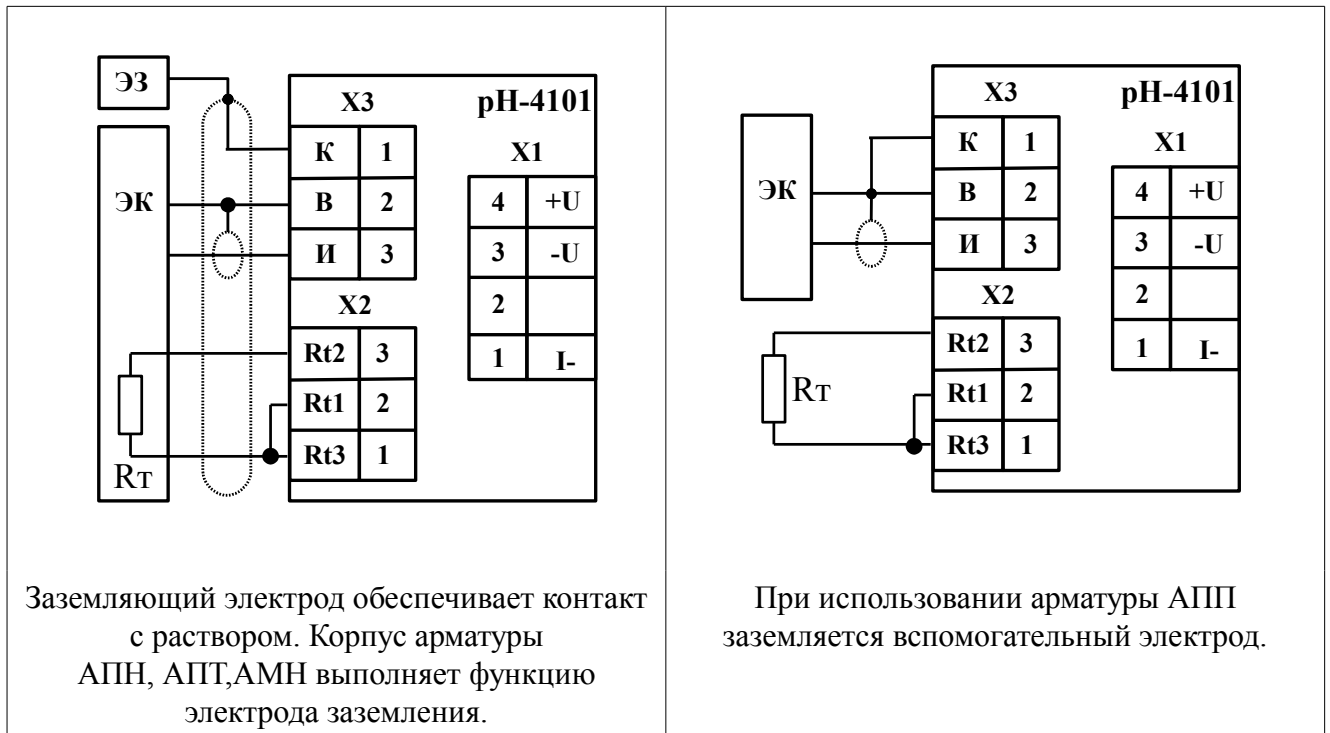


Рисунок Е.1 - Схемы подключений электродов к рН-метру

ЭК — электрод комбинированный
 ЭЗ — электрод заземляющий
 Rt — датчик температуры

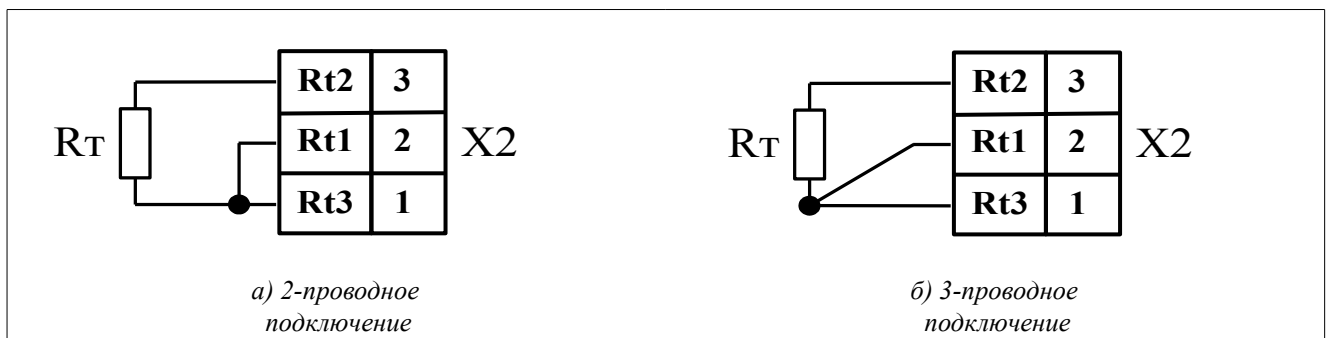


Рисунок Е.2 - Схема подключения термометра сопротивления (датчика температуры Rt)

