



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Утвержден
АВДП.414332.001.10РЭ-ЛУ

Код ОКПД 2 26.51.53.120
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9027 89 000 0



**рН-метр промышленный
рН-4101**

Руководство по эксплуатации
АВДП.414332.001.10РЭ

г. Владимир

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

Оглавление

Введение.....	4
1 Описание и работа.....	5
3 Обеспечение взрывозащиты.....	17
4 Указания мер безопасности.....	18
5 Использование по назначению.....	19
6 Техническое обслуживание.....	26
7 Текущий ремонт.....	28
8 Хранение.....	29
9 Транспортирование.....	30
10 Утилизация.....	30
11 Гарантии изготовителя на рН-метр.....	31
12 Нормативные ссылки.....	32
13 Перечень принятых сокращений.....	33
Приложение А Габаритные размеры рН-метра в корпусе «И».....	34
Приложение Б Габаритные размеры рН-метра в корпусе «Н» и «Д».....	35
Приложение В Вид со стороны передней и задней панели.....	36
Приложение Г Схемы внешних соединений.....	39
Приложение Д Шифр заказа.....	43
Приложение Е Перечень диагностируемых ошибок измерения.....	44
Приложение Ж Ускоритель фильтра.....	45
Приложение З Уровень градуировки ЭС «CaL» режима «Настройка».....	46
Приложение И Режим «Настройка».....	49
Лист регистрации изменений.....	61

									Стр.
									3
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.001.10РЭ				

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации рН-метра промышленного рН-4101 (далее – рН-метр).

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

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

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

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

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

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 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).

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

1.1.3 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»*.

1.1.4 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).

1.1.5 рН-метры выпускаются в двух исполнениях:

- с унифицированным аналоговым выходным сигналом постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;
- с цифровым выходным сигналом - интерфейс RS-485, протокол ModBus;

Примечание - рН-метры могут работать в качестве первичных преобразователей (ПП) с измерительными приборами рН-метров рН-4121 и рН-4122. В этом случае они имеют специальный цифровой интерфейс.

1.1.6 Анализаторы с выходным сигналом RS-485 по желанию заказчика могут быть доукомплектованы преобразователем (конвертером) Modbus в HART G0310 для передачи параметров анализатора по токовой петле от 4 до 20 мА на устройства: ПК, коммутаторы, поддерживающие HART-протокол.

В этом случае из анализатора могут передаваться любые (по желанию заказчика) четыре параметра, например: текущее значение УЭП (концентрации), температуры анализируемой среды (жидкости), диапазон измерения и др.

1.1.7 рН-метр состоит из измерительного преобразователя (ИП) и электродной системы (ЭС). ИП выполнен в виде электронного блока (ЭБ), помещённого в корпус одного из трёх типов: «Н» - из нержавеющей стали, «Д» - из алюминиевого сплава, «И» - из алюминиевого сплава с окном для индикации.

1.1.8 Условия эксплуатации рН-метра:

- температура окружающего воздуха от +5 до +50 °С;

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		5

- для рН-4101.И-Ех от -40 до +50 °С;
 – относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
 – атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

1.1.9 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».

1.1.10 Взрывозащищённое исполнение

1.1.10.1 рН-метры могут изготавливаться в взрывозащищённом исполнении. В этом случае они обозначаются «рН-4101.И-Ех» и имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой «1Ex d IIB T6 X» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах класса 1.

1.1.10.2 рН-метры рН-4101.И-Ех соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

1.1.10.3 Знак «X» 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.

Примечание - рН-метры, работающие в качестве первичных преобразователей (ПП) рН-метров рН-4121 и рН-4122, обозначаются как ПП рН-4121.И-Ех и ПП рН-4122.И-Ех.

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

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерения рН от 0 до 14 рН.

1.2.2 Диапазон измерения ОВП от минус 1500 до 1500 мВ.

1.2.3 Диапазон измерения температуры жидкости от 0 °С до 95 °С.

Примечание - Максимальная температура анализируемой жидкости определяется параметрами рН-электродов.

1.2.4 Нормированная статическая характеристика (НСХ) термометров сопротивления (ТС) в соответствии с ГОСТ 6651:

- Pt - из платины с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- П - из платины с $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
- М - из меди с $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Примечание - Тип НСХ и сопротивление ТС при 0 °С (R_0), в пределах от 50 до 2000 Ом, задаётся программно.

1.2.5 Электродная система - комбинированные и отдельные электроды типов:

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
6		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

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 Pt100.

1.2.6 Длина линии связи от измерительного преобразователя до ЭС, не более 4 м.

1.2.7 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рН (в комплекте ИП и ЭС):

- для электродов ASP, Polilyte, 201020, не более ±0,05 рН,
- для остальных электродов не более ±0,1 рН.

1.2.8 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОВП, не более ±5 мВ.

1.2.9 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ±0,5 °С.

1.2.10 Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений рН, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости на каждые 25 °С (в режиме АТК) относительно 20 °С в диапазоне температур от 0 до 95 °С, не более: ±0,05 рН.

1.2.11 Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений рН, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне температур от 5 до 50 °С, не более ±0,02 рН.

1.2.12 Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений рН, вызванной изменением сопротивления в цепи измерительного электрода от 0 до 1000 МОм, не более ±0,02 рН.

1.2.13 Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений рН, вызванной изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода от 0 до 20 кОм, не более ±0,02 рН.

- 1.2.14 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.

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

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

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

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

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

$U_{пит}$ – напряжение питания, В;

$I_{макс}$ – максимальный выходной ток 5 мА, 20 мА и 20 мА (для диапазонов от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА, соответственно).

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		7

Примечание - Анализатор ограничивает выходной ток на уровне 3,8 мА снизу и 22 мА сверху для диапазона от 4 до 20 мА; на уровне 0 мА снизу и 22 мА сверху для диапазона от 0 до 20 мА; на уровне 0 мА снизу и 5,5 мА сверху для диапазона от 0 до 5 мА.

1.2.16 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.

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

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

где $pH_{\text{изм}}$ – измеренное значение рН;

$pH_{\text{мин}}$, $pH_{\text{макс}}$ – максимальное и минимальное значения рН для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню «**АД Н**» и «**АД L**» соответственно, смотри Приложение И, п.И.5);

$I_{\text{диап}}$, – диапазон изменения выходного тока 5 мА, 20 мА и 16 мА (для диапазонов от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА соответственно), настраивается в меню «**г АПГ**» (смотри Приложение И, п.И.5);

$I_{\text{мин}}$, – минимальное значение выходного тока 0 мА, 0 мА и 4 мА (для диапазонов от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА соответственно).

1.2.17.1 Предел допускаемой основной приведённой погрешности преобразования рН (ОВП) в выходной ток ±0,5 %.

1.2.17.2 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования рН в выходной ток, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах указанных в п. 1.1.8 ±0,25 %.

1.2.17.3 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования рН в выходной ток, вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 24 В в пределах указанных в п. 1.2.22 ±0,25 %.

1.2.18 Цифровой интерфейс (если имеется в рН-метре)

1.2.18.1 Физический уровень RS-485.

1.2.18.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

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

Выбор адреса устройства, скорости обмена и других параметров интерфейса производится программно (Приложение И, п. И.6).

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

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

1.2.18.5 Для визуализации результатов измерений, архивирования и конфигурирования рН-метра может использоваться программа Modbus-конфигуратор, которую можно скачать на сайте ЗАО «НПП «Автоматика».

1.2.19 При наличии цифрового интерфейса RS-485 с помощью преобразователя протокола Modbus в HART возможна организация аналогового выходного сигнала от 4 до 20 мА с наложенным цифровым сигналом HART, позволяющим считывать до четырёх параметров рН-метра. Пользователь может самостоятельно назначить привязку параметров к переменным HART.

Примечание - При подключении преобразователя Modbus/HART локальную сеть Modbus для связи с другими устройствами использовать нельзя, т. к. преобразователь протокола является мастером сети.

1.2.20 Индикация

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

1.2.20.2 Светодиодные единичные индикаторы, 2 шт.:

- единичный двухцветный индикатор связи через интерфейс;
- единичный индикатор зелёного цвета для индикации отображения температуры на индикаторе измеряемого параметра.

1.2.20.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

1.2.20.4 Усреднение измеренного значения входного сигнала обеспечивается фильтром со скользящим окном. При измерении рН (ОВП) и температуры пользователем задаётся количество измерений для усреднения от 1 до 30.

1.2.21 Управление

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

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

1.2.22 Электропитание

1.2.22.1 Питание рН-метра осуществляется от сети постоянного тока напряжением от 12 до 36 В.

1.2.22.2 Потребляемая мощность не более 3 Вт.

1.2.23 Габаритные размеры корпуса:

- корпус «Н» 230×203×65 мм;
- корпус «И» 158×135×128 мм;
- корпус «Д» 113×115×56 мм.

Примечание — Варианты исполнений и габаритные размеры рН-метров приведены в приложениях (Приложение А, Приложение Б).

1.2.24 Масса электронного блока без арматуры, не более 2 кг.

1.2.25 Показатели надёжности

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		9

1.2.25.1 Режим работы непрерывный круглосуточный.

1.2.25.2 Время установления рабочего режима не более 15 мин.

1.2.25.3 рН-метр относится к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям. Ремонт рН-метров производится на предприятии-изготовителе.

1.2.25.4 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Таблица 1 содержит комплектность поставки рН-метра.

Таблица 1

Наименование	Количество	Примечание
1 рН-метр рН-4101 (измерительный преобразователь)	1	
2 Монтажный комплект (соединители, крепёж корпуса)	1	
3 рН-метр промышленный рН-4101. Руководство по эксплуатации	1	
4 рН-метр промышленный рН-4101. Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению	1	При наличии интерфейса
5 рН-метр промышленный рН-4101. Паспорт	1	
6 Электрод рН комбинированный с встроенным датчиком температуры		По заказу
7 Паспорт на электрод		
8 Арматура типа АПН, АПТ, АМН, АПП	1	По заказу
9 ЗИП в соответствии с ведомостью ЗИП		По заказу
10 Методика поверки	1	

1.3.2 Если заказан рН-метр с цифровым интерфейсом, то дополнительно он может быть доукомплектован преобразователем Modbus в HART G0310 (смотри п. 5.2.6).

В этом случае вместе с преобразователем заказчику поставляется руководство по эксплуатации и паспорт на преобразователь.

1.3.3 Приложение Д содержит шифр и пример оформления заказа.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия рН-метра

1.4.1.1 Принцип работы рН - метра основан на потенциометрическом методе измерения активности ионов водорода. рН-метр измеряет величину ЭДС на выходе электрода.

При вычислении рН учитывается влияние температуры на чувствительность рН-электрода по формуле:

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
10		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

$$pH = pH_{II} - \frac{E - E_{II}}{0,1984 \times \frac{S}{100} \times (273,15 + t^{\circ})} , \quad (1)$$

где pH – измеренное значение pH анализируемого раствора;
 pH_{II} – координата изопотенциальной точки pH-электрода, pH;
 E – значение ЭДС на выходе pH-электрода, мВ;
 t° – измеренное в режиме автоматической термокомпенсации (далее - АТК) или заданное вручную в режиме ручной термокомпенсации (далее - РТК) значение температуры анализируемого раствора, °С;
 E_{II} – координата изопотенциальной точки pH-электрода, мВ;
 S – крутизна характеристики pH-электрода, %.

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

Примечания:

1 Изопотенциальной называется точка, в которой ЭДС электродной системы не зависит от температуры, при этом соответствующие ей значения «pH_{II}» и «E_{II}» называются координатами изопотенциальной точки.

2 АТК — режим автоматической термокомпенсации, при включении которого температура измеряется встроенным в электрод или внешним датчиком температуры.

3 РТК - режим ручной термокомпенсации, при включении которого температура задается вручную. При этом pH-метр перестаёт диагностировать ошибки подключения датчика температуры.

1.4.1.2 ЭДС электродной системы измеряется и преобразуется в значение pH, которое выводится на дисплей pH-метра.

Кроме этого на дисплей pH-метра выводятся результаты измерений ЭДС электродной системы и температуры анализируемой жидкости в единицах «мВ» и «°С» соответственно.

1.4.1.3 Измерение ОВП в милливольтгах производится pH-метром в режиме прямого измерения напряжения: «ОВП режим».

