

**РН-метр промышленный  
ПМП-212**

**Руководство по эксплуатации  
5С2.840.186-08 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Назначение .....	3
2 Технические характеристики .....	4
3 Состав .....	6
4 Устройство и работа .....	7
5 Размещение и монтаж .....	8
6 Подготовка к работе .....	10
7 Порядок работы .....	11
8 Возможные неисправности и способы их устранения .....	12
9 Транспортирование и хранение .....	13

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения рН-метра типа ПМП, модификация ПМП-212. Руководство содержит технические характеристики, описание устройства и работы рН-метра, а также сведения, необходимые для его правильной эксплуатации.

При эксплуатации рН-метра, кроме настоящего документа, следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- паспортом на рН-метр промышленный ПМП 5С2.840.186 ПС;
- методическими указаниями по методам и средствам калибровки рН-метра промышленного ПМП 5С2.840.186 Д;
- эксплуатационными документами на преобразователь измерительный, которым укомплектован рН-метр (преобразователь промышленный П-210 5М2.206.032 РЭ или преобразователь промышленный ИТ 2102 ГРБА.414338.050 ИЭ);
- техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на регистрирующий прибор ДИСК-250 2.556.051 ТО.

## 1 Назначение

1.1 рН-метр промышленный автоматический стационарный непрерывного действия ПМП-212 (далее по тексту – рН-метр) предназначен для контроля величины рН в технологических жидких средах, где не требуется очистка электродов рН-метра.

рН-метр используется в системах автоматического управления и регулирования технологическими процессами.

рН-метр укомплектован первичным преобразователем погружного типа, в котором установлена электродная пара, состоящая из вспомогательного стеклянного электрода ЭСр 10104 и измерительного стеклянного электрода ЭС 10602, ЭС 10604, ЭС 10304 или другого электрода, имеющего аналогичные характеристики и габаритные размеры.

По требованию заказчика в рН-метре вместо стеклянных электродов могут быть установлены полуэлемент сравнительный ПСн или ПСв и полуэлемент измерительный ПИт. Возможность использования полуэлементов зависит от состава контролируемой среды и определяется при заказе прибора.

1.3 рН-метр эксплуатируется во взрывобезопасных закрытых помещениях при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность не более 80 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;

5С2.840.186-08 РЭ С.4

- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа;
- атмосфера производственных помещений не должна содержать агрессивные вещества, превышающие допустимые концентрации;
- вблизи размещения блоков рН-метра и по линии прокладки кабеля, соединяющего блоки рН-метра, не должно быть источников мощных электромагнитных полей;
- производственные вибрации не должны превышать амплитуду 0.35 мм и частоту 25 Гц.

1.4 По защищенности от воздействия окружающей среды исполнение рН-метра обыкновенное по ГОСТ 12997.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха рН-метр относится к группе В4 ГОСТ 12997.

По эксплуатационной законченности рН-метр относится к изделиям третьего порядка.

## 2 Технические характеристики

2.1 Диапазоны измерения величины рН и интервалы температур контролируемой среды, в зависимости от используемых в рН-метре электродов или полуэлементов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование и шифр электрода	Диапазон измерения, ед. рН	Интервал температуры, °С	Примечание
Электроды измерительные			
ЭС 10602	0 – 12	0 – 100	С очисткой
ЭС 10604	0 – 12	0 – 100	
ЭС 10304	0 – 14	25 – 100	
Полуэлемент ПИТ	2 – 12	10 – 100	
Электрод вспомогательный			
ЭСр 10104	0 – 14	0 – 100	
Полуэлементы:			
ПСн	0 – 14	5 – 80	
ПСв	0 – 14	80 – 120	

2.2 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности, ед.рН

- при применении стеклянных электродов  $\pm 0,2$
- при применении полуэлементов  $\pm 0,3$

2.3 Дополнительная погрешность, ед. рН:

- при изменении температуры окружающего воздуха на  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$   $\pm 0,08$
- при изменении напряжения питания от 187 до 242 В  $\pm 0,08$
- при изменении температуры контролируемой среды на  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  от значения, на которое произведена градуировка рН-метра укомплектованного стеклянными электродами  $\pm 0,05$
- при изменении температуры контролируемой среды на  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  от значения, на которое произведена градуировка рН-метра укомплектованного полуэлементами  $\pm 0,3$

2.4 Выходные сигналы рН-метра при комплектации преобразователем П-210:

- от 0 до 5 мА для нагрузок с сопротивлением не более 2 кОм;
- от 4 до 20 мА для нагрузок с сопротивлением не более 500 Ом;
- от 0 до 100 мВ для нагрузок с сопротивлением не менее 2 кОм;
- цифровой выход для подключения к IBM-совместимому компьютеру по протоколу RS 232.