Продолжение приложения Е

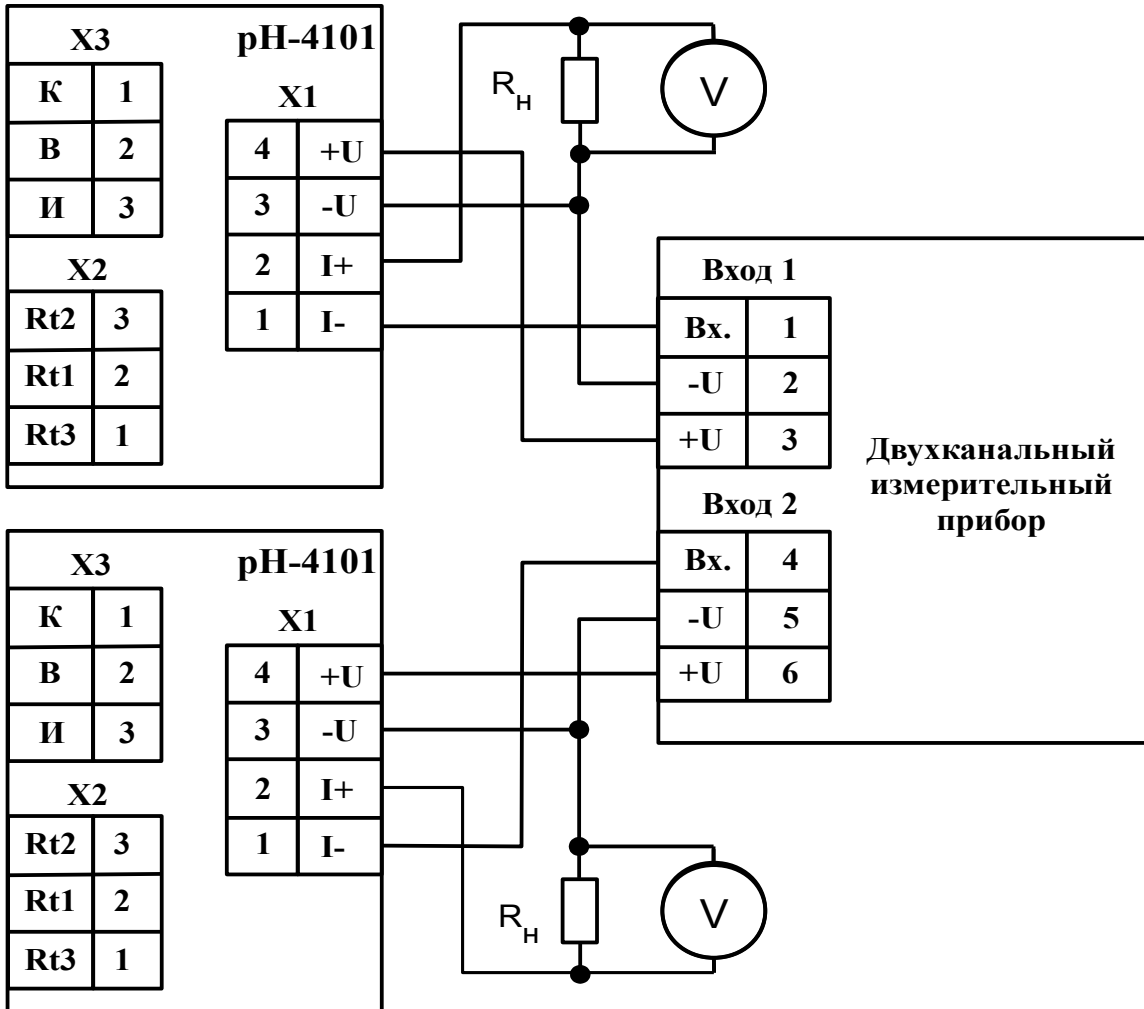
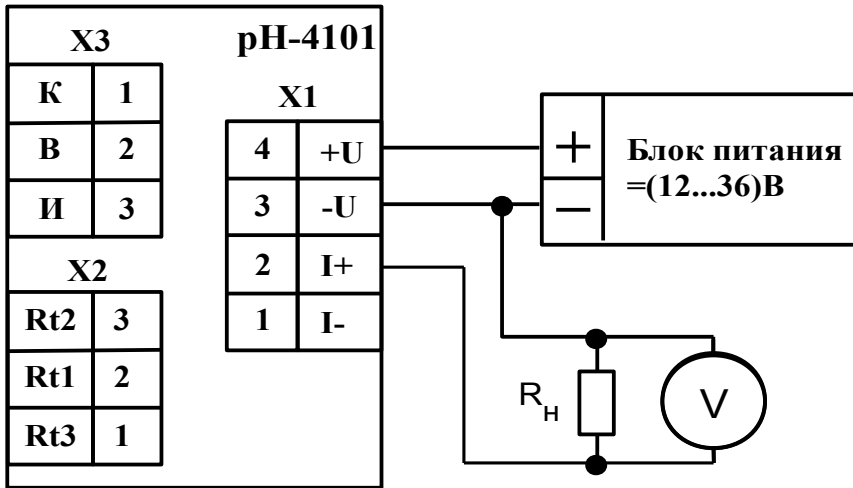