В общем случае ОВП анализируемого раствора вычисляется по формуле:

$$ОВП = (E + E_{CP}) \times \frac{100}{S} , \quad (2)$$

где $ОВП$ – измеренное значение ОВП анализируемого раствора, мВ;

E – значение ЭДС на выходе ЭС, мВ;

E_{CP} – потенциал вспомогательного электрода ЭС, мВ;

S – крутизна характеристики ОВП-электрода, %.

Для измерения ОВП используется электродная система, состоящая из редоксметрического (платинового или золотого) измерительного электрода и хлорсеребряного вспомогательного электрода.

1.4.1.4 Температура при измерении ОВП должна находиться в пределах ±5 °С от температуры, при которой производилась калибровка, так как термокомпенсация при измерении ОВП не проводится.

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.4.1.5 Преобразование измеренного значения рН (или ОВП) в унифицированный выходной аналоговый сигнал (для исполнения с унифицированным выходным сигналом) осуществляется по формуле:

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{мин}} + I_{\text{диап}} \frac{pH_{\text{изм}} - pH_{\text{мин}}}{pH_{\text{макс}} - pH_{\text{мин}}}, \quad (3)$$

где:

$pH_{\text{изм}}$ – измеренное значение рН;

$pH_{\text{мин}}, pH_{\text{макс}}$ – максимальное и минимальное значения рН для пересчёта в выходной токовый сигнал (настраиваются в меню «Установки», «Аналоговые выходы», «Выход 1» или «Выход 2»: нижний предел измерения и верхний предел измерения);

$I_{\text{диап}}$ – диапазон изменения выходного сигнала (тока): 5 мА, 20 мА, 16 мА, 8 мА и 8 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА, (4... 12) мА и (12... 20) мА соответственно;

$I_{\text{мин}}$ – минимальное значение выходного сигнала (тока): 0 мА, 0 мА, 4 мА, 4 мА и 12 мА для диапазонов (0... 5) мА, (0... 20) мА, (4... 20) мА, (4... 12) мА и (12... 20) мА соответственно.

Примечания:

1 Для значений ОВП [мВ] формула выглядит аналогично.

2 Шкалы (4... 12) мА и (12... 20) мА — соответственно первая и вторая половины диапазона билинейной шкалы аналогового выходного сигнала.

3 Минимальные значения диапазонов преобразования: $pH_{\text{макс.}} - pH_{\text{мин}} = 1$ рН; $ОВП_{\text{макс.}} - ОВП_{\text{мин}} = 100$ мВ; $T_{\text{макс.}} - T_{\text{мин}} = 50$ °С.

1.4.2 Устройство рН-метра

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

1.4.2.2 ИП представляет собой электронный блок (ЭБ), расположенный в корпусе типа «И», «Н» или «Д». Габаритные размеры корпусов ЭБ приведены в Приложение А и Приложение Б.

1.4.2.3 ЭС - это система, состоящая из двух электродов: измерительного и вспомогательного (электрод сравнения). Дополнительно для измерения величины рН требуется измерение температуры анализируемой жидкости.

Комбинированный электрод содержит в одном конструктивном исполнении оба электрода и может содержать датчик температуры.

ЭС, как правило, подключается к процессу при помощи арматуры, ячеек и гидропанелей.

1.4.2.4 рН-метры могут иметь моноблочное или разнесённое исполнение.

При моноблочном исполнении ЭБ жёстко соединён с арматурой, в которой установлен комбинированный рН или ОВП-электрод.

При разнесённом исполнении арматура с электродом может быть удалена от ЭБ при помощи специального кабеля.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
12		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

1.4.2.5 ЭБ 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.

1.4.2.6 Функционально ЭБ предназначен для выработки электрического сигнала, пропорционального величине рН анализируемой жидкости. Схема ЭБ построена на базе микроконтроллера, который обеспечивает управление всеми функциями рН-метра, а именно:

- измерение рН (ОВП) и температуры;
- коррекция измеренного значения рН с учетом температуры;
- метрологическую настройку рН-метра;
- обеспечение связи с внешним прибором.

1.4.2.7 Электронный блок состоит из двух печатных плат: платы индикации и основной платы, размещённых в корпусе.

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

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

1.4.2.10 На платах ЭБ расположены элементы электронной схемы и клеммники для подключения кабелей от электродов и от линии связи с внешним прибором.

Взаимное расположение разъёмов, элементов индикации и управления в ЭБ приведены на рисунках Приложение В.

В верхней ЭБ расположен клеммник, к которому подключается соединительный кабель для связи с источником питания и внешним регистрирующим прибором.

В средней части ЭБ расположен семисегментный цифровой индикатор, который предназначен для индикации при программировании рН-метра и индикации значений рН (ОВП) и температуры в режиме измерения.

От электродов и датчика температуры на ЭБ идут провода, которые подключаются при помощи клеммников, расположенных в нижней части ЭБ.

1.4.2.11 Программирование рН-метра осуществляется при помощи кнопок, расположенных под индикатором.

2

2.1.1.1 Корпус ЭБ закрывается крышкой с уплотнительным жгутом. Кабели проходят через герметичные кабельные вводы. Программирование рН-метра осуществляется при помощи кнопок, расположенных под индикатором.

2.1.2 Устройство измерительного преобразователя

2.1.2.1 Измерительный преобразователь (ИП) представляет собой электронный блок (ЭБ), который размещён в корпусе. Корпус может быть конструк-

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







тивно объединён с арматурой, предназначенной для монтажа электродной системы (электрода) на промышленном оборудовании.

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

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

2.1.2.4 На плате индикации расположены преобразователь напряжения питания, элементы управления, индикации и цифрового интерфейса (если заказана данная опция).

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

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

2.1.2.7 Конструкция ЭБ в корпусе из алюминиевого сплава с окном для индикации «И» (смотри Рисунок В.4) отличается от конструкции в корпусах «Н» и «Д» тем, что клеммники для подключения датчиков и линии связи расположены на задней стороне корпуса. Для доступа к ним необходимо отвернуть заднюю крышку.

Для доступа к кнопкам ЭБ в корпусе «И» (смотри Рисунок В.3) необходимо отвернуть переднюю крышку.

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

2.2 Инструмент и принадлежности

Для установки, демонтажа и обслуживания рН-метров при эксплуатации специальный инструмент не требуется. Для демонтажа и монтажа анализатора следует применять следующие стандартные инструменты:

- отвёртка 7810-0905 1 Н12Х ГОСТ 17199 (отвёртка слесарно-монтажная для винтов и шурупов с прямым шлицом, размер лопатки 0,4x2,5);

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

- отвёртка 7810-0927 1 Н12Х ГОСТ 17199 (отвёртка слесарно-монтажная для винтов и шурупов с прямым шлицом, размер лопатки 1,0х6,5);
- отвёртка 7810-0982 РН 2 Н12Х ГОСТ 17199 (отвёртка слесарно-монтажная для винтов и шурупов с крестообразным шлицем номер 2 типа РН);
- ключ 7811-0003 С1 Х9 ГОСТ 2839 (ключ гаечный с открытым зевом двусторонний 8х10);
- ключ 7811-0026 С1 Х9 ГОСТ 2839 (ключ гаечный с открытым зевом двусторонний 24х27);
- ключ 7811-0041 С1 Х9 ГОСТ 2839 (ключ гаечный с открытым зевом двусторонний 27х30).
- ключ 7811-0478 С1 Х9 ГОСТ 2839 (ключ гаечный с открытым зевом двусторонний 21х24);
- ключ 7811-0479 С1 Х9 ГОСТ 2839 (ключ гаечный с открытым зевом двусторонний 30х34).

2.3 Маркировка и пломбирование

2.3.1 Маркировка анализаторов обеспечивает механическую прочность и читаемость в течение всего срока службы.

2.3.2 На передней панели рН-метра указано:

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

2.3.3 На корпусе рН-метра (ЭБ) указано:

- название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
- знак утверждения типа средств измерений;
- обозначение защищённости от проникновения воды и пыли «IP65»;
- маркировка вида взрывозащиты «1Ex d IIB T6 X» для ЭБ рН-4101.И-Ех (ПП рН-метров рН-4121.И-Ех, рН-4122.И-Ех);
- диапазон температуры окружающего воздуха.

2.3.4 На задней крышке рН-метра указано:

- знак утверждения типа средства измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств таможенного союза;
- название предприятия-изготовителя;
- тип анализатора;
- 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 (ПП рН-метров рН-4121.И-Ех, рН-4122.И-Ех)).

2.3.5 Допускается указывать дополнительную информацию.

						АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата			15

2.4 Упаковка

2.4.1 Требования безопасности

2.4.1.1 Требования безопасности — в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014.

2.4.2 Порядок проведения консервации и упаковки

2.4.2.1 рН-метры и документация помещаются в пакет из полиэтиленовой пленки и укладываются в картонные коробки.

2.4.2.2 На картонных коробках или ящиках наносятся манипуляционные знаки по ГОСТ 14192: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать».

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

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ					
16		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

3 Обеспечение взрывозащиты

3.1 Вид взрывозащиты

3.1.1 Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» рН-метров рН-4101.И-Ех (ПП рН-метров рН-4121.И-Ех, рН-4122.И-Ех) обеспечивается взрывозащищённым корпусом «И», выполненным в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-1-2011.

3.2 Обеспечение взрывозащиты

3.2.1 Взрывозащищённость рН-метров обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку (корпус ЭБ) по ГОСТ 31610.0, которая выдерживает давление взрыва внутри неё и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

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

3.2.3 В неиспользуемые кабельные вводы устанавливается стальная заглушка.

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

3.3 Обозначение взрывозащиты

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

3.3.2 рН-метры имеют внутренний и наружный заземляющий зажим и знаки заземления по ГОСТ 21130.

3.4 Дополнительные параметры

3.4.1 Пожарная безопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из пластмассы.

3.4.2 Электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием легкогорючих материалов.

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

3.4.4 Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность, отражены в разделе 2.3 «Маркировка и пломбирование».

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

4 Указания мер безопасности

4.1 Меры безопасности

4.1.1 По степени защиты от поражения электрическим током рН-метр относится к классу I по [ГОСТ 12.2.007.0](#).

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

4.1.3 Корпус рН-метра (ЭБ) должен быть заземлён.

4.1.4 Подключение рН-метра производить согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

4.2 Параметры предельных состояний

4.2.1 Критерием предельного состояния является отказ измерительного преобразователя, восстановление или замена которого на месте эксплуатации не предусмотрена эксплуатационной документацией (должна выполняться на предприятии изготовителя).

4.2.2 Категорически запрещается эксплуатировать рН-метр при:

- механических повреждениях корпуса, оболочки кабельных вводов;
- отсутствии стопорной скобы и винта;
- отсутствии или повреждении резиновых уплотнений в кабельных вводах;
- отсутствии заземления.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
18		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

5 Использование по назначению

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Несмотря на высокие технические характеристики рН-метра, не рекомендуется использование его при нескольких предельных значениях параметров анализируемой жидкости, а также окружающей среды, одновременно.

5.1.2 Тип и длина кабеля между ЭС и ЭБ при разнесённом исполнении определяется изготовителем и согласовывается с заказчиком. Не допускается замена поставляемого кабеля на другой.

5.2 Подготовка к использованию

5.2.1 Меры безопасности при подготовке рН-метра

5.2.1.1 При подготовке рН-метра необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с установками до 1000 В.

5.2.1.2 К обслуживанию рН-метра может быть допущен квалифицированный персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, выполнение требований которого обеспечивает безопасность обслуживания анализатора.

5.2.2 Правила и порядок осмотра и проверки готовности рН-метра к использованию

5.2.2.1 При поступлении рН-метра потребителю осуществляется входной контроль в объёме:

- проверка комплектности;
- внешний осмотр.

5.2.2.2 Проверка комплектности производится согласно упаковочному листу.

5.2.2.3 При внешнем осмотре проверяются:

- чёткость изображения на шильдиках, местах маркировки и знаков заземления;
- идентичность заводских номеров, проставленных на шильдиках и местах маркировки, с заводскими номерами, проставленными в соответствующих разделах паспорта;
- отсутствие повреждений, царапин, других недостатков, явно указывающих на возможную неисправность изделия.

5.2.2.4 В случае обнаружения при внешнем осмотре несоответствия указанным выше требованиям, в порядке, установленном в эксплуатирующей организации, составляется акт, один экземпляр которого отправляется в адрес предприятия-изготовителя. При этом работы по подготовке рН-метра к использованию приостанавливаются.