Выходные сигналы рН-метра при комплектации преобразователем ИТ2102:

- выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА для нагрузок с сопротивлением не более 500 Ом;
- цифровой выход для подключения к IBM-совместимому компьютеру по протоколу RS 485;
- два программируемых реле, предназначенных для управления различными устройствами.

2.5 Параметры питания:

- напряжение питания, В 220 (+22;-33)
- частота тока, Гц  $50 \pm 1$

2.6 Потребляемая мощность, ВА 40, не более

2.7 Время установления показаний, с 60, не более

2.8 Время прогрева, мин 60, не более

2.9 Длина линии связи от первичного преобразователя до измерительного преобразователя, м:

- при комплектации преобразователем П-210 150, не более

5С2.840.186-08 РЭ С.6

- при комплектации преобразователем ИТ-2102 15, не более

2.10 Габаритные размеры, мм:

а) преобразователя первичного 120x120x(L+46)

б) преобразователя измерительного:

П-210 375x220x180

ИТ-2102:

- контроллера 175x180x100

- блока входного 170x145x55

в) прибора регистрирующего ДИСК-250 330x320x290

2.11 Масса комплекта (при L = 1000 мм), кг 30, не более

Примечание – Преобразователь первичный выпускается с длиной погружной части L равной: 250, 600, 1000, 1500 и 2000 мм.

### 3 Состав

3.1 Состав рН-метра указан в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
5С5.132.072	Преобразователь первичный	1	
	Преобразователь измерительный:	1	
ТУ25-0511.057-85 ТУ 4215-050-35918409-2005	П-210 или ИТ-2102	1	
ТУ25.0521.104-85	Прибор регистрирующий ДИСК-250	1	Поставляется по требованию заказчика
5С2.840.186 ПС	рН-метр промышленный ПМП Паспорт	1	
5С2.840.186-08 РЭ	рН-метр промышленный ПМП Руководство по эксплуатации	1	Поставляется 1 экз. на партию из 2-3
5С2.840.186 Д	рН-метр промышленный ПМП Методические указания по методам и средствам калибровки	1	Поставляется 1 экз. на партию из 2-3 рН-метров

С.7 5С2.840.186-08 РЭ

## 4 Устройство и работа

### 4.1 Принцип работы рН-метра

4.1.1 Принцип работы рН-метра основан на функциональной зависимости между Э.Д.С. электродной системы первичного преобразователя и величиной рН контролируемой среды, в которой эта электродная система находится.

4.1.2 Э.Д.С. электродной системы преобразуется в унифицированный аналоговый выходной сигнал с помощью измерительного преобразователя, отображается в единицах рН на его цифровом индикаторе и регистрирующем приборе.

### 4.2 Устройство рН-метра

рН-метр состоит из первичного преобразователя, измерительного преобразователя и регистрирующего прибора.

4.2.1 Первичный преобразователь погружного типа, изображенный на рисунке 1, предназначен для формирования электрического сигнала пропорционального величине рН контролируемой среды.

Первичный преобразователь состоит из двух труб 2, закрепленных во фланце 6, с помощью которого он устанавливается на технологическом оборудовании.

В трубах 2 установлены измерительный и сравнительный электроды 3, которые фиксируются в трубах гайками 5 и прокладками 4. Прокладки обеспечивают так же герметичность узла.

Электроды подключены через соединительную плату 7 к разъему первичного преобразователя, установленному на крышке 1.

Для замены электродов необходимо снять крышку 1, отсоединить провода электродов от соединительной платы. Затем открутить гайки 5, снять прокладки 4 и вытащить электроды из труб 2. Установку электродов произвести в обратной последовательности.

4.2.2 Измерительный преобразователь предназначен для преобразования электрического сигнала первичного преобразователя в унифицированный аналоговый выходной сигнал рН-метра и отображения величины рН контролируемой среды на цифровом индикаторе.

В качестве измерительного преобразователя в рН-метре использованы преобразователь П-210 ТУ25-0511.057-85 или преобразователь ИТ-2102 ТУ4215-050-35918409-2005. Устройство и работа измерительных преобразователей указаны в эксплуатационных документах на преобразователи.

4.2.3 Регистрирующий прибор предназначен для визуального наблюдения и регистрации на диаграмме измеряемой величины рН.

В качестве регистрирующего в рН-метре применяется прибор ДИСК-250.

## **5 Размещение и монтаж**

### **5.1 Общие указания**

5.1.1 После распаковки рН-метра проверьте состав комплекта согласно разделу 3 настоящего документа.

5.1.2 Подготовку рН-метра к монтажу и работе начинайте после изучения руководства по эксплуатации на рН-метр.