Рисунок Е.3 - Схемы внешних соединений рН-метров с токовым выходом

Продолжение приложения Е

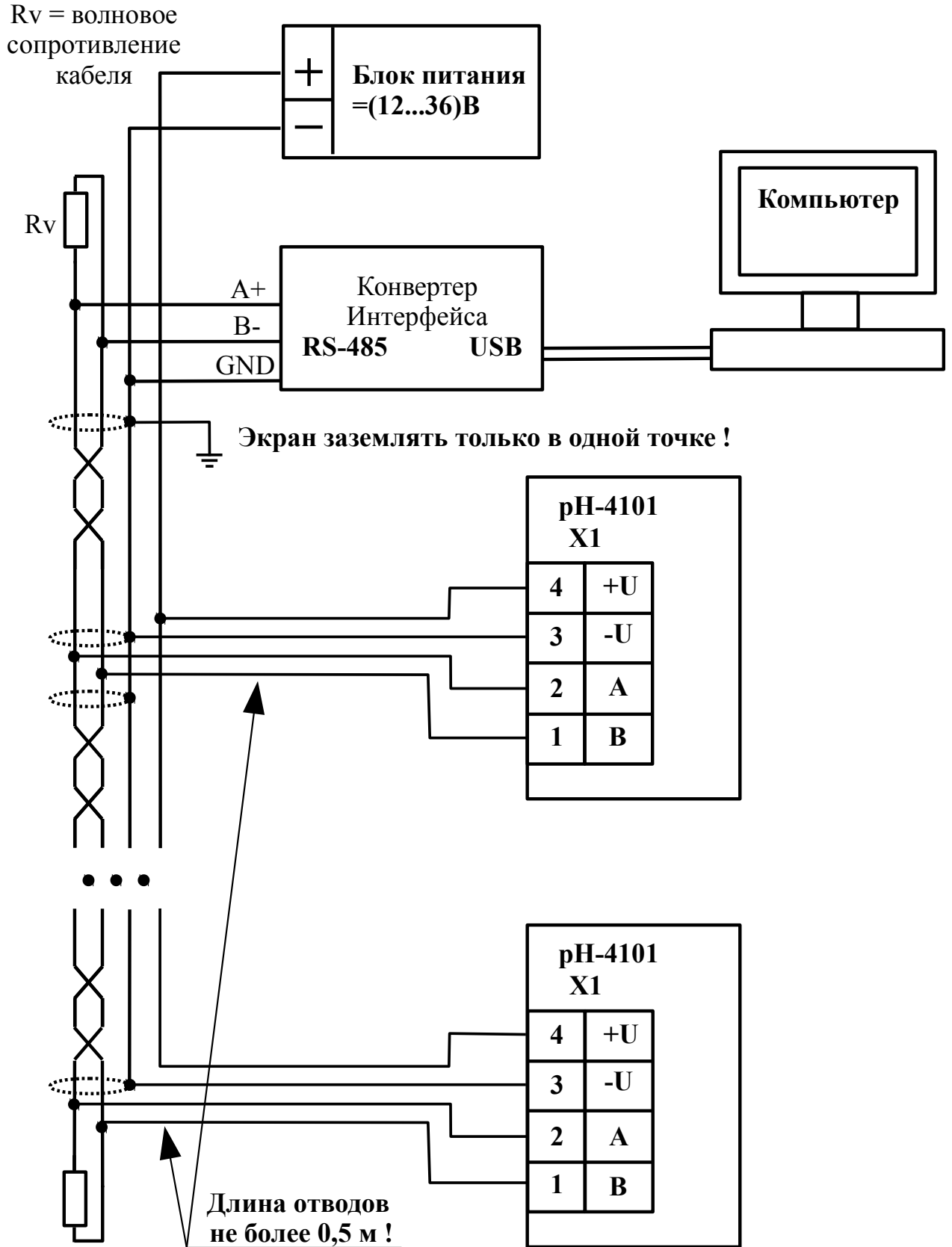


Рисунок Е.4 - Включение рН-метров с интерфейсом RS-485 в локальную сеть

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

АВДП.414332.001.10РЭ

Лист

25

Приложение F Шифр заказа

pH-4101 .X .X .X .X -X

Вариант исполнения арматуры:

- | | |
|-----|---|
| | - без арматуры |
| XXX | - АПН 1.1; АПН 1.2; АПН 2.1; АПН 3.1;
- АПТ 1.1; АПТ 2.1; АПП 2.1; АМН 1.1 |

Цвет индикатора:

- | | |
|----|-----------|
| | - нет |
| КР | - красный |
| ЗЛ | - зелёный |

Тип выхода:

- | | |
|----|---|
| А | - унифицированный выходной сигнал постоянного тока
(0...5) мА, (0...20) мА или (4...20) мА |
| RS | - цифровой интерфейс RS-485 |

Вариант комплектации датчиками:

- | | |
|----|---|
| 00 | - без электродов |
| 10 | - комбинированный электрод и отдельный датчик температуры типа 100П |
| 20 | - комбинированный электрод со встроенным датчиком температуры и кабель с разъёмом |
| 30 | - комбинированный ОВП-электрод |

Материал корпуса электронного блока:

- | | |
|---|--|
| И | - из дюралюминия, с прозрачным стеклом и встроенной индикацией |
| Н | - из нержавеющей стали |

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА:

«рН-4101.И.10.А.КР-АПН 1.1»

Приложение G

Перечень ситуаций, идентифицируемых рН-метром как ошибка измерения

Err1	- внутренняя ошибка связи цифровой и аналоговой частей рН-метра
Err2	- замыкание датчика температуры, или температура ниже $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Err3	- обрыв датчика температуры, или температура выше $150\text{ }^{\circ}\text{C}$
Err4	- $-50\text{ мВ} > E_i > 250\text{ мВ}$
Err5	- $S < 80\%$ или $S > 120\%$