5.2.3 Монтаж рН-метра

5.2.3.1 Монтаж взрывозащищённых рН-метров рН-4101.х.И-Ех (ПП ПП рН-метров рН-4121.И-Ех, рН-4122.И-Ех) во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		19

для работы во взрывоопасных средах» и главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7).

5.2.3.2 Электродная система (как правило, комбинированный электрод) устанавливается в вертикальном или наклонном (не более 45 °) положении при помощи привариваемой к ёмкости или трубе бобышки, или фланцевое соединение, через уплотнительную фторопластовую прокладку.

5.2.3.3 При монтаже арматуры необходимо обеспечить 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;
- арматура проточного типа устанавливается на обводном трубопроводе (байпасе), 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 рН-метра 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.

5.2.3.4 Подключение ЭС к рН-метру с установленной арматурой типа АРН, АРТ, АРП или АРН производится в порядке, изложенном в руководстве по эксплуатации на данную арматуру.

5.2.3.5 Собрать схему внешних соединений (**Приложение Г**).

Перед подключением должны быть проложены электрические кабели, предназначенные для связи ЭБ с внешними регистрирующими приборами, а также с источником напряжения питания =24 В. Окончания кабелей должны иметь запас по длине для обеспечения их разделки и свободного подключения.

Для подключения напряжения питания к регистрирующего устройства рекомендуется использовать кабель КВВГнг-LS 4x1,5.

После подключения всех кабелей необходимо удостовериться, что они не натянуты и не создают нагрузку на крепление.

5.2.3.6 Заземлить корпус рН-метра, включить питание и прогреть рН-метр в течение 15 минут.

5.2.4 Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением

5.2.4.1 Перед включением рН-метра он должен быть смонтирован в соответствии с проектом эксплуатирующей организации. При монтаже необходимо использовать инструмент, указанный в п. 2.2.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
20		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

5.2.4.2 pH-метр поставляется настроенным в соответствии с заказом. Значения параметров и уставок приведены в паспорте. Нажимать на кнопки и настраивать его не требуется.

5.2.4.3 Кабель, соединяющий электрод (в арматуре) с ЭБ, должен быть расположен в соответствии с проектом эксплуатирующей организации, без резких перегибов и натяжения. Все клеммные соединения и разъёмы арматуры и ЭБ должны быть завёрнуты до упора.

5.2.4.4 Заземляющие провода должны быть подключены к ЭБ в соответствии с проектом эксплуатирующей организации.

5.2.4.5 Включить питание ИП. Для обеспечения всех заявленных характеристик необходимо прогреть pH-метр в течение 15 минут.

5.2.5 Настройка параметров

5.2.5.1 Установленные параметры

Измерительный преобразователь pH-метра (ЭБ) 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», а также уровню градуировки «CAL» режима «Настройка» (свободный доступ). Для предотвращения несанкционированного изменения настроек рекомендуется службе КИПиА установить отличный от нуля код доступа (Приложение И, п. И.7.5).

5.2.5.2 Установка параметров ЭС

Чтобы установить параметры ЭС (электрода) необходимо войти в режим настройки параметров ЭС «P 1» (смотри Приложение И, И.3) 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).

5.2.5.3 Градуировка по буферным растворам

Градуировка pH-метра с применяемой ЭС производится по одному или двум буферным растворам. Приложение 3 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.

5.2.6 Настройка pH-метра pH-4101 на работу с HART — протоколом

5.2.6.1 Преобразователь Modbus в HART предназначен для формирования аналогового выходного сигнала от 4 до 20 мА с наложенным цифровым сигналом HART в приборах, имеющих интерфейс RS-485 с протоколами Modbus RTU.

5.2.6.2 Преобразователь выступает в качестве ведущего Modbus-устройства и осуществляет циклический опрос регистров одного подключенного к нему по интерфейсу RS-485 ведомого прибора, затем преобразует полученные данные в формат выходных переменных протокола HART и в выходной унифици-

									Стр.
									21
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.001.10РЭ				

цированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, пропорциональный значению первичной переменной преобразователя. Запись в регистры Modbus-устройства преобразователь не осуществляет, поэтому управление Modbus-устройством (а именно, рН-4101) через преобразователь невозможно. Схема подключения преобразователя представлена на Рисунок Г.6, Приложение Г.

5.2.6.3 В сети HART преобразователь работает в режиме датчика и может передавать в линию HART информацию по четырем параметрам с прибора, подключенного по интерфейсу RS-485. Преобразователь поддерживает работу по HART-протоколу версии 7 и выполняет все универсальные команды и частично общепотребительные команды. Поэтому взаимодействие с преобразователем по протоколу HART возможно как с помощью HART-коммуникаторов, так и с ПК и ноутбуков через HART-модем при использовании соответствующего программного обеспечения, например PACTware или HART-конфигуратор.

5.2.6.4 Источником питания преобразователя является токовая петля, а для связи по интерфейсу RS485 требуется внешний источник питания 24 В.

5.2.6.5 Конфигурирование преобразователя на взаимодействие с ведомым Modbus-устройством - назначение адресов опрашиваемых регистров, настройка форматов преобразования считанных данных, единиц измерения, диапазонов переменных и др. - выполняется на персональном компьютере или ноутбуке с помощью программного обеспечения, предоставляемого производителем преобразователя.

5.3 Использование рН-метра

5.3.1 Режимы работы рН-метра

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

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

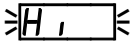
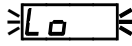
5.3.2 Режим «Измерение»

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

5.3.2.2 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:  или  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 рН-метре):

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

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
22		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись
					Дата

«Т» – единичный индикатор зелёного цвета:

- в режиме автоматического переключения индикации основного параметра и температуры «**Auto**»: светится при отображении измеренной температуры и гаснет при отображении основного параметра (pH, ОВП);
- в режиме индикации температуры «**TEMP**»: светится постоянно;
- в режиме выключенного цифрового индикатора «**OFF**»: светится постоянно при нормальной работе анализатора и мигает при наличии ошибок измерения.

5.3.2.3 Назначение кнопок в режиме «Измерение»

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

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

5.3.3 Режим «Настройка»

5.3.3.1 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 З, п. 3.2) - одноточечная или двух точечная градуировка, с автоматическим определением буферного раствора (из ряда, смотри п. 1.2.14), задание ручного или автоматического режима термокомпенсации, задание температуры для ручного режима термокомпенсации «**TEMP**»;
- **уровень настройки отображения измеренного параметра «ind»**;
- **уровень настройки параметров ЭС «P 1»** (Приложение И, п.И.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 И, п.И.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 «A.out»** (если имеется в рН-метре) (Приложение И, п.И.5) – задание диапазона унифицированного выходного сигнала постоянного тока, границ диапазона индикации для преобразования в унифицированный выходной сигнал постоянного тока;
- **уровень настройки интерфейса «r S»** (если имеется в рН-метре) (Приложение И, п.И.6) – задание параметров интерфейса и протокола локальной сети;
- **уровень настройки кодов доступа и заводских настроек «r St»** (Приложение И, п.И.7) – восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровням градуировки «**CAL**», настройки параметров ЭС «**P 1**», входа «**A.in**», аналогового выхода «**A.out**» и интерфейса «**r S**».

									Стр.
									23
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.001.10РЭ				

5.3.3.2 Все установленные параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

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

5.3.3.4 Назначение кнопок в режиме «Настройка».

- ☞ - влево по меню, возврат, отмена;
- ▼ - вниз по меню, вправо по позициям цифр;
- ▲ - вверх по меню, увеличение цифры;
- ☛ - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией.

5.3.3.5 Алгоритм ввода числовых значений.

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

vw
□□□□.
^v

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.

5.3.4 Для возврата в режим «Измерение» нажать кнопку ☞.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
24		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

5.4 Возможные неисправности и способы их устранения

5.4.1 В режиме «Измерение» производится самодиагностика работы рН-метра. В случае возникновения некоторых ошибок в его работе на экран выводятся сообщения. Возможные неисправности, их сигнализация и способы устранения приведены в Таблица 2.

Таблица 2 - Сигнализация неисправности

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не светится индикатор, не светится индикатор «Т»	1. Отсутствует питание 2. Не исправен рН-метр	1. Проверить цепи питания 2. Отправить рН-метр в ремонт
Не светится индикатор, мигает индикатор «Т»	Присутствует ошибка измерения.	1. Нажать любую кнопку для включения индикатора 2. Проверить наличие индикации ошибок 3. Устранить ошибки
Не исчезает мигающая надпись Eerr1	Отказ аналоговой части рН-метра	Отправить рН-метр в ремонт
Не исчезает мигающая надпись Eerr2	Замыкание датчика температуры, или температура ниже минус 50 °С	Проверить исправность и правильность подключения ТС
Не исчезает мигающая надпись Eerr3	Обрыв датчика температуры, или температура выше 150 °С	
Не исчезает мигающая надпись Eerr4	ЭДС изопотенциальной точки за пределами допустимых значений: $\text{mod}(E_i) > 50 \text{ мВ}$ (для рН); $150 > E_{\text{см}} > 250$ (для ОВП)	1. Обработать электрод в соответствии с п. 6.3.2 2. Повторить градуировку 3. Заменить электрод
Не исчезает мигающая надпись Eerr5	Крутизна за пределами допустимых значений: $S < 80 \%$ или $S > 120 \%$	

5.5 Действия в экстремальных условиях

5.5.1 Материалы, применённые в конструкции анализатора, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

5.5.2 При соблюдении правил эксплуатации, приведённых в настоящем руководстве, анализатор не может быть источником возникновения экстремальных ситуаций.

5.5.3 При попадании рН-метра в экстремальные ситуации обслуживающий персонал должен действовать согласно инструкциям, принятым в эксплуатирующей организации.

5.5.4 При экстренной эвакуации обслуживающего персонала принимать меры по обслуживанию рН-метра не требуется.

6 Техническое обслуживание

6.1 Общие указания

6.1.1 Надёжность и правильность работы рН-метра может быть обеспечена при условии его эксплуатации согласно настоящему руководству.

6.1.2 К техническому обслуживанию рН-метров допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие инструкцию по технике безопасности, утверждённую в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее руководство.

6.2 Меры безопасности

6.2.1 Перед проведением технического обслуживания проверить надёжность крепления ЭБ и арматуры на объекте и их заземление.

6.2.2 Перед демонтажом рН-метра необходимо выключить источник электропитания.

6.2.3 Общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

6.3 Порядок технического обслуживания рН-метра

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

Интервал между поверками: один год.

6.3.2 Обслуживание электродов

6.3.2.1 рН-электрод.

Со стеклянной рН-чувствительной мембраной следует обращаться осторожно и беречь её от повреждений. На время транспортирования и хранения на электрод надевают защитный колпачок, предохраняющий электрод от высыхания и механического повреждения.

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

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.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
26		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

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

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

6.3.2.2 ОВП-электрод.

ОВП-электрод отличается от рН-электрода отсутствием стеклянной мембраны и наличием платинового или золотого штырька. Процедура вымачивания ОВП-электрода аналогична процедуре вымачивания рН-электрода.

6.3.3 Градуировка рН-метра описывается в Приложение 3.

6.4 Регламентные работы

6.4.1 Необходимые регламентные работы приведены в Таблица 3.

Таблица 3 - Регламентные работы

№	Наименование работ	Периодичность	Затраты времени
1	Внешний осмотр (обтирка от пыли, подтягивание резьбовых соединений)	1 раз в год	0,25 ч
2	Градуировка по буферным растворам (или корректировка по контрольным растворам)	1 раз в мес	2,00 ч
3	Поверка	1 раз в год	16,00 ч

7 Текущий ремонт

7.1 Общие указания

7.1.1 В случае неисправности потребитель может связаться с предприятием-изготовителем для консультации по вопросу о возможности восстановления работоспособности рН-метра. Если неисправность нельзя устранить собственными силами, то рН-метр высылается в гарантийный (послегарантийный) ремонт на предприятие-изготовитель.

7.1.2 В гарантийный ремонт рН-метр высылается в упаковке, обеспечивающей его сохранность при транспортировке и хранении, в комплекте с паспортом и рекламацией на рН-метр.

7.2 Меры безопасности

7.2.1 К ремонту рН-метра допускаются лица, знакомые с общими правилами охраны труда и электробезопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.2.2 Разборка, сборка и ремонт рН-метра, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания.