5.1.3 При выборе места для установки рН-метра руководствуйтесь п.1.3 настоящего документа.

5.1.4 Все блоки рН-метра должны быть заземлены.

5.1.5 Все работы по установке, эксплуатации и ремонту рН-метра проводите при соблюдении требований РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

### **5.2 Размещение рН-метра**

5.2.1 рН-метр следует устанавливать в помещении, отвечающим требованиям п.1.3.

5.2.2 Первичный преобразователь рН-метра устанавливается на технологической линии (емкости, реакторе), где необходимо контролировать величину рН.

5.2.3 Измерительный преобразователь и регистрирующий прибор размещаются в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационных документах на приборы.

### **5.3 Монтаж рН-метра**

#### **5.3.1 Монтаж первичного преобразователя**

5.3.1.1 Перед установкой первичного преобразователя следует провести следующие подготовительные работы:

а) подготовить к работе измерительный и сравнительный электроды (полуэлементы) согласно их эксплуатационным документам. Электроды демонтируются с первичного преобразователя по п.4.2.1;

б) установить патрубок или кронштейн для установки первичного преобразователя. С помощью патрубка первичный преобразователь устанавливается в реакторе или закрытой емкости, с помощью кронштейна – над желобом или открытой емкостью.

5.3.1.2 Подготовленный к работе первичный преобразователь установить в патрубок, показанный на рисунке 2а, или на кронштейн, показанный на рисунке 2б и закрепить с помощью болтов.

5.3.1.3 Первичный преобразователь рН-метра устанавливается на технологической линии таким образом, чтобы электроды были постоянно погружены в контролируемую среду, в том числе и при кратковременных остановках технологического процесса. В технологиях, исключающих такую возможность (циклическое поступление контролируемой среды в емкость с последующим удалением), допускается погружать нижнюю часть первичного преобразователя (зону, где установлены электроды или полуэлементы) в специальную ванночку, закрепленную в нижней части первичного преобразователя, которая при остановках заполняется водой ручным или автоматическим способом (см. рисунок 3). Оптимальная глубина погружения 50 – 60 мм.

Вода вымывает из ванночки контролируемый раствор и электроды находятся в воде. После пуска контролируемый раствор заполняет ванночку.

5.3.2 Монтаж измерительного преобразователя и регистрирующего прибора проводите в соответствии с требованиями прилагаемых к изделиям эксплуатационных документов.

Габаритные и установочные размеры приборов приведены на рисунке 4.

Расстояние от первичного преобразователя до измерительного преобразователя не должно превышать 150 м при комплектации рН-метра промышленным преобразователем П-210 и 15 м при комплектации рН-метра промышленным преобразователем ИТ-2102.

5.3.3 Внешние электрические соединения

5.3.3.1 Выполните электрические соединения рН-метра в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.

5.3.3.2 Кабели, соединяющие первичный преобразователь с измерительным преобразователем, должны быть проложены в защитных заземленных металлических трубах.

5.3.3.3 Измерительный и сравнительный электроды (полуэлементы) первичного преобразователя следует подключать к измерительному преобразователю кабелем, указанным на рисунке 5. Сопротивление изоляции кабеля относительно земли должно быть не менее 100 МОм.

5.3.3.4 Монтаж остальных электрических цепей рН-метра должен быть выполнен кабелем ВРГ 2х1.5.

5.3.3.5 Подключение измерительного преобразователя и регистрирующего прибора должно быть произведено согласно схемам электрических соединений и требованиям, приведенным в прилагаемой эксплуатационной документации. Выходное напряжение измерительного преобразователя должно соответствовать пределам измерения регистрирующего прибора.

5.3.3.6 Корпуса всех изделий, входящих в комплект рН-метра, должны быть заземлены.

## 6 Подготовка к работе

6.1 Перед включением рН-метра убедитесь в том, что первичный преобразователь подготовлен к работе так, как это указано в п.5.3.1.1а, а измерительный преобразователь настроен на диапазон измерения рН и отградуирован на температуру (температура градуировки) в соответствии с записью в паспорте 5С2.840.186 ПС, раздел 5.

6.2 Подготовка рН-метра к работе включает в себя опробование и, при необходимости, корректировку показаний рН-метра ПМП-212 по показаниям аттестованного лабораторного рН-метра.

6.3 Проведите опробование рН-метра следующим образом:

- подайте на рН-метр питающее напряжение 220 В;
- следите за показаниями цифрового индикатора. Если на цифровом индикаторе высвечивается значение, которое находится в пределах диапазона измерения рН-метра – оставьте прибор включенным для прогрева. Если на цифровом индикаторе высвечивается значение не входящее в диапазон измерения рН-метра или показания хаотично изменяются – выключите рН-метр и проверьте правильность распайки кабеля, убедитесь в соответствии температуры контролируемого раствора температуре, на которую отградуирован рН-метр. Изучите раздел «Возможные неисправности и способы их устранения».