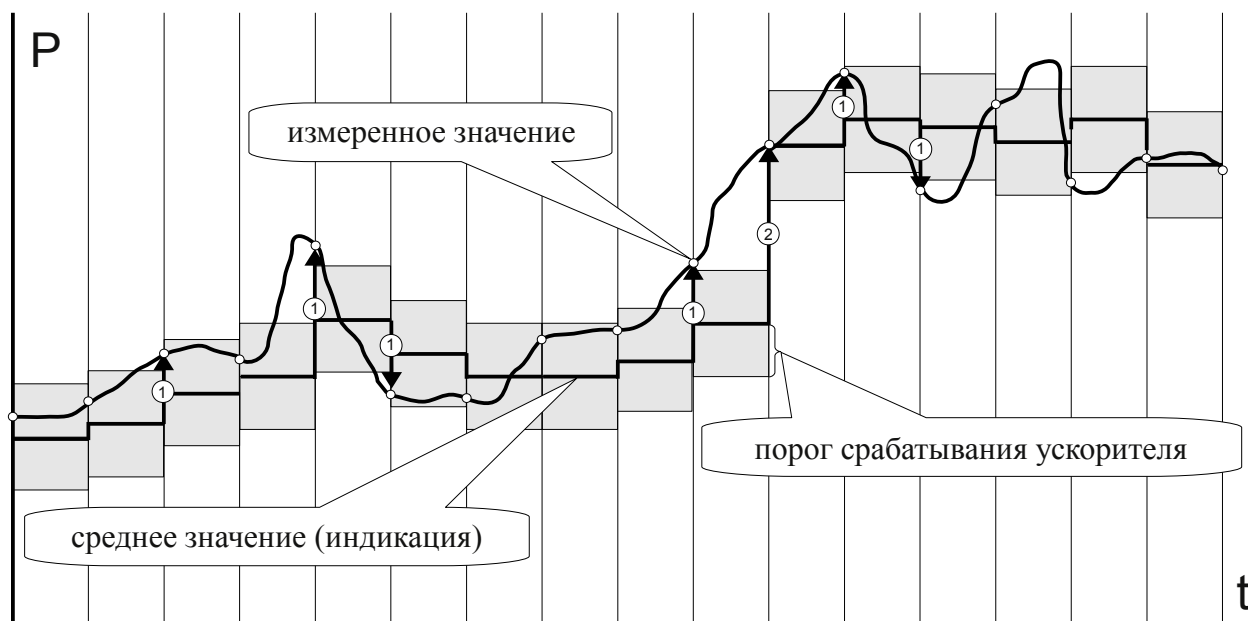
					АВДП.414332.001.10РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27

Приложение Н 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 I

Уровень градуировки ЭС «CAL» режима «Настройка»

Уровень градуировки «CAL» режима «Настройка» предназначен для определения параметров ЭС.

I.1 Последовательность действий при градуировке:


- задать режим термокомпенсации (п. I.2I.2) при измерении pH;
- задать вид градуировки ЭС (одноточечная или двухточечная) (п. I.2I.3);
- отградуировать по одному буферу «буF 1» или по двум буферам «буF 1» и «буF 2», в зависимости от вида градуировки (п. I.2I.4);
- удостовериться что вычисленные значения «E₁» и «S» находятся в пределах допустимой погрешности (-50...250) мВ и (100 ± 20) % соответственно (п. I.2I.5) (по запросу допустимые погрешности могут быть увеличены);
- если погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо проверить правильность подключения ЭС и произвести повторную градуировку;
- если после повторной градуировки погрешности не удовлетворяют допустимым значениям, то необходимо заменить датчик.

I.2 Вход в уровень градуировки «CAL» режима «Настройка» осуществляется из режима «Измерение» нажатием и удержанием более трёх секунд кнопки  (п.9.1). При этом на индикаторе будет надпись **CAL**.

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 « 1000 ».

I.1 Подтвердить код кнопкой . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение».

F.1.1 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **ESCOR**

ESCOR - задание режима термокомпенсации (ручной / автоматический);



nbuF - задание вида (одно, двух точечная) градуировки;


buF 1 - градуировка ЭС по первому буферу;

buF 2 - градуировка ЭС по второму буферу;

E₁ - просмотр ЭДС изопотенциальной точки (в мВ);

S - просмотр крутизны ЭС (в %).



I.2 Перед началом градуировки рН-электрода необходимо задать вид термокомпенсации, для этого в подменю уровня градуировки (п. F.1.1) нажимать  или  до появления на индикаторе: **ESCOR**.

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

Кнопкой  или  выбрать нужное положение:

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

АуТо - автоматическая термокомпенсация (для компенсации используется значение температуры измеренное ТС).



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

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



20.00


Кнопкой  и  задать нужное значение, например:



25.00

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

1.3 Задание вида градуировки «**нбуF**».



В подменю градуировки (п. F.1.1) нажимать  или  до появления на индикаторе: **нбуF**.

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 «**буF 1**»);

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

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



1.4 Градуировка по «**буF 1**» или «**буF 2**».

В подменю градуировки (п. F.1.1) нажимать  или  до появления на индикаторе: **буF 1** или **буF 2** (в зависимости от вида градуировки).


Нажать кнопку , на выбранном пункте меню, при этом на индикаторе появится автоматически определённое значение буфера, скомпенсированное по температуре, например:

06.82


Если на индикаторе появится **00.00**, то рН-метр не смог определить буфер.

Если используется буфер, характеристики которого не заложены в рН-метре, то кнопками  и  ввести значение рН (ОВП) 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:

www
9
mmmm

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

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
30		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



YES


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

Примечания:



1. При одноточечной градуировке вычисляется только «E 1».
2. При двухточечной градуировке вычисляются «E 1» и «S».

I.5 Просмотр отградуированных параметров ЭС «E 1» и «S».

В подменю градуировки (п. F.1.1) нажимать  или  до появления на индикаторе: **E 1** или **S**.

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

После градуировки погрешности «E 1» и «S» должны быть в пределах (- 50...250) мВ и (100 ±10) % соответственно.

Для выхода нажать кнопку  или .