Остальные требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
28		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

8 Хранение

8.1 Требования к хранению

8.1.1 Ящики с рН-метрами в упаковке предприятия-изготовителя помещаются на склад потребителя и выдерживаются до вскрытия в течение времени, необходимого выравнивания температуры анализаторов с температурой складского помещения.

8.1.2 рН-метры должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при следующих климатических условиях:

- температура воздуха °С: от плюс 5 до плюс 40;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при 35 °С;
- атмосферное давление: от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

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

8.1.4 рН-метры без упаковки и средств временной противокоррозионной защиты должны храниться в отапливаемых вентилируемых помещениях в соответствии с условиями хранения 2 по ГОСТ 15150.

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		29

9 Транспортирование

9.1 Требования к упаковке

9.1.1 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.

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

9.2 Требования к транспортированию

9.2.1 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.

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

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

10 Утилизация

10.1 Материалы и комплектующие, применяемые в рН-метрах, не выделяют токсичных, дурно-пахнущих и взрывоопасных веществ, как в рабочем режиме, так и в нерабочем состоянии, и поэтому не требуют применения средств защиты окружающей среды и обслуживающего персонала.

10.2 Методы утилизации рН-метров после окончания их эксплуатации определяются потребителем.

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

11 Гарантии изготовителя на рН-метр

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие рН-метра требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящих технических условиях.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации рН-метра 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки потребителю.

11.3 Гарантийный срок эксплуатации электродов 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, при наработке не превышающей 1000 часов. Гарантийный срок хранения электродов 12 месяцев до ввода в эксплуатацию.

11.4 Для рН-метров, предназначенных для использования на атомных станциях, гарантийный срок хранения с момента отгрузки до ввода в эксплуатацию 24 месяца за счет качества упаковки и консервации. Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты ввода рН-метров в эксплуатацию.

11.5 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.

11.6 Сведения о рекламациях

11.6.1 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, Владимирская область, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская,
д. 77, к. 5

ЗАО «НПП «Автоматика»

Тел.: (4922) 77-97-96, факс: (4922) 21-57-42

e-mail: market@avtomatica.ru

<http://www.avtomatica.ru>

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		31

12 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Требования безопасности.
- ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов.
- ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
- ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
- ГОСТ 17199-88. Отвертки слесарно-монтажные. Технические условия.
- ГОСТ 21130-75. Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
- ГОСТ 2321-78. Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
- ГОСТ 2839-80. Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры.
- ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Взрывоопасные среды. Оборудование. Общие требования.
- ГОСТ 32137-2013. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ 9.014-78. Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
- ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
- ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- МУ 34-70-114-85. Методические указания по применению кондуктометрического контроля для ведения водного режима электростанций.

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
32		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

13 Перечень принятых сокращений

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

- ИП – измерительный преобразователь
НСХ – номинальная статическая характеристика
ТС – термопреобразователь сопротивления
ТК – температурная компенсация
АТК – автоматическая термокомпенсация
РТК – ручная термокомпенсация
рН – показатель активности ионов водорода
ОЧВ – особо чистая вода
ОВП – окислительно-восстановительный потенциал
ЭДС – электродвижущая сила
ЭС – электродная система
Modbus – открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер»; локальная сеть типа master-slave, т.е. один ведущий - остальные ведомые
Modbus RTU – протокол Modbus с компактной двоичной кодировкой символов
RS-485 – Recommended Standard 485 - стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи
RTU – Remote Terminal Unit - удаленный терминал
ЭБ – электронный блок первичного преобразователя
СДИ – светодиодный индикатор
К.З. – короткое замыкание
Специальный интерфейс – цифровой интерфейс для передачи из первичного преобразователя в измерительный прибор измеренных значений основного параметра и температуры
HART – набор коммуникационных стандартов для [промышленных сетей](#).

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		33

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

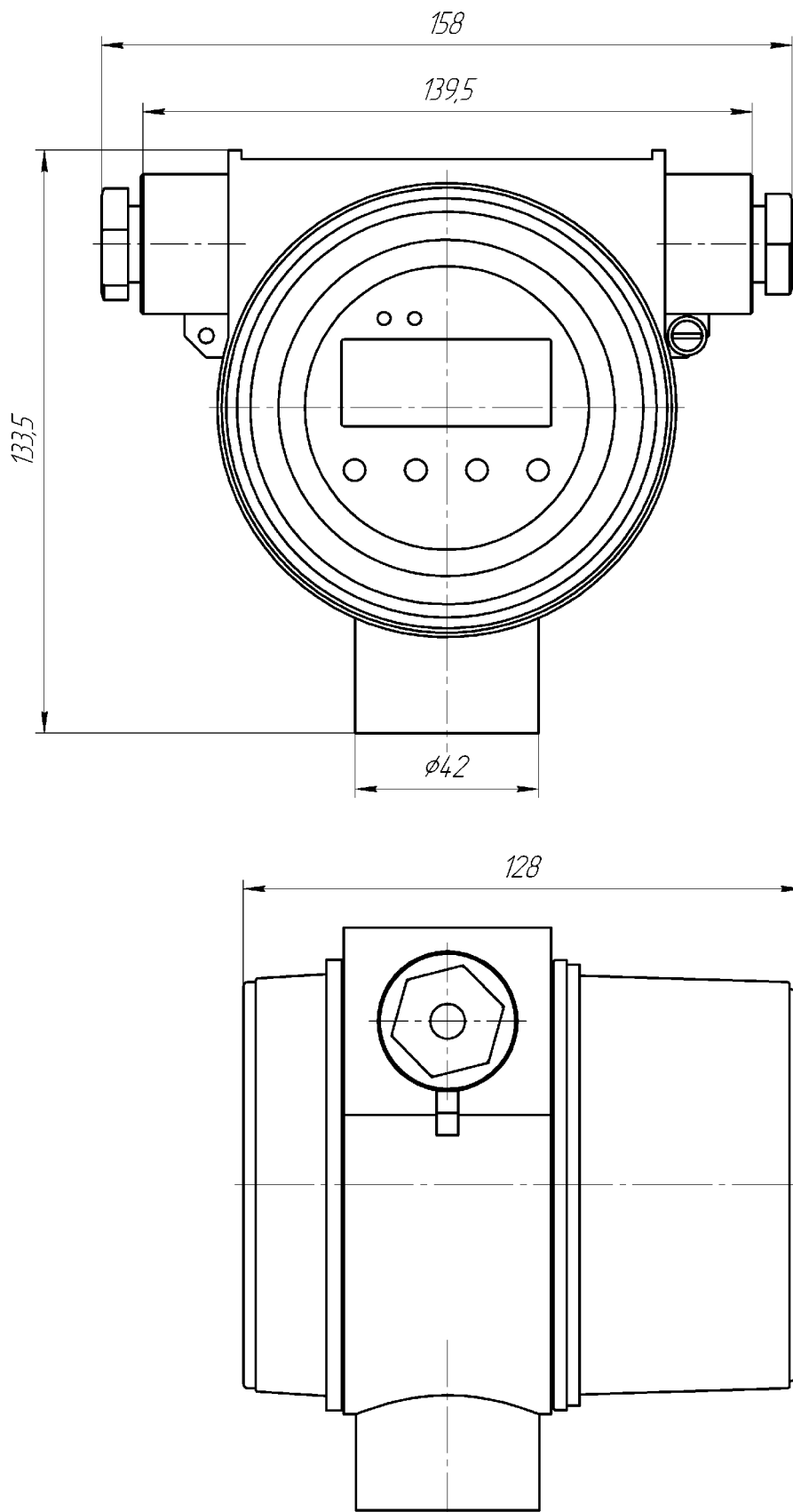


Рисунок А.1 - Корпус «И»

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
34		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

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

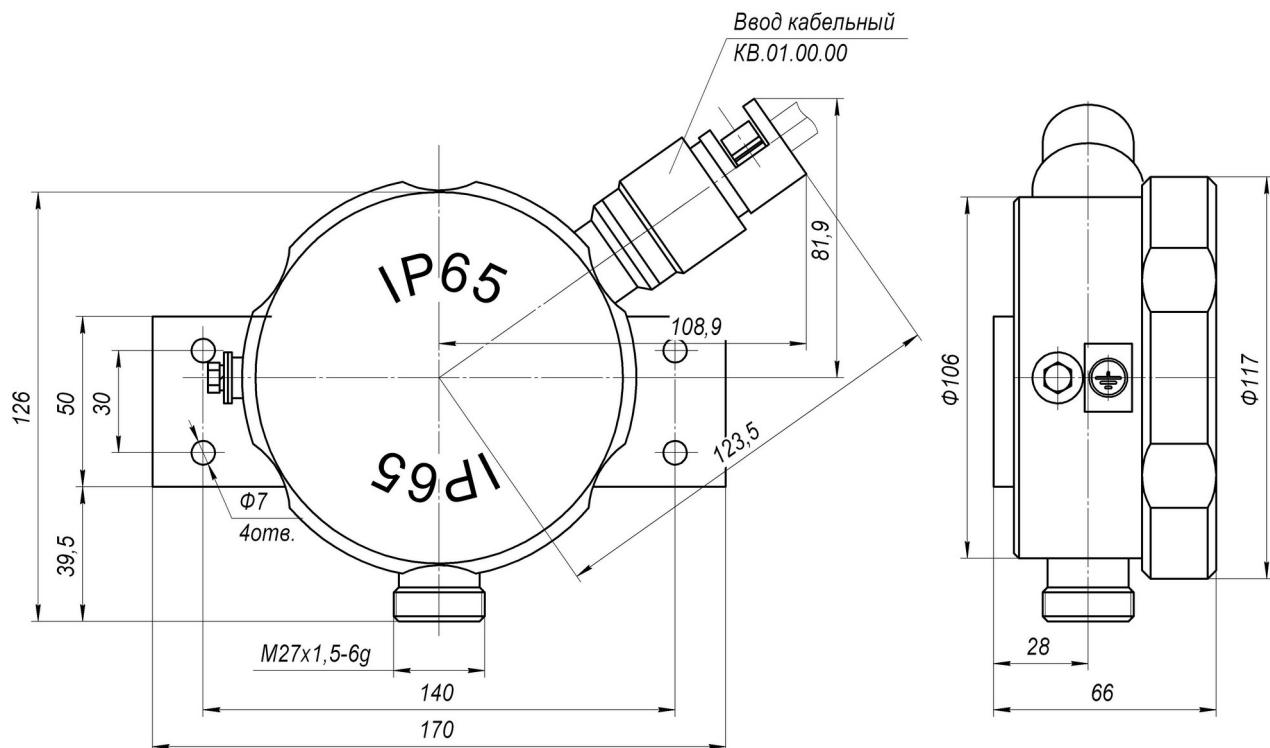


Рисунок Б.1 - Корпус «Н»

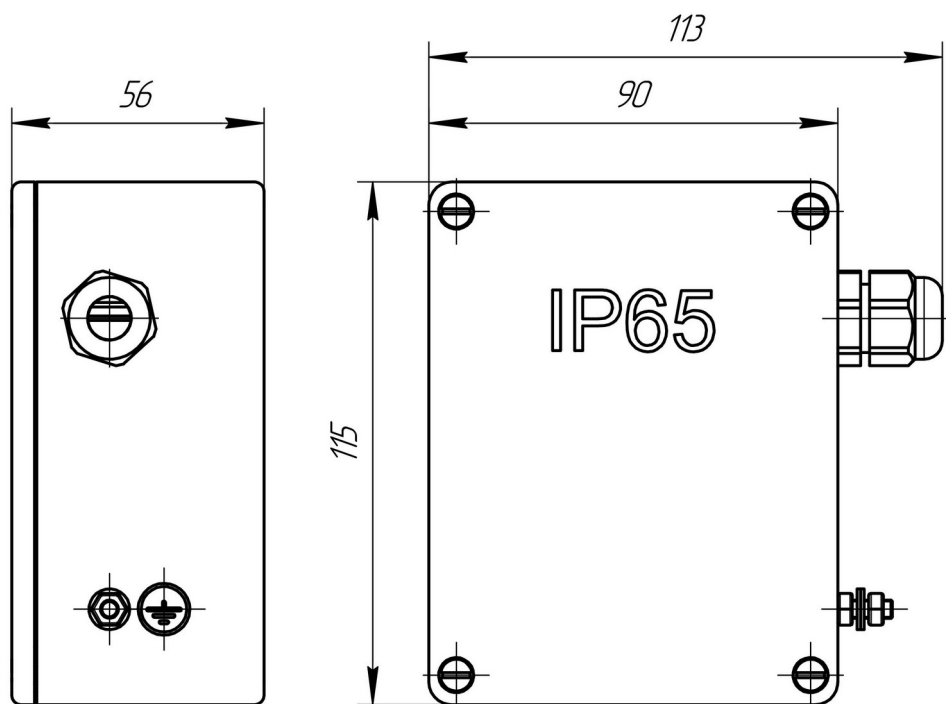


Рисунок Б.2 - Корпус «Д»

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

Стр.