6.4 Проверьте правильность показаний рН-метра ПМП-212 путем их сравнения с показаниями аттестованного лабораторного рН-метра на пробах, взятых в точке, где установлен первичный преобразователь рН-метра ПМП-212. Показания рН-метра ПМП-212 фиксируйте во время взятия каждой пробы.

Не рекомендуется производить отбор проб при изменяющемся значении рН контролируемой среды.

Корректировку показаний рН-метра ПМП-212 производите по результатам, полученным на лабораторном рН-метре не менее, чем на пяти пробах. При этом берется среднее значение показаний лабораторного рН-метра и сравнивается со средним значением показаний рН-метра ПМП-212.

При необходимости произведите корректировку показаний рН-метра ПМП-212, согласно руководства по эксплуатации на промышленный преобразователь.

Если температура контролируемого раствора отличается от температуры, на которую отградуирован рН-метр (указана в паспорте на рН-метр), произведите его настройку, как указано в руководстве по эксплуатации на измерительный (промышленный) преобразователь.

## **7 Порядок работы**

7.1 При работе с рН-метром необходимо соблюдать требования РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

7.2 Ремонт рН-метра следует производить в специально оборудованном месте, а замену вышедших из строя элементов производить только на обесточенном приборе.

7.3 Порядок действия персонала при работе

7.3.1 В процессе эксплуатации контролируйте работу рН-метра по его показаниям.

7.3.2 Корректируйте показания рН-метра если они превышают предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности.

7.3.3 Производите замену электродов выработавших свой ресурс.

Для замены электрода отсоедините от первичного преобразователя кабель, соединяющий первичный и измерительный преобразователи, и снимите первичный преобразователь с технологического оборудования. Разборку первичного преобразователя производите на столе или верстаке.

Для замены электрода снимите крышку 1 и отсоедините провод электрода от соединительной платы 7. Выкрутите гайку 5 и осторожно извлеките электрод с прокладкой 4 из трубы 2.

Установите новый электрод следующим образом:

- наденьте на электрод прокладку 4 таким образом, чтобы электрод выставлялся из гайки 5 на расстояние 10-20 мм;
- пропустите провод электрода через трубу 2 и подсоедините его к плате соединительной 7;
- накрутите гайку 5 на трубу 2 с усилием, обеспечивающим неподвижность электрода и необходимую герметичность узла. Будьте внимательны при выполнении этой операции, не раздавите стеклянный электрод.

После замены электрода проверьте правильность показаний рН-метра ПМП-212 по аттестованному лабораторному рН-метру, при необходимости откорректируйте их.

7.3.4 В процессе эксплуатации проводите техническое обслуживание рН-метра:

- проверяйте один раз в сутки правильность показаний рН-метра по аттестованному лабораторному рН-метру;
- следите за целостностью и чистотой блоков рН-метра;
- следите за чистотой поверхности измерительного электрода. Медленное изменение показаний в сторону уменьшения свидетельствует о загрязнении поверхности измерительного электрода;
- проверяйте один раз в месяц сопротивление электродов и потенциал вспомогательного электрода;
- проверяйте один раз в квартал сопротивление изоляции центральных жил кабелей;
- производите обслуживание измерительного преобразователя и регистрирующего прибора в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3.5 Производите периодическую калибровку рН-метра ПМП-212 один раз в год согласно графика и в соответствии с «Методическими указаниями по методам и средствам калибровки 5С2.840.186 Д».

## 8 Возможные неисправности и способы их устранения

Т а б л и ц а 3

Характер неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1 Показания цифрового индикатора находятся за пределами диапазона	а) обрыв в соединительных проводах электродов;	а) найдите и устраните обрыв;

Продолжение таблицы 3

Характер неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
измерения	б) большое электрическое сопротивление вспомогательного электрода.	б) устраните дефект или замените электрод.
2 Погрешность рН-метра превышает допускаемое значение	а) неисправен вспомогательный электрод;	а) проверьте сопротивление и потенциал электрода. При необходимости замените электрод;
3 рН-метр не реагирует на изменения рН контролируемой среды	б) электроды загрязнены;	б) снимите и почистите электроды;
4 Показания рН-метра хаотически изменяются	а) обрыв в цепи электродов; б) электроды загрязнены;	а) найдите и устраните обрыв; б) снимите и почистите электроды;
	а) воздействие на рН-метр электрической наводки; б) на измерительном электроде образовалась микротрещина.	а) заземлите блоки рН-метра и контролируемый раствор. б) замените электрод.

## 9 Транспортирование и хранение

### 9.1 Транспортирование

9.1.1 Транспортирование рН-метров производится всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на каждом виде транспорта и в соответствии с манипуляционными знаками, нанесенными на ящики.

9.1.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150.

9.1.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании ящики, с упакованными в них рН-метрами, не должны подвергаться ударам. Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их самопроизвольное перемещение.

9.1.4 Ящики с рН-метрами необходимо хранить и транспортировать в положении, обозначенном манипуляционными знаками.

9.2 Условия хранения рН-метров должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150.

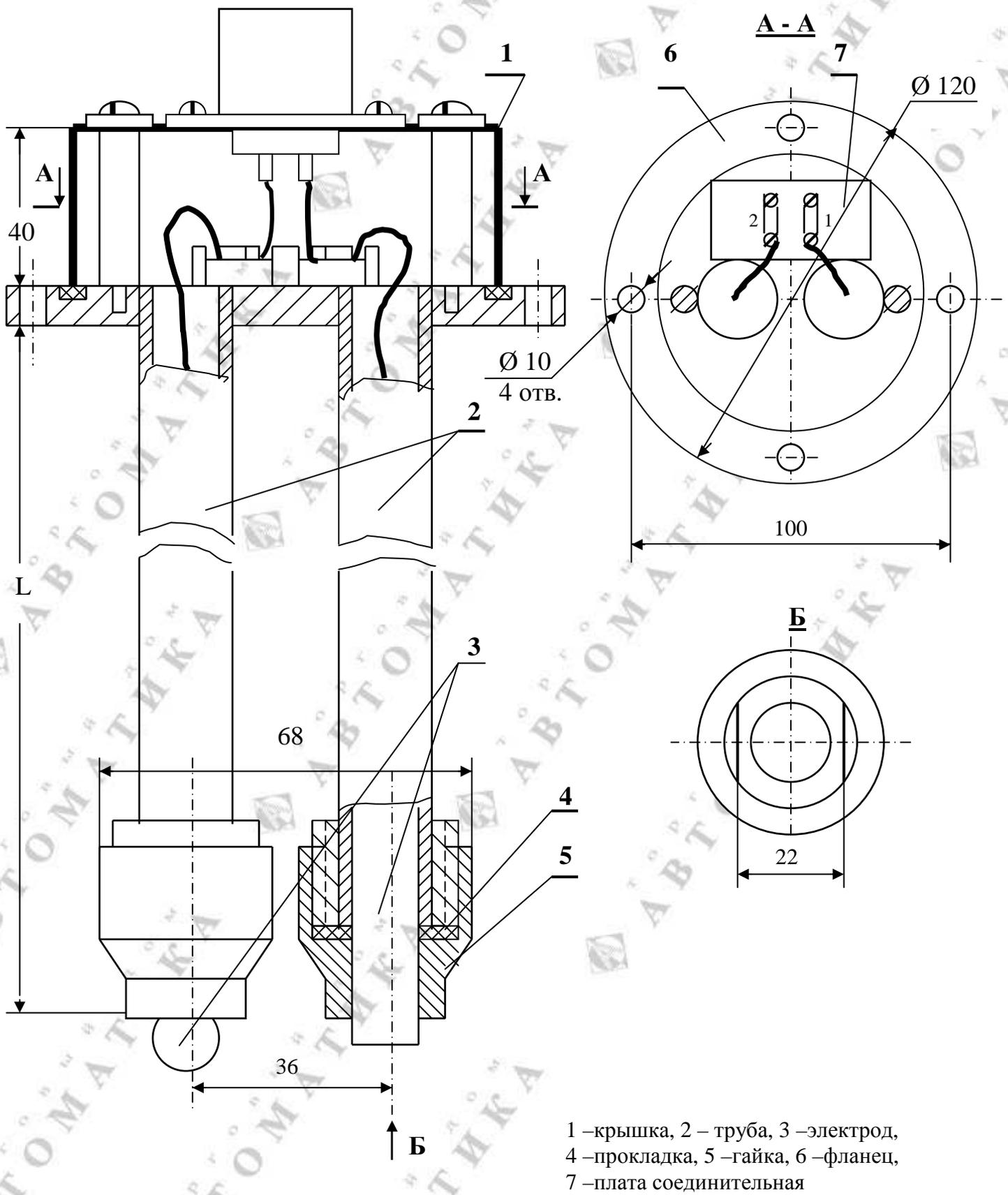
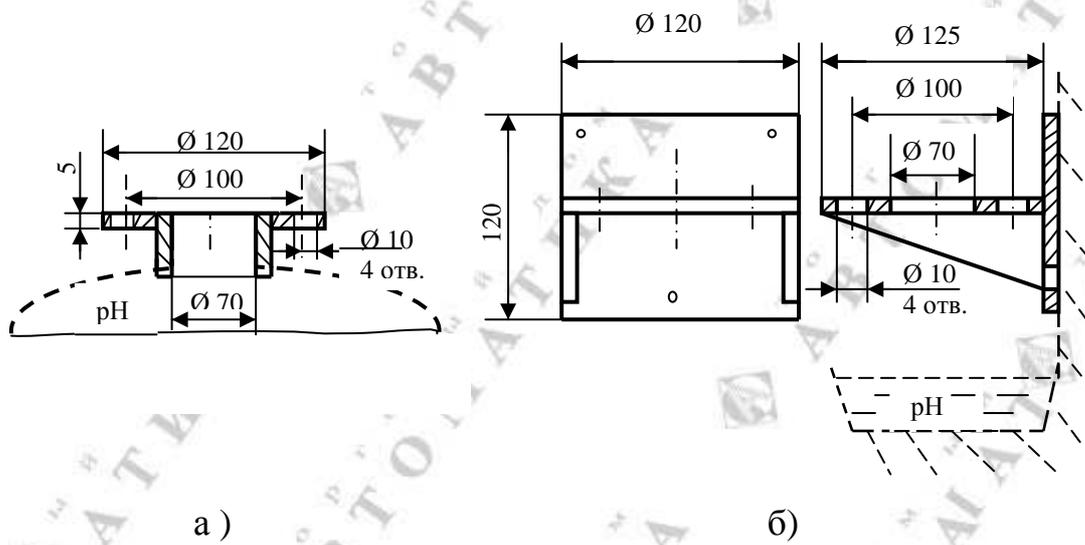


Рисунок 1 – Преобразователь первичный рН-метра ПМП-212



а)

б)

а) патрубок; б) кронштейн.

Рисунок 2 – Устройства для установки первичного преобразователя

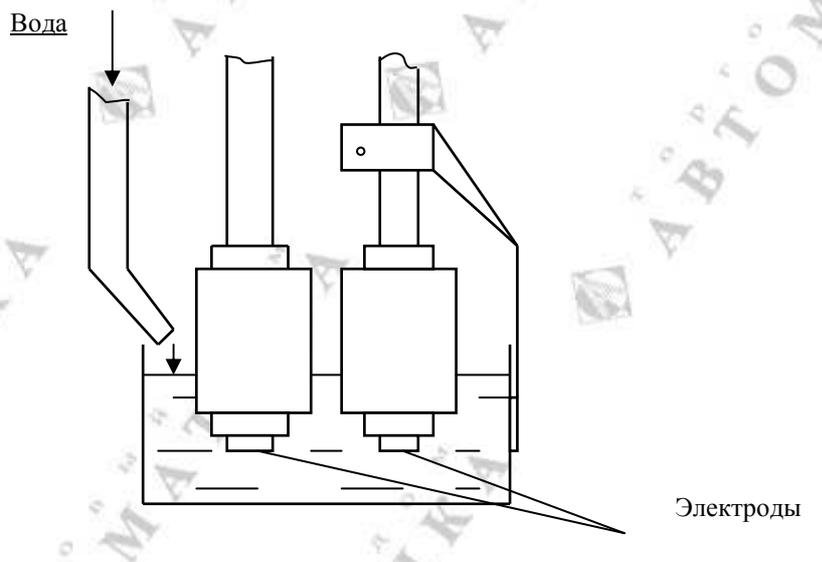
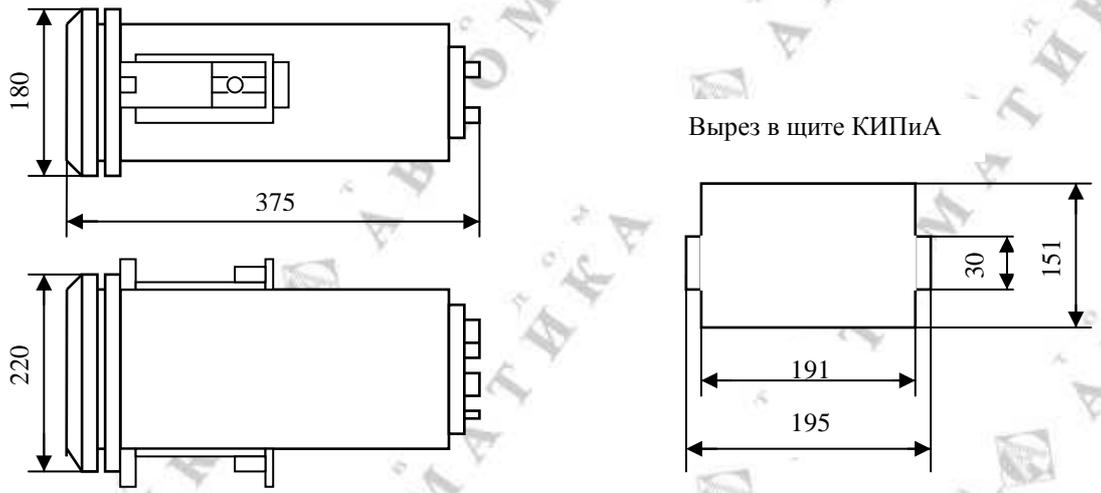
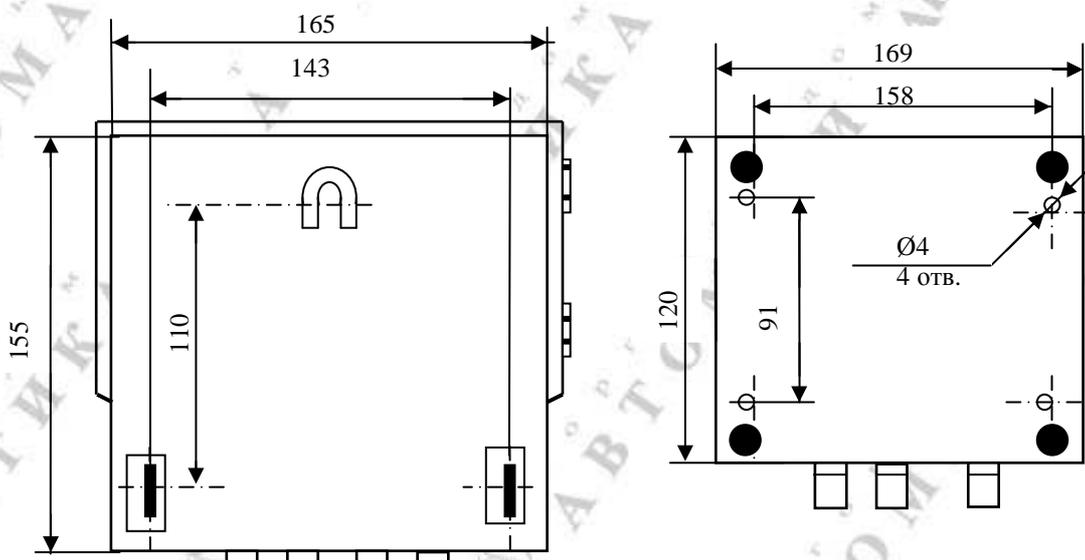


Рисунок 3 – Ванночка для защиты от высыхания электродов (полуэлементов)

С.17 5С2.840.186-08 РЭ



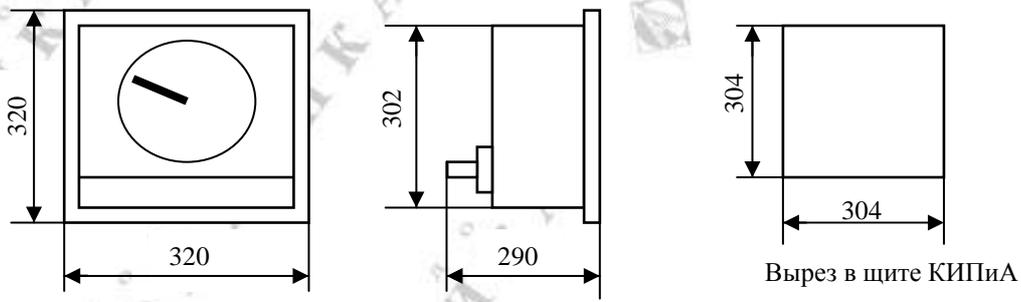
а) преобразователь промышленный П-210



Контроллер  
Входной блок

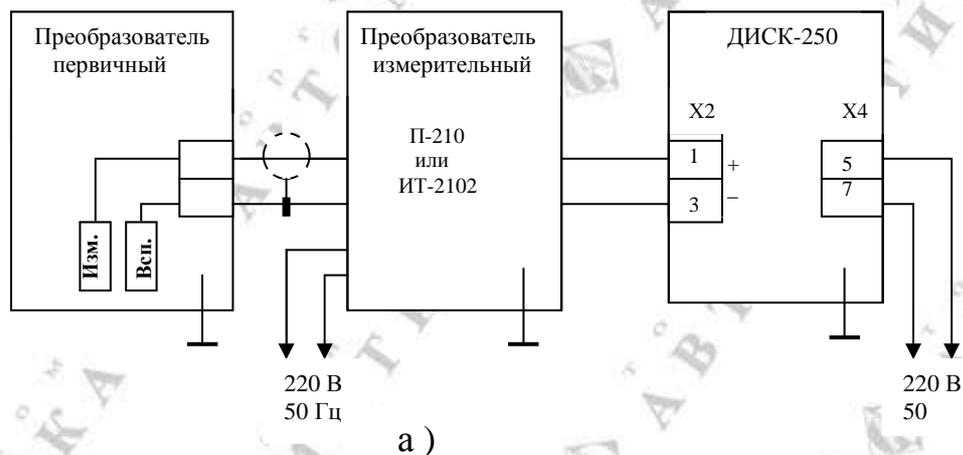
Блоки устанавливаются навесным настенным монтажом

б) преобразователь промышленный ИТ-2102

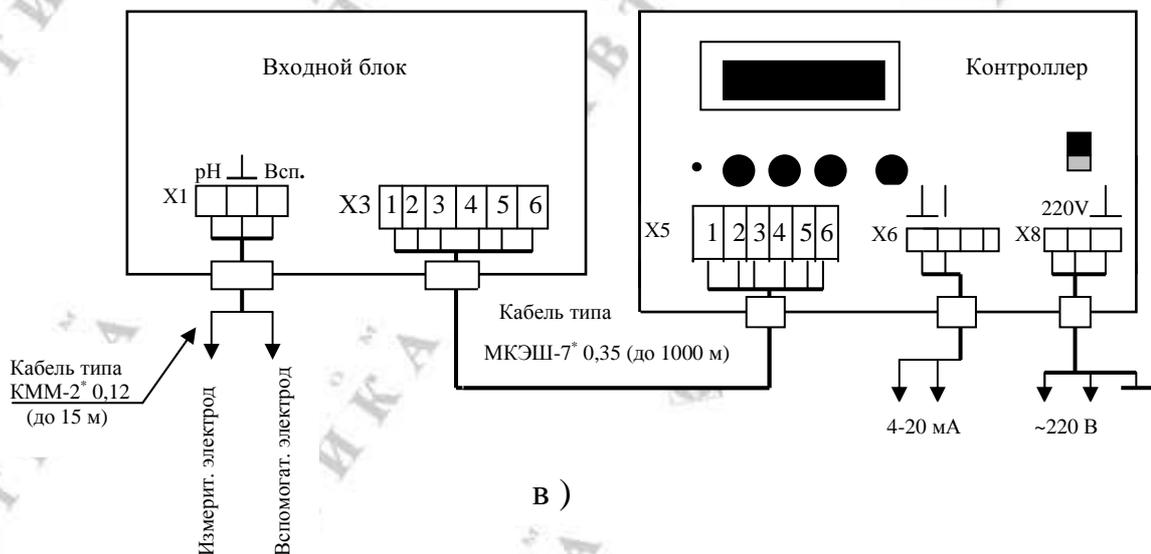
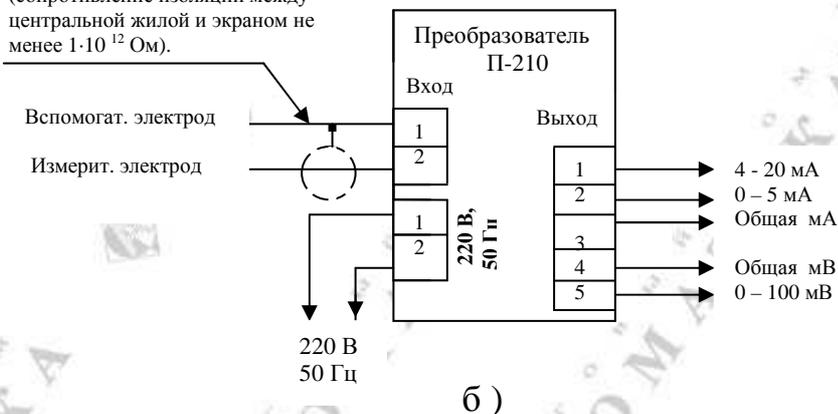


в) прибор регистрирующий ДИСК-250

Рисунок 4 – Габаритные размеры и разметка щита КИПиА под блоки рН-метра



Коаксиальный кабель типа РК (сопротивление изоляции между центральной жилой и экраном не менее  $1 \cdot 10^{12}$  Ом).



- а) схема электрическая соединений рН-метра ;
- б) схема электрическая соединений преобразователя П-210;
- в) схема электрическая соединений преобразователя ИТ 2102.

**Рисунок 5 – Схема электрическая соединений рН-метра**