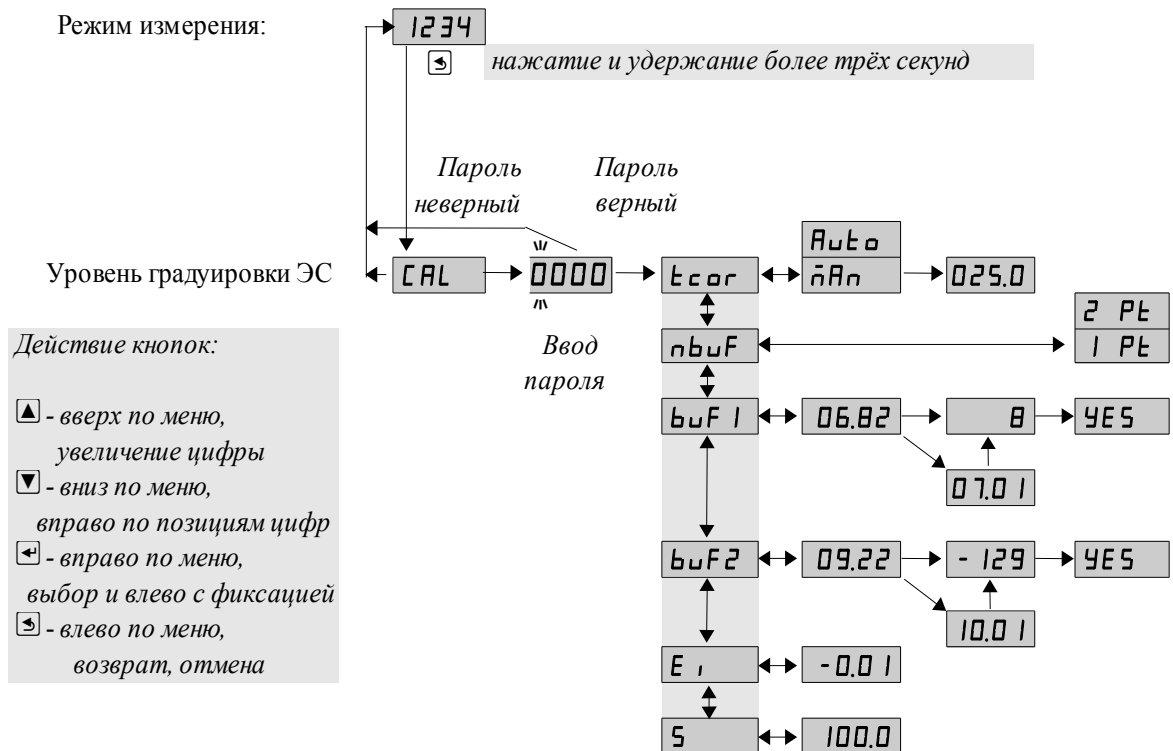





Рисунок I.1 - Уровень градуировки ЭС режима «Настройка».

Приложение J Режим «Настройка»

Режим «Настройка» предназначен для задания настройки параметров рН-метра. Код доступа к уровню настройки кодов доступа и заводских настроек «r5t» целесообразно предоставлять только инженеру КИПиА.

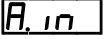
J.1 **Вход в режим «Настройка»** осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок  и  (п.9.1).

При этом на индикаторе появится надпись .

J.1 Выбрать нужный пункт меню кнопкой  или .

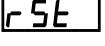
 - настройка режима отображения измеренного параметра;



 - настройка параметров ЭС;

 - конфигурация аналоговых входов;

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




 - конфигурация интерфейса (если имеется в рН-метре);

 - сервис (восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням настройки рН-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 рН-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на экране первый пункт меню выбранного уровня.

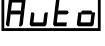
J.2 Настройка режима отображения измеренного параметра.


J.2.1 Вход в меню настройки режима отображения измеренного параметра производится из меню выбора уровня настройки (п. J.1) нажатием кнопки  на выбранном пункте настройки: , при этом на индикаторе ранее установленный режим, например: .

Кнопкой  или  выбрать нужный режим, например:

 - режим отображения основного измеренного параметра;

 - режим отображения температуры;

 - режим автоматического переключения отображения основного измеренного параметра и температуры;

 - режим гашения индикатора. При гашении индикатора его свечение продолжается еще 30 секунд. Режим гашения индицируется горением единичного индикатора «Т». Для возобновления свечения индикатора необходимо нажать

одну из кнопок. Если необходима постоянная индикация то в течение 30 секунд нужно выбрать режим отображения измеренного параметра (смотри п.1.2).