35

Приложение В

Вид со стороны передней и задней панели

Таблица 4 содержит нумерацию контактов клеммников для всех видов корпусов ЭБ рН-метра рН-4101.

Таблица 4 - Нумерация контактов

Разъём	Номер контакта	Исполнение		
		Интерфейс RS-485	Токовый выход	Специальный (приборный) интерфейс
X1	1	B -	DI (цифровой выход)	DI (цифровой выход)
	2	A +	AI (токовый выход)	-
	3	- U (питания)		
	4	+ U (питания)		
X2	1	Rt3		
	2	Rt1		
	3	Rt2		
X3	1	K (корпус)		
	2	B (вспомогательный электрод)		
	3	И (измерительный электрод, стойка)		



Рисунок В.1 - Корпус «Н», вид со стороны передней панели

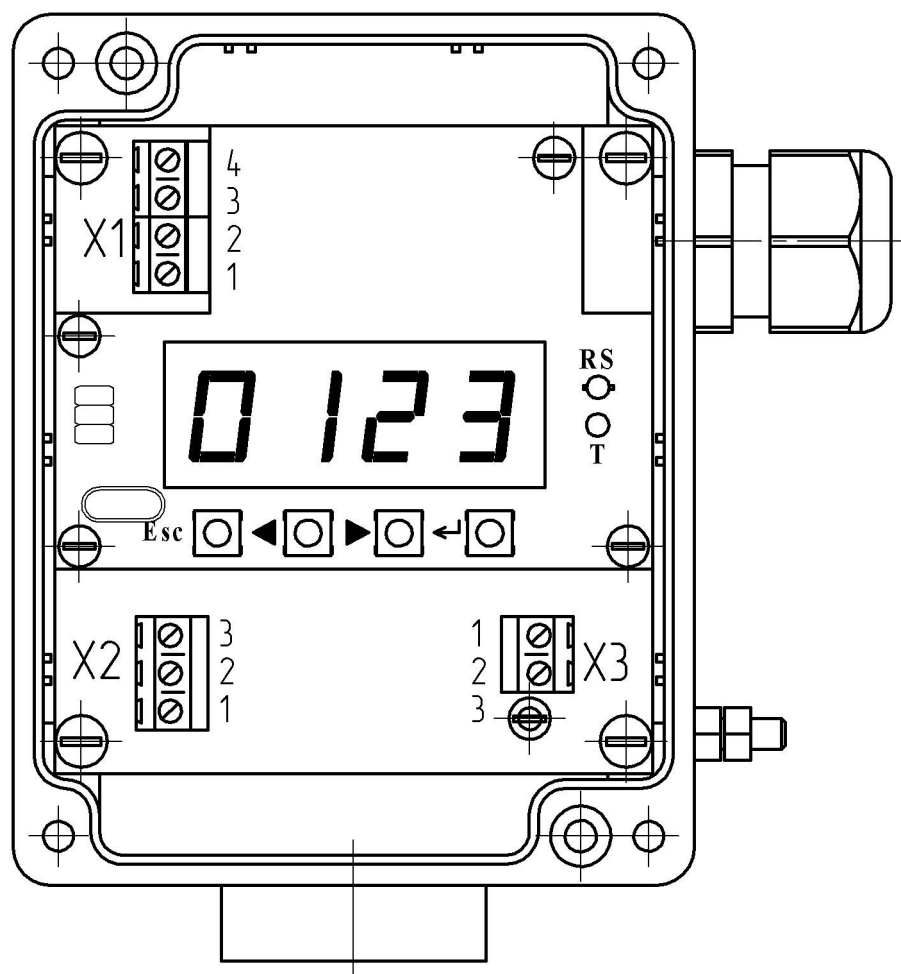


Рисунок В.2 - Корпус «Д», вид со стороны передней панели

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		37

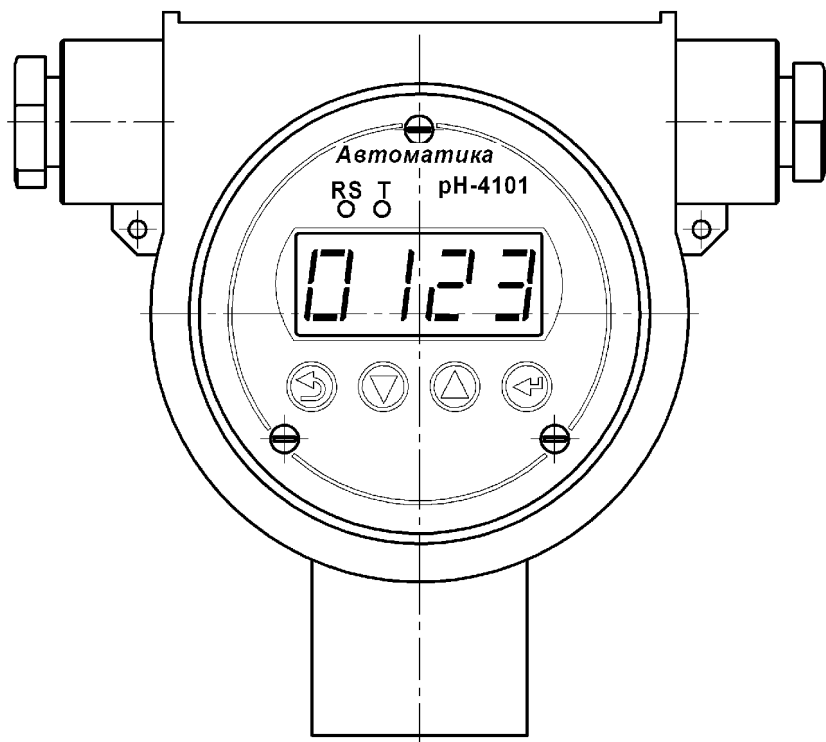


Рисунок В.3 - Корпус «И», вид со стороны передней панели

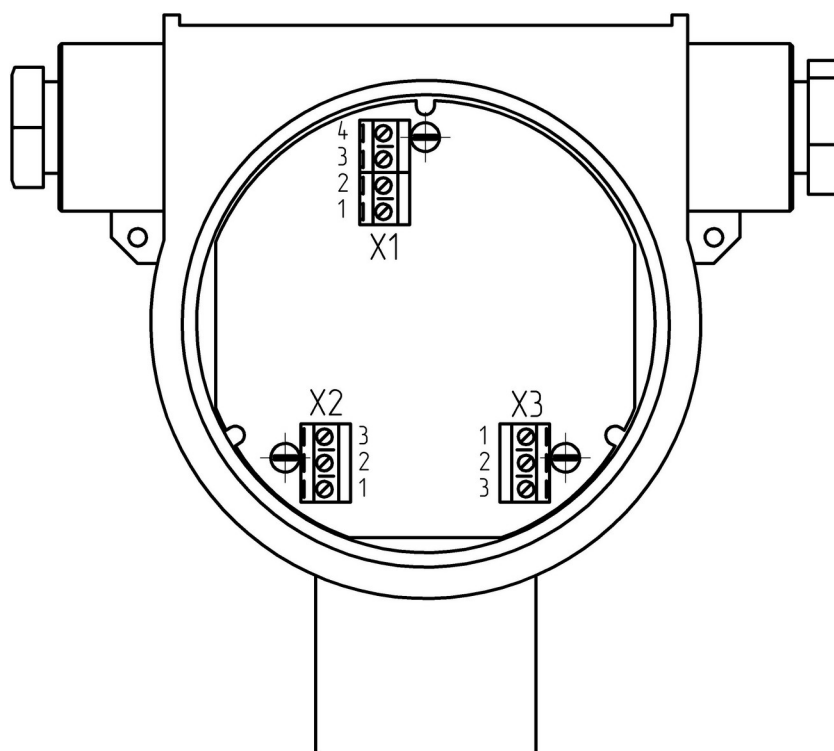
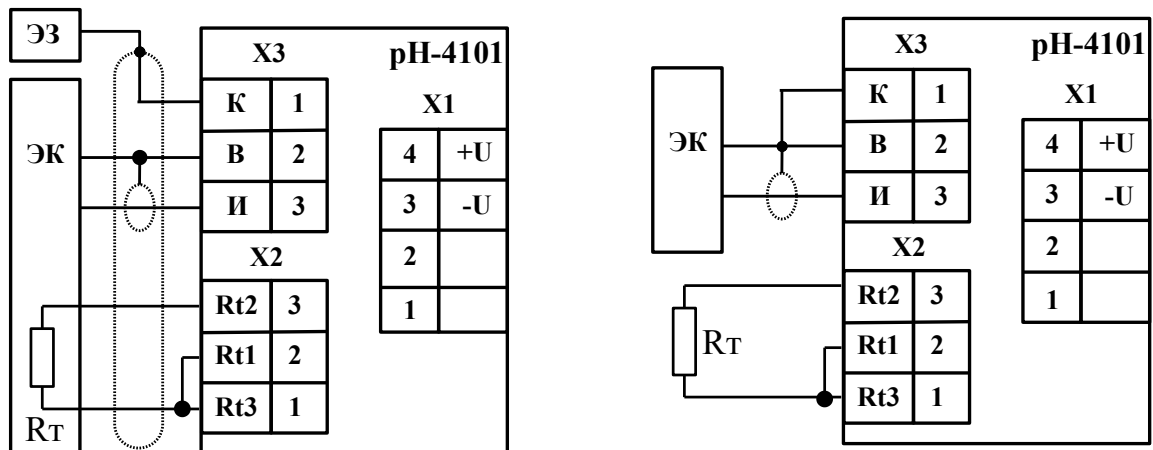


Рисунок В.4 - Корпус «И», вид со стороны задней панели

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
38		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Приложение Г Схемы внешних соединений



Заземляющий электрод обеспечивает контакт с раствором. Корпус арматуры АПН, АПТ, АМН выполняет функцию электрода заземления.

При использовании арматуры АПП заземляется вспомогательный электрод.

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

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

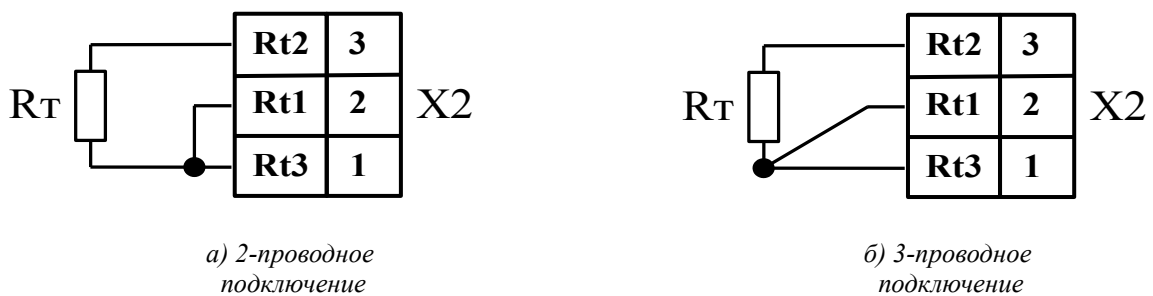


Рисунок Г.2 - Схема подключения термометра сопротивления (датчика температуры Rт)

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

Стр.

39

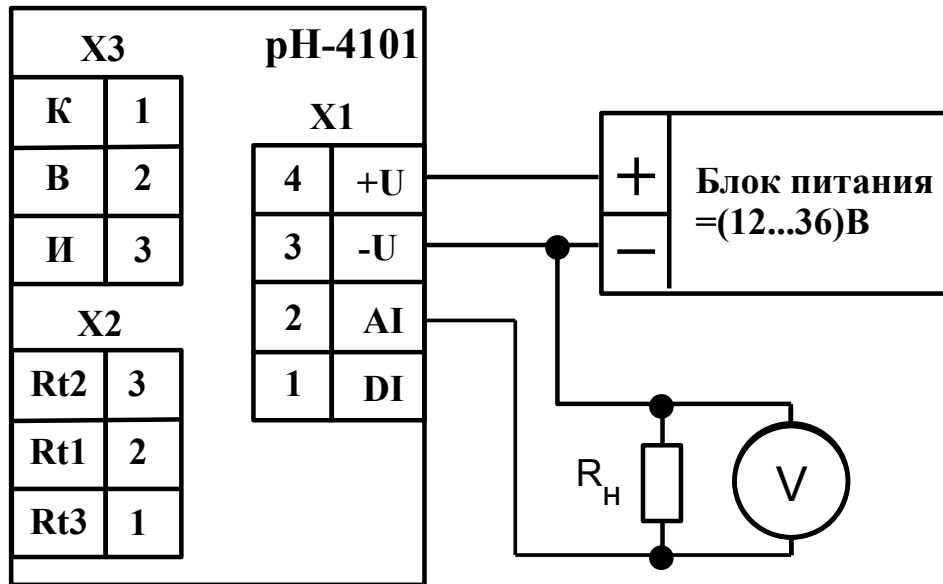


Рисунок Г.3 - Схема внешних соединений рН-метров с токовым выходным сигналом

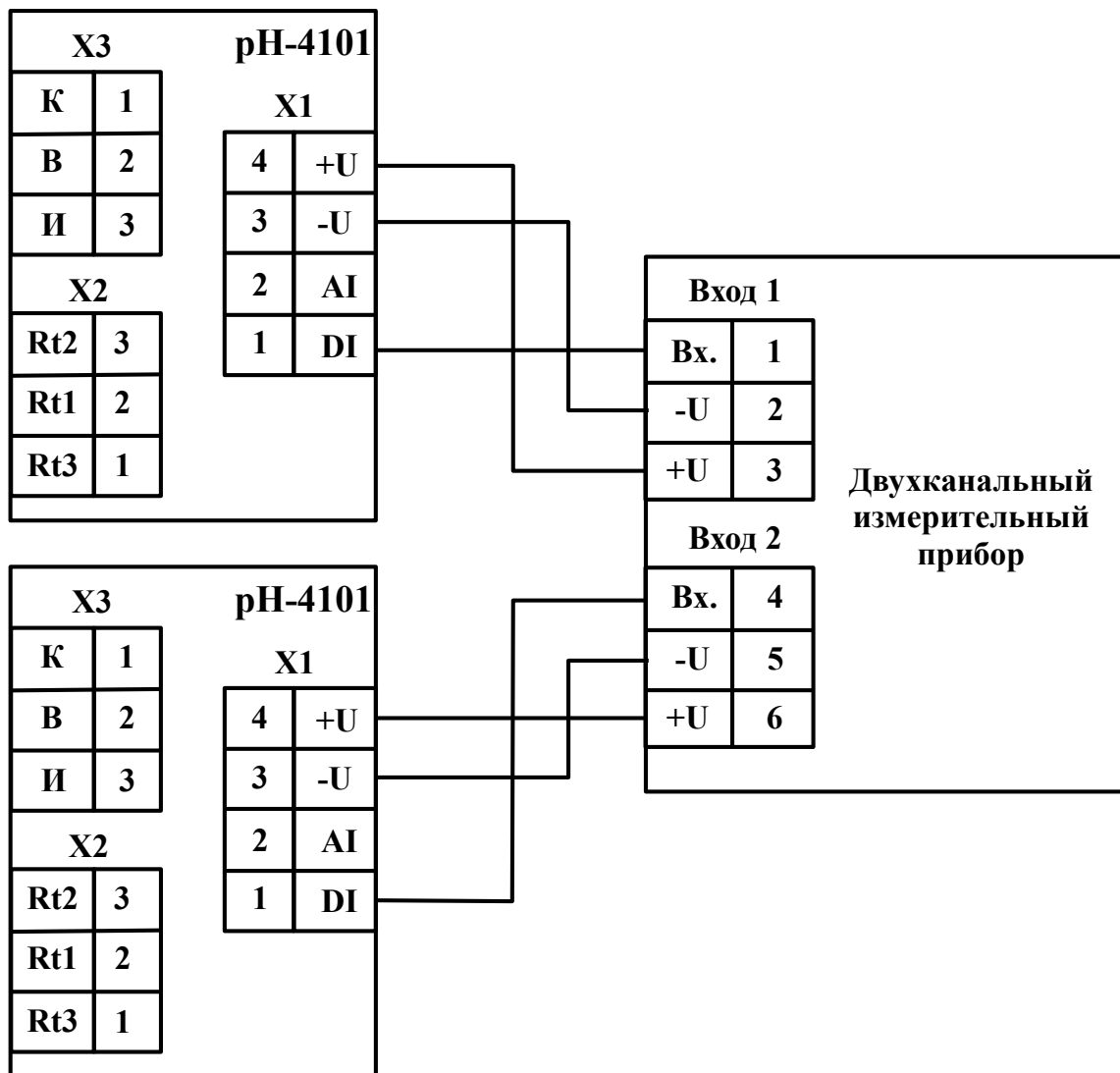


Рисунок Г.4 - Схемы внешних соединений рН-метров со специальным (приборным) интерфейсом

R_v = волновое
сопротивление
кабеля

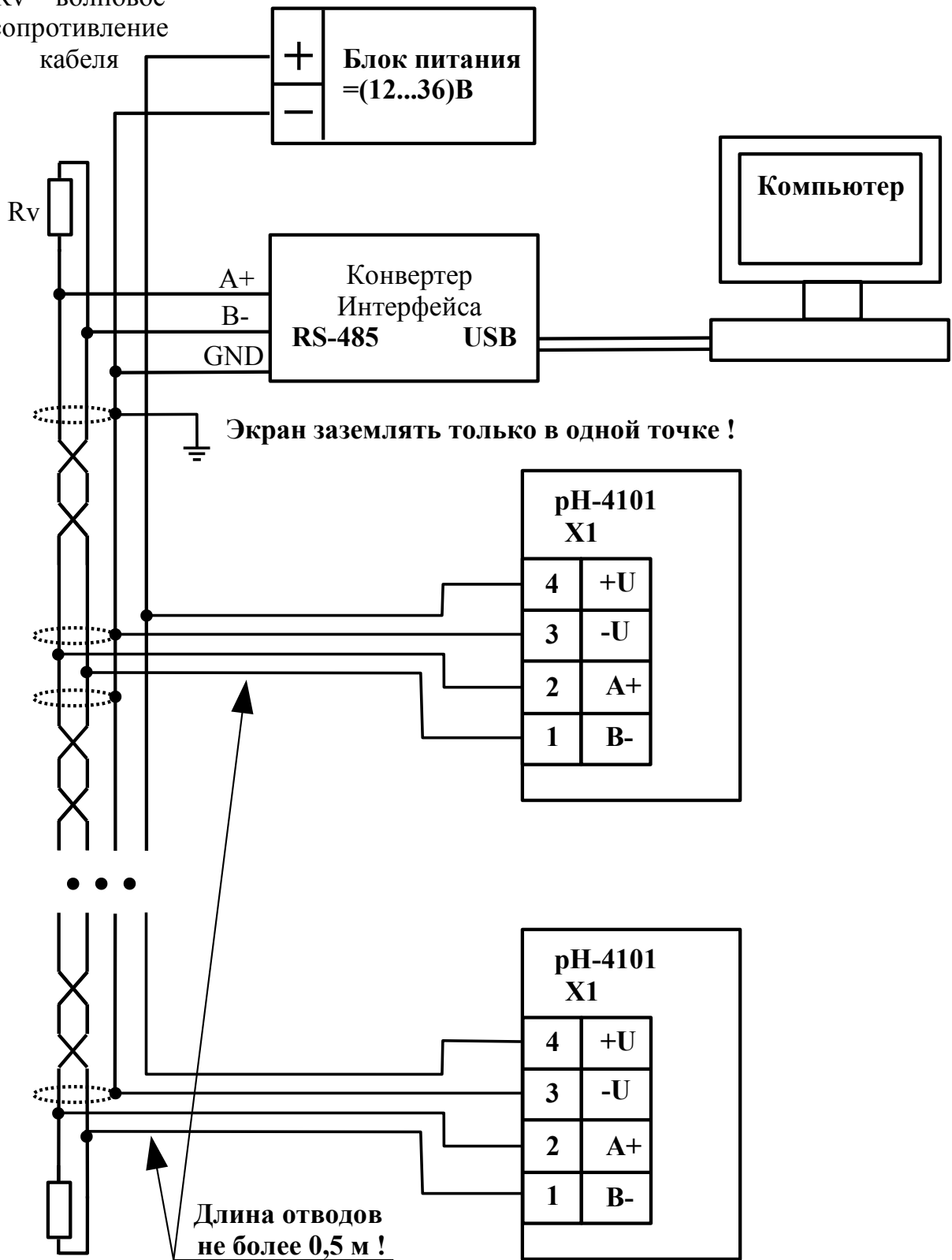


Рисунок Г.5 - Включение pH-метров с интерфейсом RS-485 в локальную сеть

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

Стр.

41

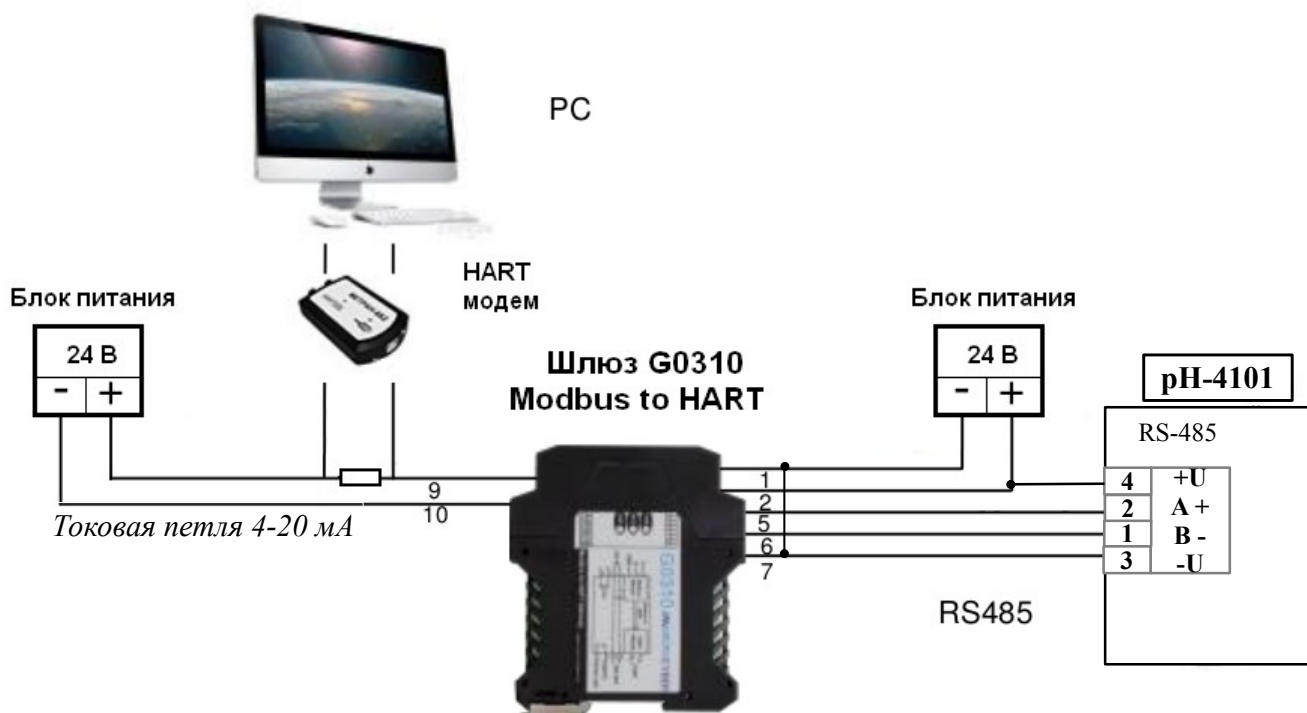


Рисунок Г.6 - Организация аналогового выходного сигнала от 4 до 20 мА с наложенным цифровым сигналом HART из цифрового выходного сигнала RS-485

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
42		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись Дата

Приложение Д 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:

КР - красный

ЗЛ - зелёный

Тип выхода:

A - унифицированный выходной сигнал постоянного тока
от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА

RS - цифровой интерфейс RS-485

ID - специализированный токовый интерфейс

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:

Д - из алюминиевого сплава

И - из алюминиевого сплава с окном для индикации

Н - из нержавеющей стали

Пример оформления заказа: **«рН-4101.И.10.А.КР-АПН 1.1»**

					АВДП.414332.001.10РЭ	Стр.
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата		43

Приложение Е

Перечень диагностируемых ошибок 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** - ЭДС E_i : $> 50\text{ мВ}$ (для рН); смещение: $150 > E_{см} > 250\text{ мВ}$ (для ОВП)
- Err5** - крутизна $S < 80\text{ }%$ или $S > 120\text{ }%$

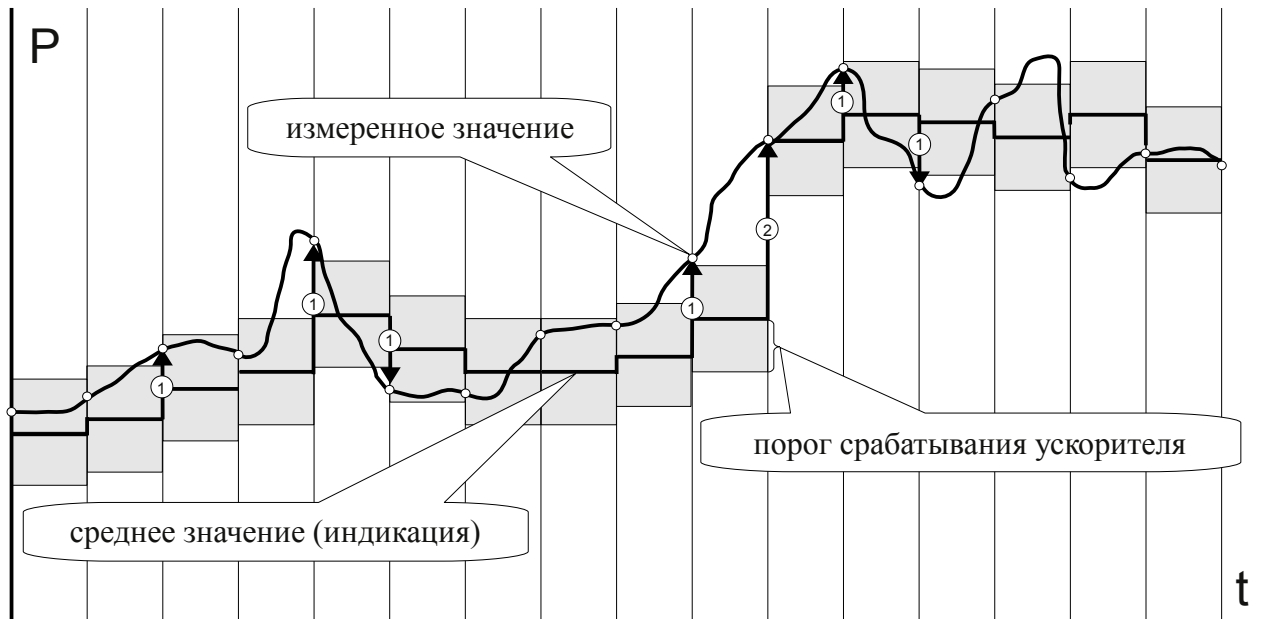
Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
44		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

Приложение Ж Ускоритель фильтра

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

Отклонение входного сигнала от среднего значения на величину, большую заданного порога срабатывания, 2 раза подряд, 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).

Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

АВДП.414332.001.10РЭ

Стр.

45


Приложение 3 Уровень градуировки ЭС «CAL» режима «Настройка»

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

3.1 Последовательность действий при градуировке:

- задать режим термокомпенсации (п. 3.2.4) при измерении рН;
- задать вид градуировки ЭС (одноточечная или двухточечная) (п. 3.2.5);
- отградуировать по одному буферу «**buF 1**» или по двум буферам «**buF 1**» и «**buF 2**», в зависимости от вида градуировки (п. 3.2.6);
- удостовериться что вычисленные значения «**E₁**» и «**S**» находятся в пределах допустимых значений (-50...50) мВ* и (100 ±20) % соответственно (п. 3.2.7) (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.

* *Примечание - При градуировке ОВП-электрода допустимые значения ЭДС смещения $E_{см} = (150...250)$ мВ.*


3.2 Вход в уровень градуировки «CaLL» режима «Настройка» осуществляется из режима «Измерение» нажатием и удержанием более трёх секунд кнопки  (п.5.3.2). При этом на индикаторе будет надпись:

CAL L

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



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

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

3.2.3 Если код доступа правильный, то на экране высветится меню **Ecor**

Ecor - 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, мВ;

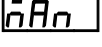
S - просмотр крутизны ЭС, %.

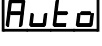
3.2.4 Перед началом градуировки рН-электрода необходимо задать вид термокомпенсации, для этого в подменю уровня градуировки (п. 3.2.3) нажимать  или  до появления на индикаторе: **Ecor**.



Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
46		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись


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

Кнопкой  или  выбрать нужное положение:

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



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

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




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






Кнопкой  и  задать нужное значение, например: 

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




3.2.5 Задание вида градуировки «».



В подменю градуировки (п. 3.2.3) нажимать  или  до появления на индикаторе: .

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



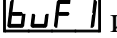

Кнопкой  или  выбрать нужное положение:


 - одноточечная градуировка (по одному буферу «»);


 - двухточечная градуировка (по двум буферам «» и «»).


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



3.2.6 Градуировка по «» или «».

В подменю градуировки (п. 3.2.3) нажимать  или  до появления на индикаторе:  или  (в зависимости от вида градуировки).


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




Если на индикаторе появится , то pH-метр не смог определить буфер.

Если используется буфер, характеристики которого не заложены в pH-метре, то кнопками  и  ввести значение pH (ОВП) соответствующее данному буферу, например:





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:



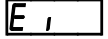
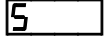



Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

Примечания:



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

3.2.7 Просмотр отградуированных параметров ЭС «E 1» и «S».

В подменю градуировки (п. 3.2.3) 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 погрешности «E 1» и «S» должны быть в пределах (-50...50) мВ и (100±20) %, для ОВП (150...250) мВ и (100±20) % соответственно.

Для выхода нажать кнопку  или .

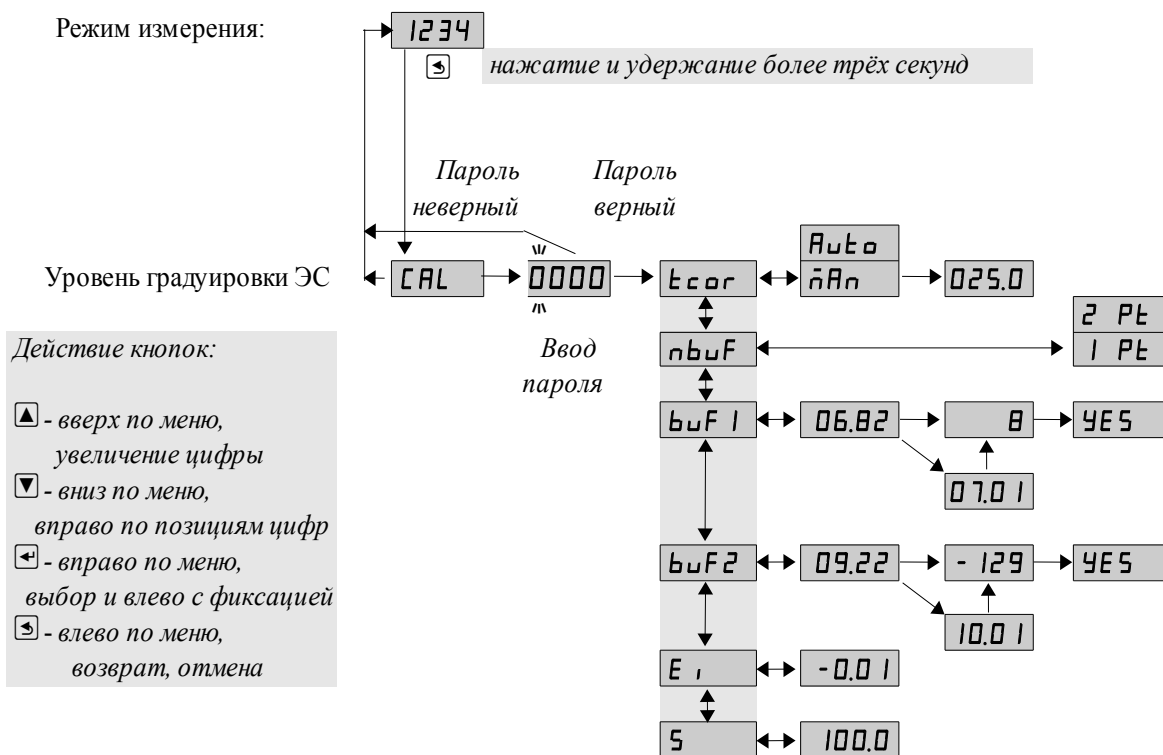


Рисунок 3.1 - Уровень градуировки ЭС режима «Настройка»

Приложение И Режим «Настройка»

Режим «Настройка» предназначен для настройки параметров первичного преобразователя рН-метра. Алгоритм управления режимом «Настройка» приведён на Рисунок И.1.

Вход в режим настройки, а также в каждый его пункт может быть защищён паролем — кодом доступа. Коды доступа ко всем пунктам режима настройки устанавливаются в пункте заводских настроек «rSt».

Примечание - Если установлен код доступа 0000 (четыре нуля), то приглашение к вводу пароля не возникает.

И.1 Вход в режим «Настройка» осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок ∇ и \blacktriangle (п. 5.3.2).

При этом на индикаторе появится надпись `ind`.

И.1.1 Выбрать нужный пункт меню кнопкой ∇ или \blacktriangle :

`ind` - настройка режима отображения измеренного параметра;

`P1` - настройка параметров ЭС;

`A.in` - конфигурация аналоговых входов;

`A.out` - конфигурация аналогового выхода (если имеется в рН-метре);

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

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

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

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: $\overset{w}{\underset{m}{\square\square\square\square}}$ - четыре нуля, левый мигает.

Кнопками ∇ и \blacktriangle ввести установленный код доступа. Подтвердить код, нажав на кнопку \leftarrow . Если код доступа введён неправильно, то прибор возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на экране первый пункт меню выбранного уровня.

И.2 Настройка режима отображения измеренного параметра.

И.2.1 Вход в меню настройки режима отображения измеренного параметра производится из меню выбора уровня настройки (п. И.1.1) нажатием кнопки \leftarrow на выбранном пункте настройки: `ind`, при этом на индикаторе ранее установленный режим, например: `indP`.

Кнопкой ∇ или \blacktriangle выбрать нужный режим, например:

`indP` - режим отображения основного измеренного параметра;

`EEñP` - режим отображения температуры;

`Aute` - режим автоматического переключения отображения основного измеренного параметра и температуры;

									Стр.
									49
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.001.10РЭ				

oFF - 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. И.2).

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

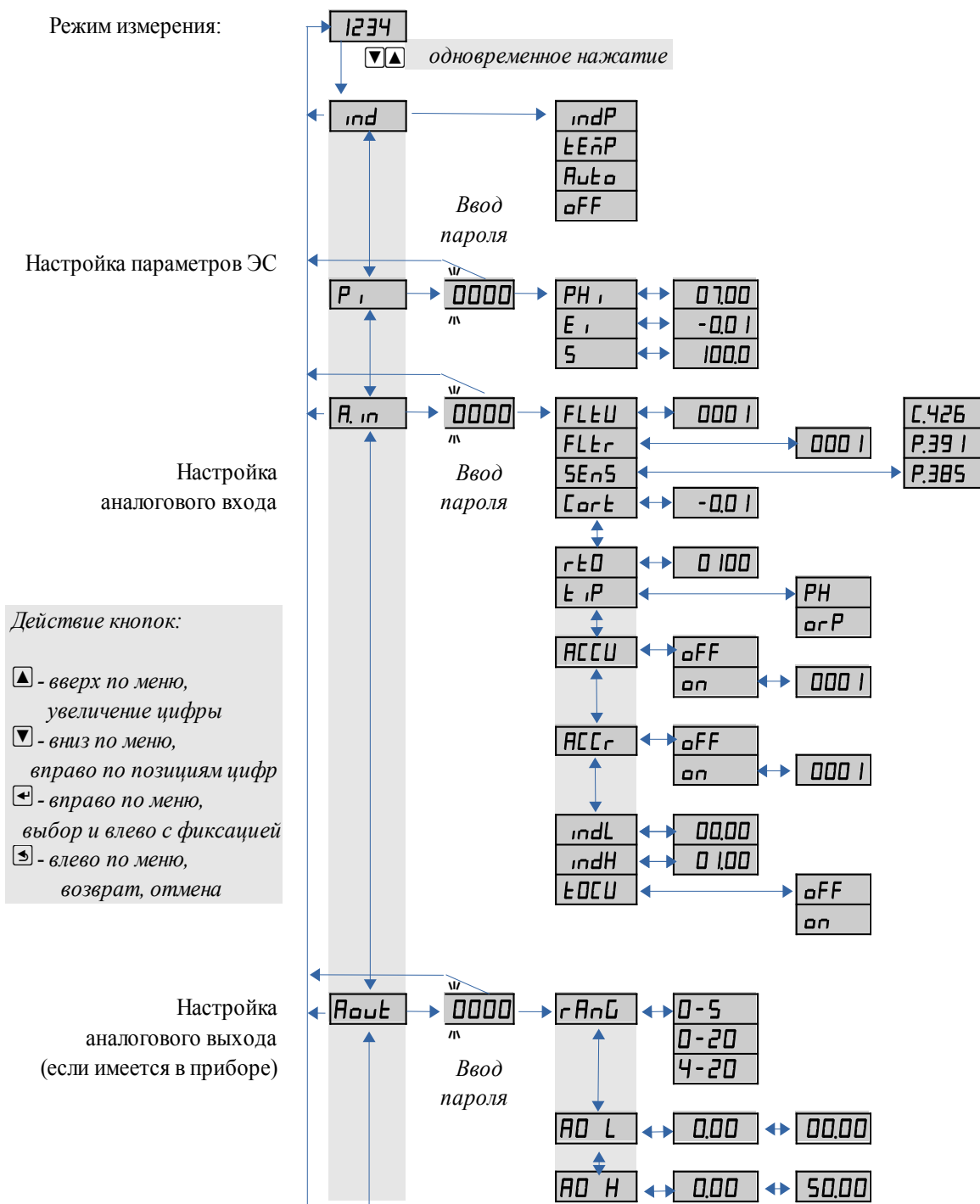


Рисунок И.1 - Режим «Настройка» (конфигурация)
 Смотри продолжение на следующем листе

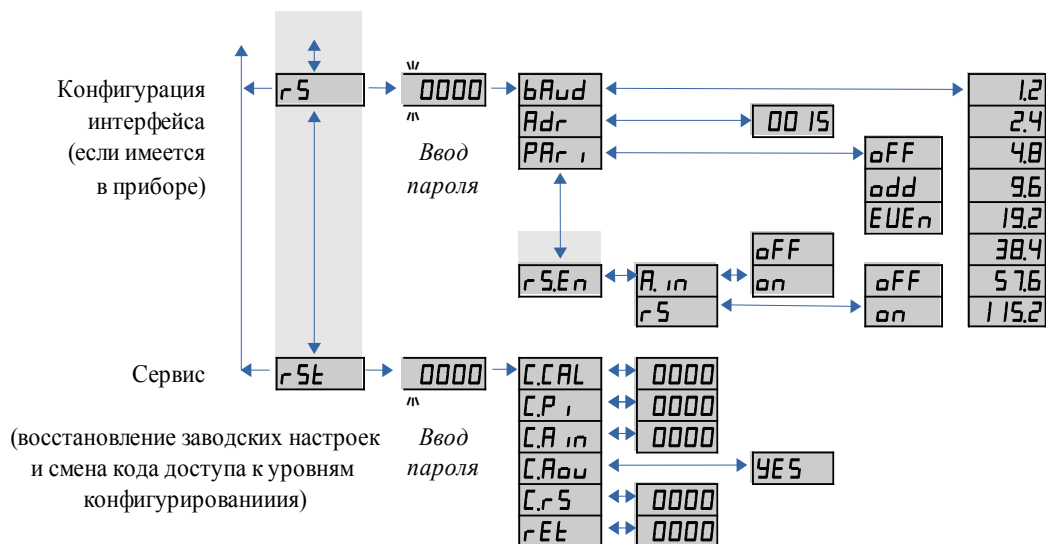


Рисунок И.1 - Режим «Настройка» (конфигурация)
Начало смотри на предыдущем листе

И.3 Уровень настройки параметров ЭС «P1».

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

И.3.2 Вход в режим настройки параметров ЭС производится из меню выбора уровня настройки (п. И.1.1) нажатием кнопки на выбранном пункте 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».

И.3.3 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.

И.3.4 Задание ЭДС изопотенциальной точки «E1».

В подменю градуировки (п. И.3.2) 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:

Изм.	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата




АВДП.414332.001.10РЭ



Стр.

51

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



И.3.5 Задание координаты изопотенциальной точки «рН 1».

В подменю градуировки (п. И.3.2) 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 .



И.3.6 Задание крутизны характеристики ЭС «5».

В подменю градуировки (п. И.3.2) нажимать  или  до появления на индикаторе: .

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

Кнопками  и  задать нужное значение, например:

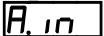
.

И.3.7 Допустимые значения от 0 до 200 %. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .




И.4 Уровень настройки аналогового входа «А. 1п».

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


И.4.2 Вход в режим настройки входов производится из меню выбора уровня настройки (п. И.1.1) нажатием кнопки  на выбранном пункте настройки:


.


При этом на индикаторе появится приглашение ввести код доступа:






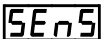
Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например « 1000 ».


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


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


 - задание числа усредняемых измерений напряжения;


 - задание числа усредняемых измерений сопротивления;


 - задание термометра сопротивления;

 - корректировка измеренной температуры;

 - задание сопротивления ТС при 0 °С;

 - задание вида измерения рН-метра (рН или ОВП);

 - настройка ускорителя фильтра (акселератора) напряжения;


 - настройка ускорителя фильтра (акселератора) сопротивления;

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
52		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

indL - задание нижнего предела диапазона индикации;

indH - задание верхнего предела диапазона индикации;


ECCU - включение (выключение) температурной компенсации особо чистой воды.





Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт подменю.

И.4.4 Задание числа усредняемых измерений «**FLtU**» или «**FLtF**».

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



FLtU или **FLtF**.

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.

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

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

SEnS.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый датчик температуры, например: **P.385**.



Кнопками ,  выбрать новый датчик температуры:

P.385 - из платины с $\alpha = 0,00385$ °C⁻¹ (Pt);

P.391 - из платины с $\alpha = 0,00391$ °C⁻¹ (П);



C.426 - медь (ТСМ) $W_{100} = 1,4280$. (М).

- Pt - из платины с $\alpha = 0,00385$ °C⁻¹;
- П - из платины с $\alpha = 0,00391$ °C⁻¹;
- М - из меди с $\alpha = 0,00428$ °C⁻¹.

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

И.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 лабораторным 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. И.4.2) нажимать  или  до появления на индикаторе:

CorE.



									Стр.
									53
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата					

АВДП.414332.001.10РЭ



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 .



И.4.7 Задание значения сопротивления ТС при 0 °С «r t 0».

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



.

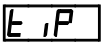
Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение сопротивления ТС при 0 °С в омах, например: .

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

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

И.4.8 Задание вида измерения «t i P».

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





И.4.9 Для включения и настройки ускорителя фильтра (акселератора) напряжения «A c c U» или сопротивления «A c c r» в подменю п. И.4.2 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 .

И.4.9.1 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 (смотри Приложение Ж).

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
54		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись

И.4.10 Задание пределов диапазона индикации « *indL* » и « *indH* » .

При выходе основного измеренного параметра за пределы диапазона индикации, индикатор начнет мигать.

Для изменения предела индикации в подменю задания конфигурации аналогового входа (п. И.4.2) нажимать ▼ или ▲ до появления на индикаторе:

indL - нижний предел диапазона индикации;

indH - верхний предел диапазона индикации.

Нажать кнопку ⏪ на выбранном пункте меню, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение нижнего предела диапазона в единицах измерения заданного входного сигнала, например: **0000** .

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 ⏩.

И.4.11 Для включения (выключения) температурной компенсации особо чистой воды «*ECU*» в подменю п. И.4.2 нажимать кнопку ▼ или ▲ до появления на индикаторе: **ECU**

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 ⏩.

И.4.12 Для возврата в режим «Измерение» нажать кнопку ⏩.

И.5 Режим настройки уровня «*pout*» (если аналоговый выход имеется в рН-метре).

И.5.1 Вход в режим настройки уровня «*pout*» производится из меню п. И.1.1 нажатием кнопки ⏪ на выбранном уровне настройки: **pout**

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: **rAnG** .



И.5.2 Кнопкой ▼ или ▲ выбрать нужный пункт подменю конфигурации аналогового выхода:

rAnG - выбор диапазона выходного токового сигнала;

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

Ro H - 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.

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





rAnG



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

0-5 - 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 .


И.5.4 Задать значения пределов измерения pH (ОВП), соответствующих минимальному и максимальному значениям выходного тока. Для этого в подменю п. И.5.2 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:

Ro L - предела измерения для минимального значения выходного тока;

Ro H - предела измерения для максимального значения выходного тока.


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

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 .

И.5.5 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

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


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

И.6.2 Вход в режим настройки интерфейса производится из меню выбора уровня настройки (п. И.1.1) 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 pH-метр возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт подменю: **6Aud**.

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

bAud - скорость обмена данными,

Adr - адрес рН-метра в сети,

Par - контроль чётности,

rSEn - доступ к настройкам уровня №2 через последовательный интерфейс.

И.6.4 Настройка скорости обмена данными «**bAud**».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. И.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 – 1,2 Кбит/с,

2.4 – 2,4 Кбит/с,

4.8 – 4,8 Кбит/с,

9.6 – 9,6 Кбит/с,

19.2 – 19,2 Кбит/с,

38.4 – 38,4 Кбит/с,

57.6 – 57,6 Кбит/с,

115.2 – 115,2 Кбит/с.

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

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

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

Adr.

Нажать кнопку ↵, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение адреса, например: **0015**.

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

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

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

Par.

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

off – контроль чётности выключен,

Even – контроль по чётности,

odd – контроль по нечётности.

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

И.6.7 Задание доступа к настройкам через последовательный интерфейс «rSEn».

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

rSEn .

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

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

A.in - конфигурация аналогового входа;

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

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

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

on - доступ разрешён,

off - 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 «P».

И.6.8 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

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

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

И.7.2 Вход в сервисный режим производится из меню выбора уровня настройки (п. И.1.1) нажатием кнопки на выбранном пункте настройки:

rSE .

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 .

И.7.3 Кнопками и выбрать сервис для настройки:

CAL - задание кода доступа к уровню «CAL»;



P, - задание кода доступа к уровню «P»;

A.in - задание кода доступа к уровню «A.in»;


Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ				
58		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись



CAou - задание кода доступа к уровню «Aout» (если имеется в рН-метре);
Cr5 - задание кода доступа к уровню «r5» (если имеется в рН-метре)/

И.7.4 Восстановление заводских настроек «rEt».

Для восстановления заводских настроек в подменю выбора сервиса (п. И.7.3) 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 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.

И.7.5 Задание кода доступа к уровням конфигурирования.

В подменю выбора сервиса (п. И.7.3) нажимать  или  до появления на индикаторе:


CCAL - код доступа к уровню настройки входов «CAL»;





CP1 - код доступа к уровню настройки входов «P1»;

CAin - код доступа к уровню настройки входов «Ain»;


CAou - код доступа к уровню настройки аналогового выхода «Aout»;

Cr5 - код доступа к уровню настройки интерфейса «r5».

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.

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

									Стр.
									59
Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата	АВДП.414332.001.10РЭ				

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ					
60		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

Стр.	АВДП.414332.001.10РЭ					
62		Изм	Стр.	№ докум.	Подпись	Дата

					АВДП.414332.001.10РЭ	<i>Стр.</i>
<i>Изм</i>	<i>Стр.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

*ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»
600016, Россия, Владимирская область, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская,
дом 77, к 5
Тел.: +7 (4922) 779-796, +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742
e-mail: market@avtomatica.ru
<http://www.avtomatica.ru>*