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

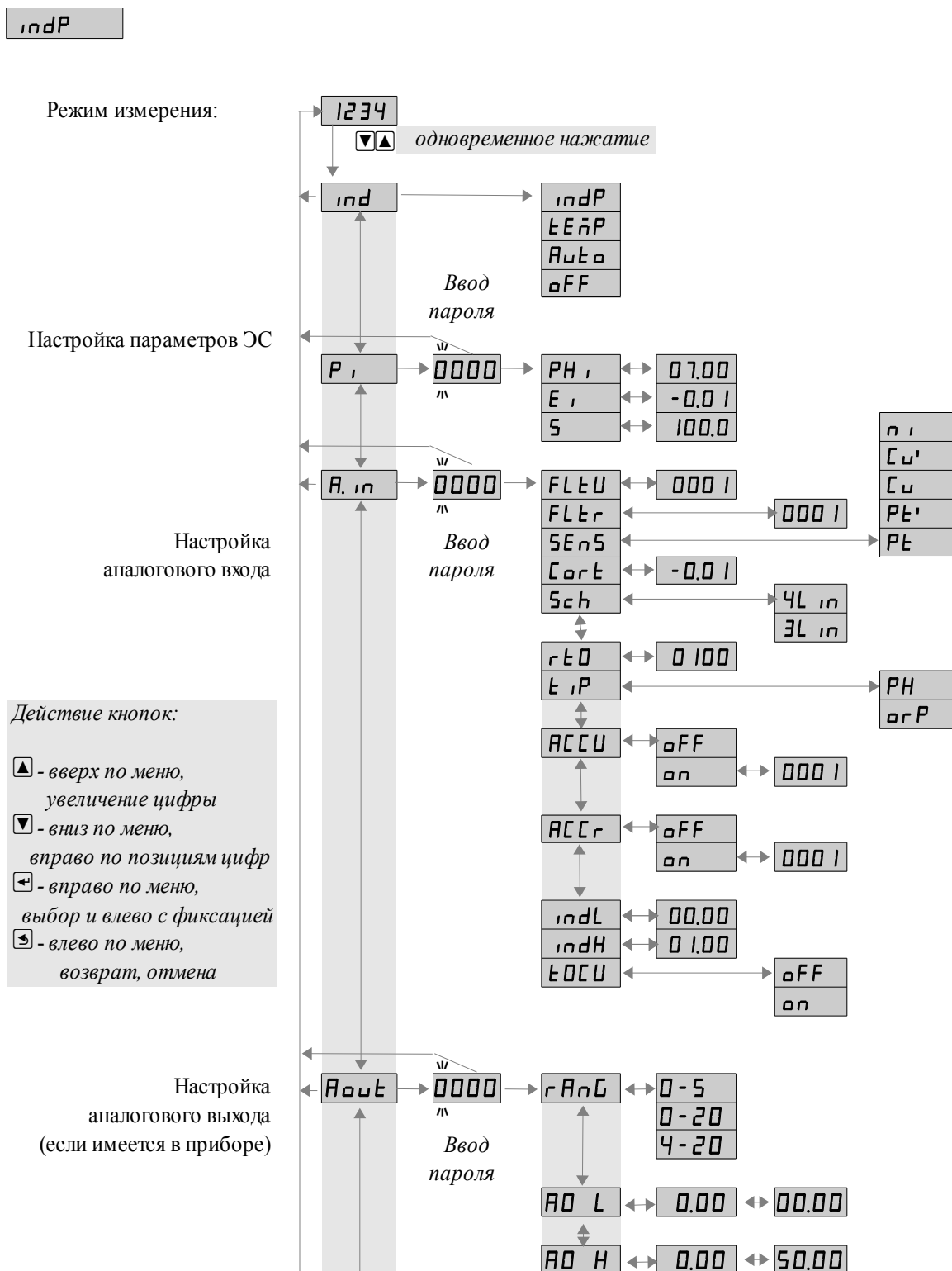


Рисунок J.1 - Режим «Настройка» (конфигурация)

Смотри продолжение на следующем листе

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

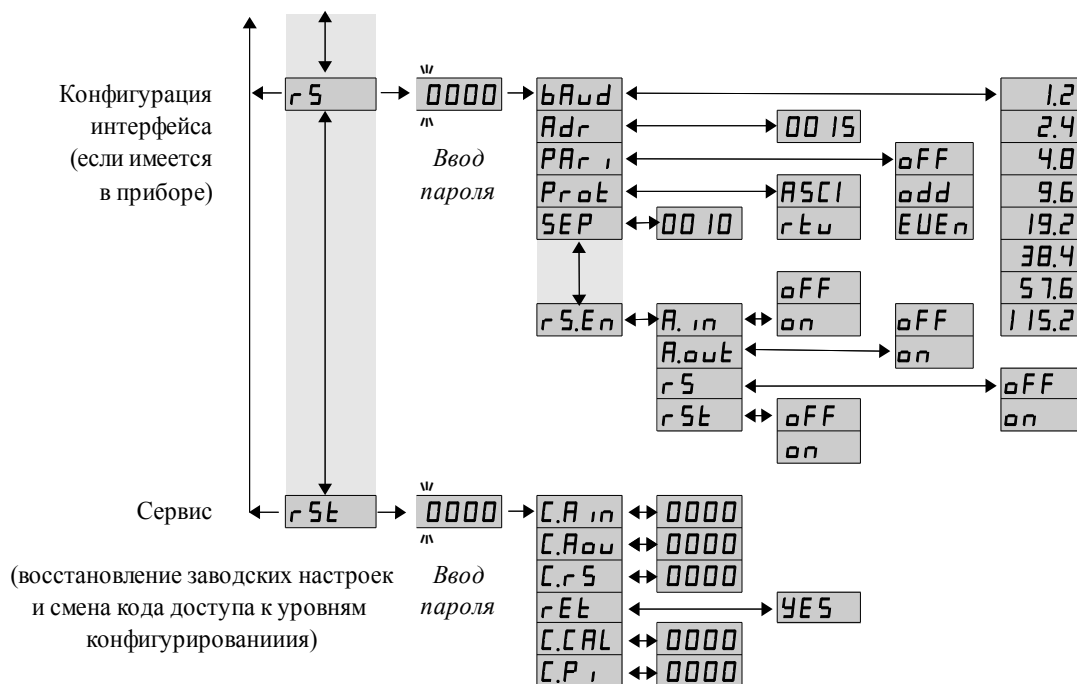


Рисунок J.2 - Режим «Настройка» (конфигурация)
Начало смотри на предыдущем листе

J.3 Уровень настройки параметров ЭС «P».

J.3.1 Настройки данного уровня могут быть доступны через последовательный интерфейс (смотри п. J.6).

J.3.2 Вход в режим настройки параметров ЭС производится из меню выбора уровня настройки (п. J.1) нажатием кнопки на выбранном пункте настройки:

P,

▼

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».

J.3.3 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **PH,**

PH, - задание координаты изопотенциальной точки (задание в рН);

E, - задание ЭДС изопотенциальной точки (задание в мВ);

S - задание крутизны характеристики ЭС (задание в %).

Нажать кнопку для входа в выбранный пункт подменю.

J.3.4 Задание ЭДС изопотенциальной точки «E».

В подменю градуировки (п. J.3.2) нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **E 1** .

Нажать кнопку ◀, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение ЭДС изопотенциальной точки, например: **000.1** .

Кнопками ▼ и ▲ задать нужное значение, например:
0000

Допустимые значения (-50... 250) мВ. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку ◀, без сохранения – кнопку ↵.

J.3.5 Задание координаты изопотенциальной точки «pH 1».

В подменю градуировки (п. J.3.2) нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **pH 1** .

Нажать кнопку ◀, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение координаты изопотенциальной точки, например: **00.00** .

Кнопками ▼ и ▲ задать нужное значение, например:
07.00

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

J.3.6 Задание крутизны характеристики ЭС «5».

В подменю градуировки (п. J.3.2) нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **5** .

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

Кнопками ▼ и ▲ задать нужное значение, например:
1000

J.3.7 Допустимые значения (0... 100) %. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку ◀, без сохранения – кнопку ↵.

J.4 Уровень настройки аналогового входа «A. 17».

J.4.1 Настройки данного уровня могут быть доступны через последовательный интерфейс (смотри п. J.6).

J.4.2 Вход в режим настройки входов производится из меню выбора уровня настройки (п. J.1) нажатием кнопки ◀ на выбранном пункте настройки: **A. 17** .

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».


J.4.3 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **FLEU**

FLEU - задание числа усредняемых измерений напряжения;



FLEr - задание числа усредняемых измерений сопротивления;

					АВДП.414332.001.10РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		35


- SEnS** - задание термометра сопротивления;
- CorE** - корректировка измеренной температуры;
- Sch** - задание схемы подключения термометра сопротивления;
- FE0** - задание сопротивления ТС при 0 °С;
- EP** - задание вида измерения рН-метра (рН или ОВП);
- ACCU** - настройка ускорителя фильтра (акселератора) напряжения;
- ACCR** - настройка ускорителя фильтра (акселератора) сопротивления;
- indL** - задание нижнего предела диапазона индикации;
- indH** - задание верхнего предела диапазона индикации;
- EDCU** - включение (выключение) температурной компенсации особо чистой воды.





Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт подменю.

J.4.4 Задание числа усредняемых измерений «**FLEU**» или «**FLEr**».

В подменю настройки аналогового входа (п. J.4.2) нажимать  или  до появления на индикаторе:



FLEU или **FLEr**.


Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение числа усредняемых измерений, например: **0005**.

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.

J.4.5 Выбор датчика температуры «**SEnS**».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать  или  до появления на индикаторе: **SEnS**.

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

Кнопками  и  выбрать новый датчик температуры:



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

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

CU - медь (ТСМ) $W_{100} = 1,4260$;

CU' - медь (ТСМ) $W_{100} = 1,4280$;

NI - никель (ТСН) $W_{100} = 1,6170$.

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

J.4.6 Корректировка измеренной температуры «**CorE**».

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 лаборатор-

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
36		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

ным термометром, составляет 25,0°C, а рН-метр показывает значение 25,8°C, то необходимо ввести корректирующее значение, равное (- 0,8)°C.

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать или до появления на индикаторе: **CorE** .

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

-0,80 .

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

J.4.7 Задание схемы подключения термометра сопротивления «Sch».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать или до появления на индикаторе: **Sch** .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённая схема подключения термометра сопротивления, например: **4L in** .

Кнопками и выбрать новый датчик температуры:

4L in - двух или четырёхпроводная схема подключения;

3L in - трёхпроводная схема подключения.

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

J.4.8 Задание значения сопротивления ТС при 0 °C «rE0».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать или до появления на индикаторе: **rE0** .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение сопротивления ТС при 0 °C в омах, например: **0100** .

Кнопками и ввести новое значение сопротивления ТС при 0 °C. Допустимые значения от 50 до 2000. При $0 < rE0 < 50$ снижается точность измерений. При $2000 < rE0 < 6000$ сокращается диапазон измерений (сверху).

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

J.4.9 Задание вида измерения «E IP».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать или до появления на индикаторе: **E IP** . .

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


Кнопками или выбрать новый вид измерения:

PH - измерение рН;


ORP - измерение ОВП.





J.4.10 Для включения и настройки ускорителя фильтра (акселератора) напряжения «ACCU» или сопротивления «ACCr» в подменю п. J.4.2 нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

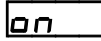

ACCE или **ACCr**

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 .




J.4.10.1 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 большую заданного порога срабатывания ускорителя, приведёт к быстрой смене показаний (среднего значения) на новое значение, равное последнему значению входного сигнала (см.).

J.4.11 Задание нижнего предела диапазона индикации « *indL* ».




В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) нажимать  или  до появления на индикаторе: .


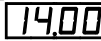
Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение нижнего предела диапазона в единицах измерения заданного входного сигнала, например: .



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 .



J.4.12 Задание верхнего предела диапазона индикации « *indH* ».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. J.4.2) 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 .

J.4.13 Для включения (выключения) температурной компенсации особо чистой воды «*ЕОСУ*» в подменю п. J.4.2 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:

.

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

ON – термокомпенсация включена,
 OFF – термокомпенсация выключена.

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

J.4.14 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

J.5 Режим настройки уровня «Aout» (если аналоговый выход имеется в рН-метре).

J.5.1 Вход в режим настройки уровня «Aout» производится из меню п. J.1 нажатием кнопки на выбранном уровне настройки:

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа:

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: .

J.5.2 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.

J.5.3 Для выбора диапазона выходного токового сигнала, в подменю п. J.5.2 нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

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

- диапазон (0...5) мА;

- диапазон (0...20) мА;

- диапазон (4...20) мА.

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

J.5.4 Задать значение предела измерения, соответствующего минимальному значению выходного тока. Для этого в подменю п. J.5.2 нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

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

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 ⏩.

J.5.5 Задать значение предела измерения, соответствующего максимальному значению выходного тока. Для этого в подменю п. J.5.2 нажимать кнопку ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **AD H**

Нажать кнопку ⏪. При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение выбранного параметра, привязанное к заданному положению запятой, например: **14.00**.

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 ⏩.

J.5.6 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку ⏩.

J.6 Уровень настройки интерфейса «r 5» (если имеется в рН-метре).

J.6.1 Настройки данного уровня, кроме настроек доступа «r 5.En», могут быть доступны через последовательный интерфейс. Доступ к настройкам уровней «r 5t», «A.in», «A.out» и «r 5» через последовательный интерфейс может быть только запрещён.

J.6.2 Вход в режим настройки интерфейса производится из меню выбора уровня настройки (п. J.1) нажатием кнопки ⏪ на выбранном пункте настройки:

r 5

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». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт подменю: **bAud**.

J.6.3 Кнопками ▼ и ▲ выбрать параметр интерфейса для настройки:

bAud - скорость обмена данными,

Addr - адрес рН-метра в сети,

Par - контроль чётности,

Prot - протокол обмена данными,


SEP - символ разделителя для протокола Modbus ASCII,

r 5.En - доступ к настройкам уровня №2 через последовательный интерфейс.





J.6.4 Настройка скорости обмена данными «bAud».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе:



bAud

Для изменения скорости обмена данными нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение скорости обмена данными, например:


- 1,2 Кбит/с,
- 2,4 Кбит/с,
- 4,8 Кбит/с,
- 9,6 Кбит/с,
- 19,2 Кбит/с,
- 38,4 Кбит/с,
- 57,6 Кбит/с,
- 115,2 Кбит/с.





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

J.6.5 Задание адреса рН-метра в сети «*Adr*».



В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать  или  до появления на индикаторе:

.


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

Кнопками  и  задать требуемое значение (от 1 до 247). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .





J.6.6 Настройка контроля чётности интерфейса «*Par*».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать  или  до появления на индикаторе:


.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение контроля чётности, например:


- контроль чётности выключен,
- контроль по чётности,
- контроль по нечётности.

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





J.6.7 Задание протокола обмена данными по интерфейсу «*Prot*».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать  или  до появления на индикаторе:

.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый протокол обмена данными по интерфейсу, например:

- протокол Modbus RTU,
- протокол Modbus ASCII.

Кнопкой  или  выбрать требуемый протокол обмена данными. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

J.6.8 Задание символа разделителя для протокола обмена данными ModBus ASCII «SEP».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

.

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

Кнопками и задать требуемое значение (от 0 до 255). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопку .

J.6.9 Задание доступа к настройкам уровня №2 через последовательный интерфейс «rSEn».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. J.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится первый пункт подменю задания доступа: .

Кнопкой или выбрать нужный пункт конфигурации рН-метра для которого необходимо настроить доступ:

- конфигурация аналогового входа;

- конфигурация дискретных выходов (если имеются в рН-метре);

- конфигурация интерфейса (если имеется в рН-метре);

- сервис (восстановление заводских настроек и смена кодов доступа к уровням «A.in», «A.out» и «rS»).

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённая настройка доступа, например:

- доступ разрешён,

- доступ запрещён.

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

Примечание - Разрешение доступа к настройкам уровня «A.in» разрешает доступ к настройкам уровней «CAL» и «P1».

J.6.10 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

J.7 Сервис «rSE» (восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням «CAL», «P1», «A.in», «A.out» и «rS»).

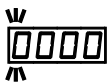
J.7.1 Восстановление заводских настроек доступно через последовательный интерфейс (смотри п. J.6).

J.7.2 Вход в сервисный режим производится из меню выбора уровня настройки (п. J.1) нажатием кнопки на выбранном пункте настройки:

.

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ				
42		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа:



Кнопками \blacktriangledown и \blacktriangle ввести установленный код доступа: « 1000 ».

Подтвердить код кнопкой \leftarrow . Если код доступа указан неправильно, то рН-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт подменю: $\boxed{\text{CAL}}$.

J.7.3 Кнопками \blacktriangledown и \blacktriangle выбрать сервис для настройки:

$\boxed{\text{CAL}}$ - задание кода доступа к уровню «A. in»;

$\boxed{\text{CAout}}$ - задание кода доступа к уровню «Aout» (если имеется в рН-метре);

$\boxed{\text{rS}}$ - задание кода доступа к уровню «rS» (если имеется в рН-метре);

$\boxed{\text{rEE}}$ - восстановление заводских настроек;

$\boxed{\text{CAL}}$ - задание кода доступа к уровню «CAL»;

$\boxed{\text{P.}}$ - задание кода доступа к уровню «P.».

J.7.4 Восстановление заводских настроек «rEE».

Для восстановления заводских настроек в подменю выбора сервиса (п. J.7.3) нажимать \blacktriangledown или \blacktriangle до появления на индикаторе:

$\boxed{\text{rEE}}$.

Нажать кнопку \leftarrow , при этом на индикаторе появится запрос подтверждения на восстановление заводских настроек: $\boxed{\text{YES}}$.

Нажать кнопку \leftarrow для восстановления заводских настроек. Для выхода без восстановления заводских настроек нажать кнопку \rightarrow .

ВНИМАНИЕ! Восстановление заводских настроек необратимо стирает все пользовательские настройки рН-метра. Если заводские установки не совпадают с требуемыми, то потребуются 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 задней 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.

J.7.5 Задание кода доступа к уровням конфигурирования.

В подменю выбора сервиса (п. J.7.3) нажимать \blacktriangledown или \blacktriangle до появления на индикаторе:


$\boxed{\text{CAL}}$ - код доступа к уровню настройки входов «CAL»;





$\boxed{\text{P.}}$ - код доступа к уровню настройки входов «P.»;

$\boxed{\text{CAL}}$ - код доступа к уровню настройки входов «A. in»;

$\boxed{\text{CAout}}$ - код доступа к уровню настройки аналогового выхода «Aout»;

С.г 5 - код доступа к уровню настройки интерфейса «г 5».

Для изменения выбранного кода доступа к уровню конфигурирования нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение кода, например: **1000**.

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.

J.7.6 Для выхода из меню сервиса в режим «Измерение», нажать кнопку .

ЗАКАЗАТЬ

Лист	АВДП.414332.001.10РЭ					
44		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата