

421080

**РН-метр промышленный  
ПМП-112**

**Руководство по эксплуатации  
5С2.840.186-05 РЭ**

## ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ!

Предприятие непрерывно проводит работу по совершенствованию конструкции прибора, поэтому некоторые непринципиальные конструктивные изменения в настоящем документе могут быть не отражены.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и работа .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Состав .....	5
1.4 Устройство и работа .....	5
1.5 Средства измерения .....	9
1.6 Маркировка .....	9
1.7 Упаковка .....	10
2 Использование по назначению .....	10
2.1 Подготовка к использованию .....	10
2.2 Использование .....	15
3 Техническое обслуживание .....	16
4 Транспортирование и хранение .....	17

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических данных, принципа действия, устройства, работы, монтажа и эксплуатации рН-метра ПМП-112 (далее по тексту - рН-метра).

При эксплуатации рН-метра следует дополнительно руководствоваться паспортом 5С2.840.186 ПС, методикой калибровки 5С2.840.186 Д и паспортом на промышленный преобразователь П-210.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 рН-метр представляет собой промышленный автоматический стационарный прибор непрерывного действия и может быть использован в качестве датчика в системах автоматического управления технологическими процессами.

1.1.2 рН-метр предназначен для контроля величины рН жидких сред.

1.1.3 Основная область применения – контроль величины рН в технологических растворах, не содержащих взвешенных частиц, не склонных к кристаллизации и образованию пленок.

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

- температура контролируемой среды, °С 5 - 60
- температура окружающего воздуха, °С от плюс 5 до плюс 50
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30 – 80
- атмосферное давление, кПа 84 – 106,7
- содержание агрессивных паров (аэрозолей) и газов в окружающем воздухе в пределах ПДК
- напряжение питания частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, В 220(+22; -33)
- производственные вибрации с частотой 25 Гц и амплитудой не более 0,35 мм
- отсутствие вблизи рН-метра источников мощных электромагнитных полей.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерения величины рН и интервалы температур контролируемой среды, в зависимости от используемой в рН-метре электродной пары (измерительный – вспомогательный электроды) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и шифр электрода	Диапазон измерения	Интервал температуры	Примечание
Электроды измерительные ЭСП-01-14 ЭСП-04-14	1 – 14 0 – 12	25 – 100 0 – 40	
Электроды вспомогательные ЭВП-08	0 – 14	0 – 100	

1.2.2 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности, ед.рН  $\pm 0,2$

1.2.3 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  $\pm 0,06$
- при изменении температуры контролируемой среды на  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  от значения, на которое произведена градуировка рН-метра  $\pm 0,05$

1.2.4 Время установления показаний (без учета транспортного запаздывания), мин. 3, не более

1.2.5 Время прогрева, мин. 120, не более

1.2.6 Потребляемая мощность, ВА 40, не более

1.2.7 Длина линии связи между первичным и измерительным преобразователями, м 150, не более

1.2.8 Габаритные размеры, мм :

- стабилизатора потока 1000x200x200
- преобразователя первичного 330x170x130
- преобразователя измерительного 375x172x212
- прибора регистрирующего 320x320x290

1.2.9 Масса комплекта, кг 20, не более

### 1.3 Состав

#### 1.3.1 Состав рН-метра указан в таблице 2

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
5С5.132.094-01	Преобразователь первичный	1	
ТУ25-0511.057-85	Преобразователь измерительный П-210	1	
ТУ25-0521.104-85	Прибор регистрирующий ДИСК-250-1221	1	Поставляется по требованию заказчика
5С5.156.001	Стабилизатор потока	1	Поставляется по требованию заказчика
5С2.840.186 ПС	рН-метр промышленный ПМП Паспорт	1	
5С2.840.186-05 РЭ	рН-метр промышленный ПМП Руководство по эксплуатации	1	Поставляется 1 экз. на партию из 3-5 рН-метров
5С2.840.186 Д	рН-метр промышленный ПМП Методические указания по методам и средствам калибровки	1	Поставляется 1 экз. на партию из 3-5 рН-метров

### 1.4 Устройство и работа

#### 1.4.1 Принцип работы рН-метра

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

1.4.1.2 Э.Д.С. электродной системы преобразуется в унифицированный аналоговый выходной сигнал с помощью измерительного

преобразователя и отображается в единицах рН на его цифровом табло.

#### 1.4.2 Устройство рН-метра

рН-метр состоит из трех блоков. Блок-схема рН-метра показана на рисунке 1.



1 – стабилизатор потока; 2 – первичный преобразователь;  
3 – измерительный преобразователь.

Рисунок 1 – Блок-схема рН-метра ПМП-112.

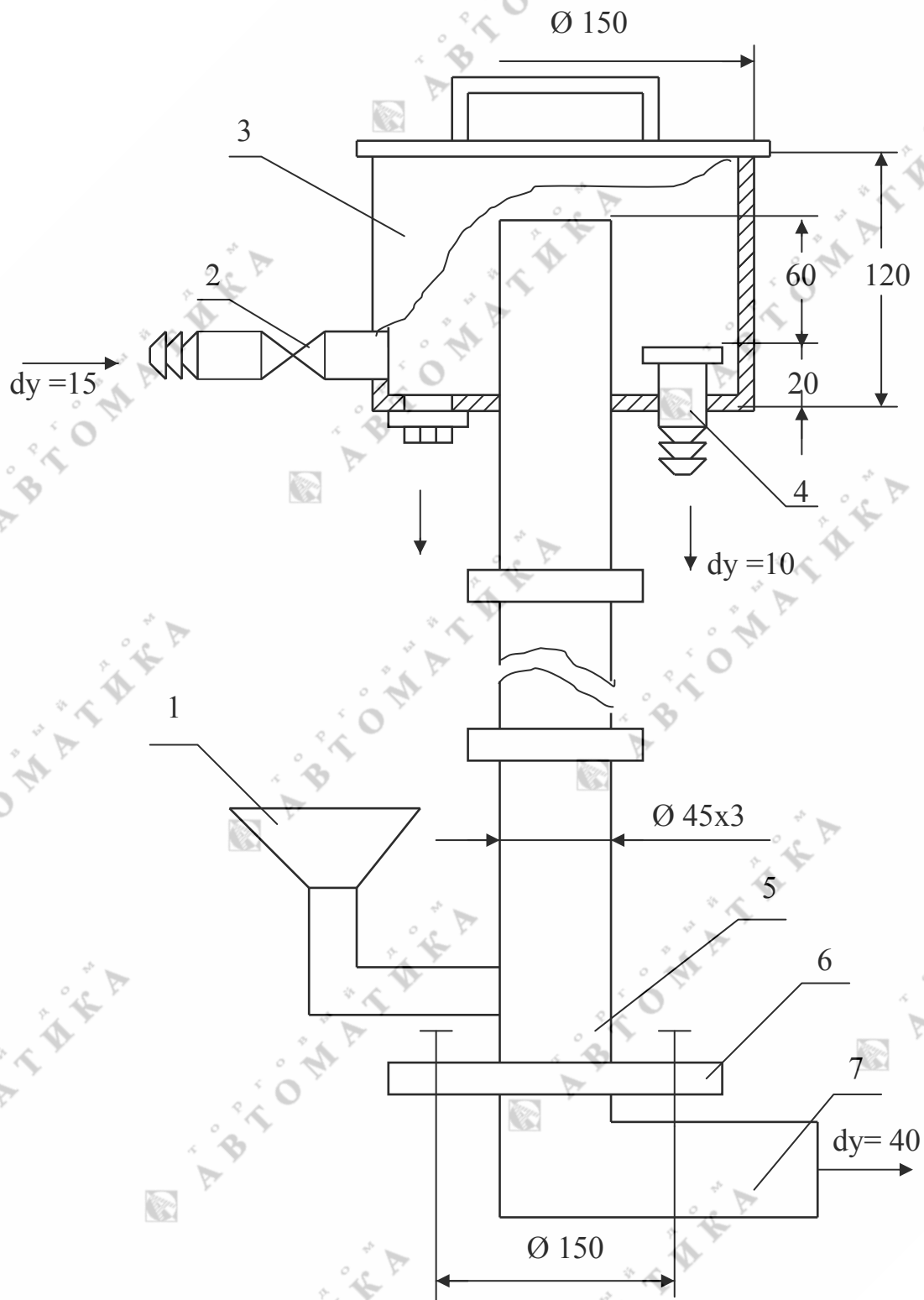
1.4.2.1 Стабилизатор потока, изображенный на рисунке 2 предназначен для стабилизации скорости потока контролируемого раствора, протекающего через измерительную камеру первичного преобразователя. Допускается использование рН-метра без стабилизатора потока.

Стабилизатор потока представляет собой напорный бачок постоянного уровня, который имеет два отверстия сливное 4 и переливное 5. Через сливное отверстие контролируемый раствор поступает с постоянной скоростью в измерительную камеру первичного преобразователя, а через переливное отверстие 5 избыток контролируемого раствора, отбираемого на рН-метр, через сливную трубу 6 сливается в канализацию.

1.4.2.2 Первичный преобразователь проточного типа, изображенный на рисунке 3, предназначен для преобразования величины рН контролируемого раствора в электрический сигнал.

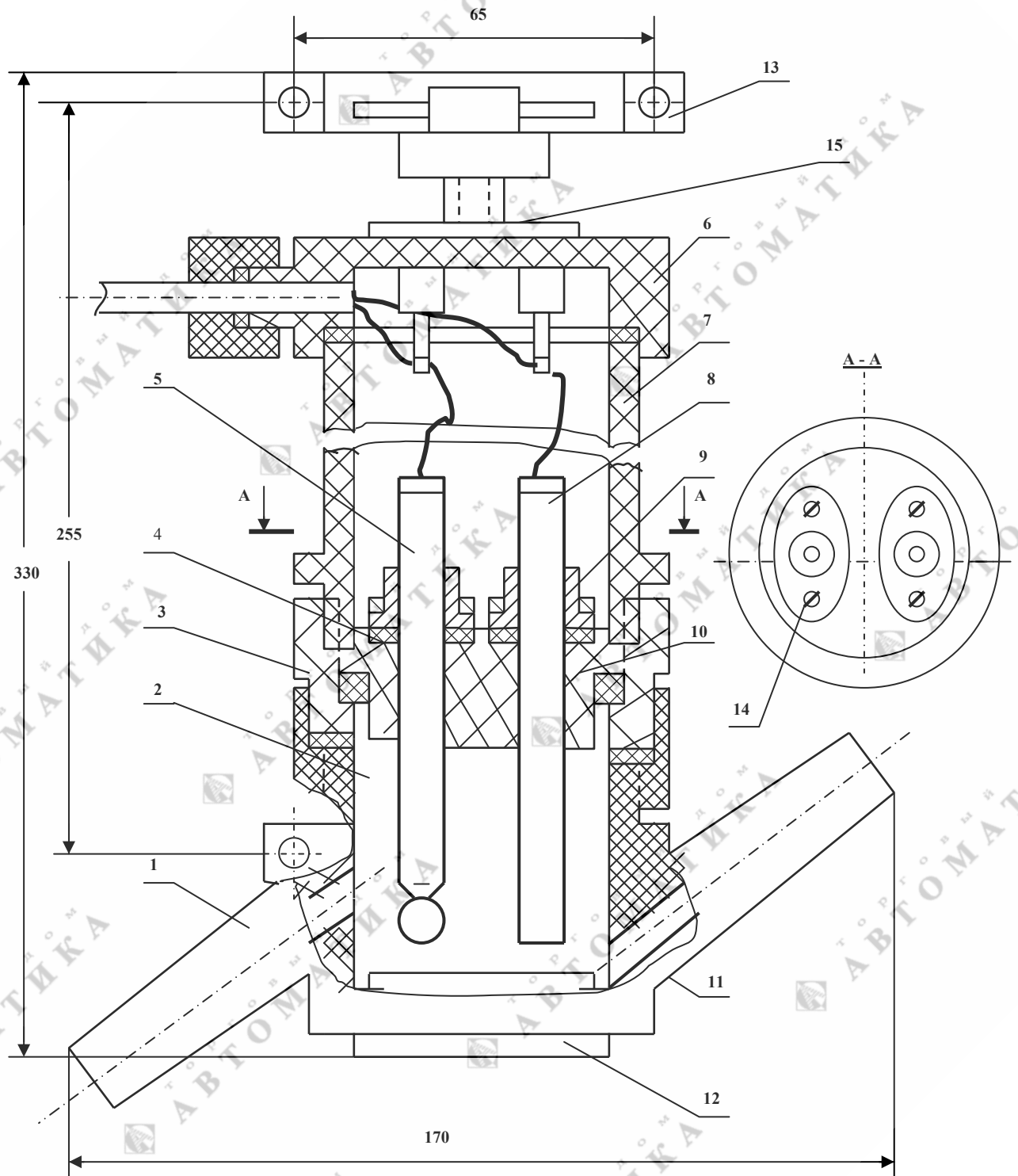
Все элементы преобразователя смонтированы в разборном полипропиленовом корпусе.

Измерительный 5 и вспомогательный 8 электроды закреплены во фланце 10 с помощью специальных втулок 9, прижимающих прокладку 4. Рабочие поверхности электродов находятся в измерительной камере 2, через которую протекает контролируемый раствор. Контролируемый раствор поступает в измерительную камеру через штуцер 11 и отводится через штуцер 1. В нижней части измерительной камеры установлена резьбовая крышка 12, через которую обеспечивается доступ к чувствительной поверхности электродов.



1- сливная воронка; 2- входной вентиль; 3- бачок; 4- выходной штуцер; 5- переливная труба; 6- фланец; 7 сливная труба

**Рисунок 2 – Стабилизатор потока**



1- выходной штуцер; 2- измерительная камера; 3- гайка; 4- прокладка; 5- измерительный электрод;  
 6- крышка; 7- корпус; 8- вспомогательный электрод; 9- втулка; 10- фланец; 11- входной штуцер;  
 12- крышка; 13- кронштейн; 14- винт; 15- зажим.

**Рисунок 3 – Преобразователь первичный**



Выводы электродов соединены с кабелем с помощью винтовых электрических соединителей, установленных в крышке 6.

Первичный преобразователь устанавливается с помощью кронштейнов 13.

1.4.2.3 Измерительный преобразователь предназначен для преобразования электрического сигнала первичного преобразователя в унифицированный аналоговый выходной сигнал рН-метра и отображения величины рН контролируемого раствора на цифровом табло.

В рН-метре, в качестве измерительного использован промышленный преобразователь П-210. Устройство преобразователя, его обслуживание и настройка приведены в прилагаемом к нему паспорте.

## 1.5 Средства измерения

1.5.1 После выпуска из производства и в течение всего времени эксплуатации рН-метр подвергается калибровке.

1.5.2 Операции калибровки, ее периодичность и средства измерений, применяемые при калибровке, приведены в прилагаемых к прибору «Методических указаниях по методам и средствам калибровки» 5С2.840.186 Д.

## 1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка рН-метра выполнена на табличках, прикрепленных к боковой поверхности корпусов измерительного и первичного преобразователей.

1.6.1.1 Табличка, установленная на измерительном преобразователе, содержит следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное наименование изделия – «рН-метр ПМП-112»;
- диапазон измерений в ед.рН;
- градуировочную температуру;
- заводской номер;
- год выпуска.

1.6.1.2 Табличка, установленная на первичном преобразователе, содержит следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное наименование изделия – «рН-метр ПМП-112»;
- надпись «Преобразователь первичный»;
- заводской номер.

1.6.2 Маркировка транспортной тары производится на ящиках, в которые упакован рН-метр, по ГОСТ 14192, с нанесением основных, дополнительных, информационных надписей и манипуляционных знаков 1, 3 и 11 непосредственно на ящики или ярлыки, которые закреплены на ящиках.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 рН-метр должен быть упакован в фонарный ящик типа 1 по ГОСТ 5959.

Вариант упаковки ВУ-0 по ГОСТ 9.014.

1.7.2 Ящик внутри должен быть выстлан водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828.

1.7.3 Измерительный и первичный преобразователи, а также эксплуатационная документация должны быть уложены в мешки из полиэтиленовой пленки марки С ГОСТ 10354. Швы мешков должны быть выполнены склеиванием или сваркой.

1.7.4 Пространство между стенками ящика и упакованными изделиями должно быть заполнено древесной стружкой типа II или МК по ГОСТ 5244, либо другим упаковочным материалом, имеющим соответствующие характеристики.

1.7.5 Ящик, после упаковки в него изделия, должен быть обтянут по торцам стальной лентой по ГОСТ 3560.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке

2.1.1.1 При подготовке рН-метра к работе необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.1.2 Корпуса первичного и измерительного преобразователей должны быть заземлены медным проводником сечением 3,5 мм<sup>2</sup>

2.1.2 Общие указания

2.1.2.1 После распаковки рН-метра проверьте состав комплекта, согласно разделу 1.3 настоящего документа.

2.1.2.2 Подготовку рН-метра к монтажу и работе начните после изучения паспорта и руководства по эксплуатации на рН-метр ПМП-112 и паспорта на промышленный преобразователь П-210.

2.1.2.3 При выборе места для установки рН-метра руководствуйтесь п.1.1.4 настоящего документа.

### 2.1.3 Монтаж рН-метра

Перед установкой все блоки рН-метра подготовьте к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

Установите в непосредственной близости от места отбора контролируемого раствора из технологической линии (трубопровода) стойку для крепления в вертикальном положении стабилизатора потока, с укрепленным на нем первичным преобразователем, как это показано на рисунке 4 или щит для крепления первичного преобразователя, если стабилизатор потока не поставляется с рН-метром.

Установите на стойке под сливной трубой 6 стабилизатора потока (первичным преобразователем) поддон или сливную воронку 4 (рисунок 6), через которую контролируемый раствор, вытекающий из стабилизатора потока и (или) первичного преобразователя будет отводиться в канализацию. При размещении первичного преобразователя на стабилизаторе потока штуцер 1 первичного преобразователя должен быть расположен над сливной воронкой 1 стабилизатора потока.

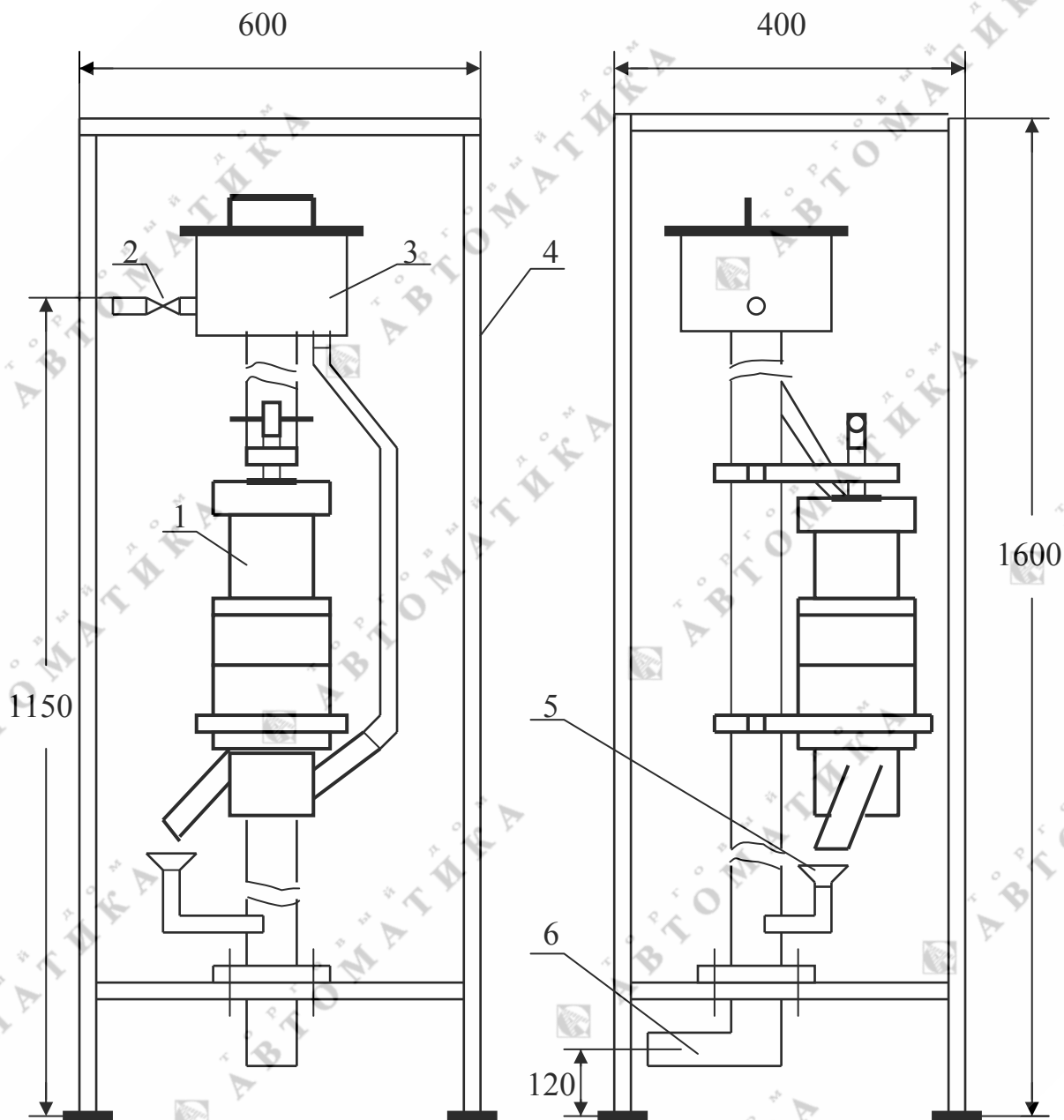
Соедините шлангом вентиль 2, установленный на трубопроводе, служащий для отключения от трубопровода стабилизатора потока и первичного преобразователя при их ремонте и обслуживании с вентилем, установленным на входе стабилизатора потока. Соедините шлангом выходной штуцер 4 стабилизатора потока, изображенного на рисунке 2 со штуцером 11 первичного преобразователя, изображенного на рисунке 3. Если стабилизатор потока не поставляется с рН-метром, вентиль 2, установленный на трубопроводе, соедините шлангом со штуцером 11 первичного преобразователя, а сливную воронку установите под штуцером 1 первичного преобразователя. Соедините шлангом сливную воронку с канализационным люком.

Схема гидравлическая соединений рН-метра ПМП-112 представлена на рисунке 6.

Установите измерительный преобразователь в удобном для обслуживания и эксплуатации месте с учетом условий п.1.1.4 настоящего документа. Для монтажа измерительного преобразователя и регистрирующего прибора ДИСК-250 сделайте вырезы в щите согласно приложению А.

Выполните электрическое соединение первичного и измерительного преобразователей в соответствии со схемой электрической соединений рН-метра, изображенной на рисунке 5.

Первичный преобразователь соедините с измерительным преобразователем коаксиальным кабелем марки РК. Электрические соединительные линии должны быть проложены в соответствии с требованиями, изложенными в паспорте на промышленный преобразователь П-210 п.7.2.



1- преобразователь первичный; 2- вентиль входной;  
3- стабилизатор потока; 4- стойка; 5- воронка; 6- сливная труба.

**Рисунок 4 – Размещение стабилизатора потока с  
первичным преобразователем на стойке**

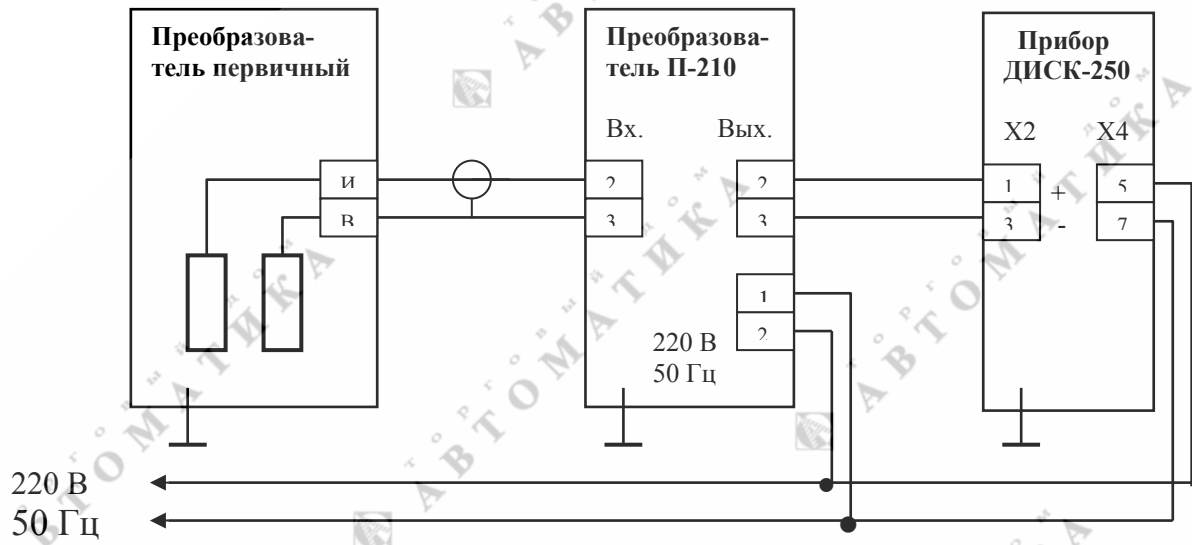
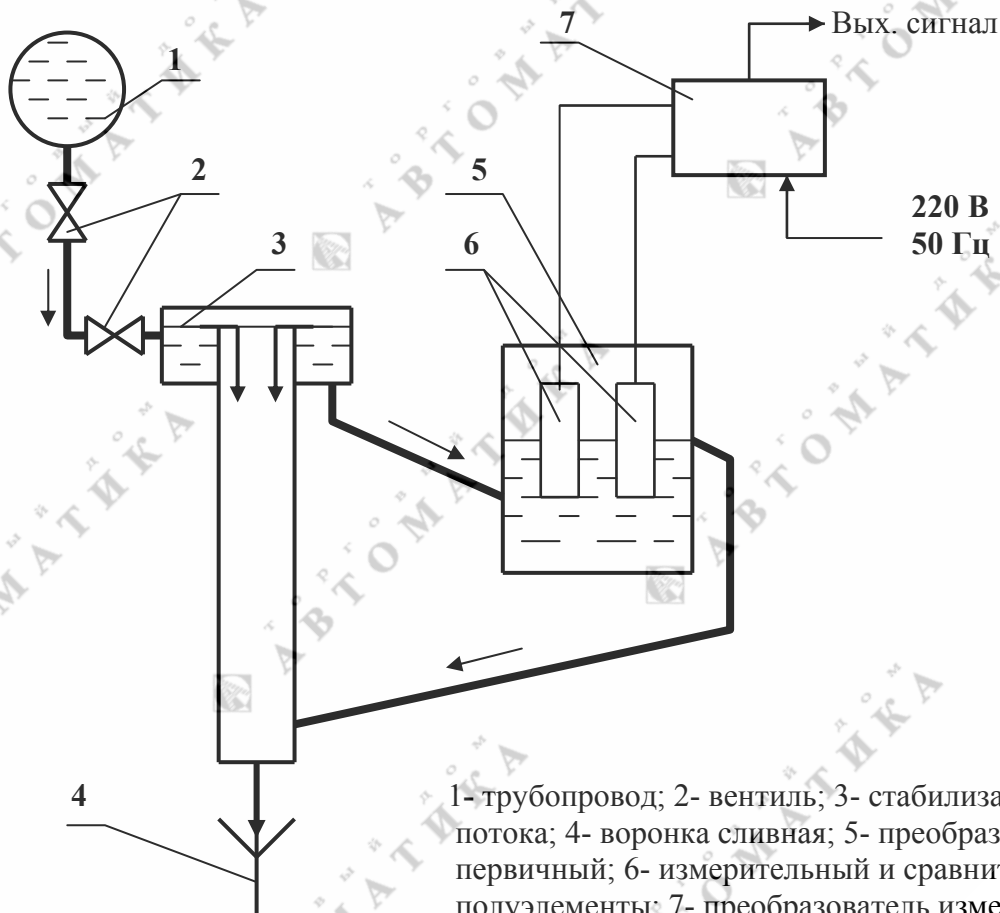


Рисунок 5 – Схема электрическая соединений рН-метра



1- трубопровод; 2- вентиль; 3- стабилизатор потока; 4- воронка сливная; 5- преобразователь первичный; 6- измерительный и сравнительный полуэлементы; 7- преобразователь измерительный.

Рисунок 6 – Схема гидравлическая соединений

#### 2.1.4 Подготовка к работе

Подготовка рН-метра к работе включает в себя настройку рН-метра на месте установки и его опробование.

2.1.4.1 Откройте вентиль, установленный на технологической линии (трубопроводе) и входной вентиль 2 стабилизатора потока на такую величину, чтобы через переливную трубу 5 стабилизатора потока протекал контролируемый раствор при любых изменениях его давления в технологической линии. Протекание контролируемого раствора через переливную трубу обеспечивает стабильность скорости потока контролируемого раствора, протекающего через измерительную камеру первичного преобразователя.

Если первичный преобразователь используется без стабилизатора потока контролируемого раствора, установите расход контролируемого раствора через первичный преобразователь рН-метра равный ( $1 \pm 0,2$ ) л/мин с помощью вентиля установленного на технологической линии (трубопроводе).

2.1.4.2 Проведите опробование рН-метра следующим образом:

- подайте на рН-метр питающее напряжение 220 В;
- включите рН-метр тумблером «Сеть»;
- следите за показаниями цифрового табло. Если на цифровом табло высвечивается значение, которое находится в пределах диапазона измерения рН-метра – оставьте прибор включенным для прогрева. Если на цифровом табло высвечивается значение не входящее в диапазон измерения рН-метра или показания хаотично изменяются – проверьте правильность распайки кабеля; убедитесь в наличии контролируемого раствора в измерительной камере первичного преобразователя по его вытеканию из штуцера 1.; убедитесь в соответствии температуры контролируемого раствора температуре, на которую отградуирован рН-метр. Изучите раздел «Возможные неисправности и способы их устранения».

2.1.4.3 Проверьте правильность показаний рН-метра путем их сравнения с показаниями аттестованного лабораторного рН-метра на пробе, взятой на выходе первичного преобразователя проверяемого рН-метра. Показания проверяемого рН-метра фиксируются во время взятия пробы.

При необходимости произведите корректировку показаний проверяемого рН-метра, согласно паспорта на промышленный преобразователь П-210.

Если температура контролируемого раствора отличается от температуры, на которую отградуирован рН-метр (указана в паспор-

те на рН-метр), произведите его настройку, как указано в паспорте на преобразователь П-210, п.7.3.3.

## 2.2 Использование

### 2.2.1 Меры безопасности при использовании рН-метра

2.2.1.1 Все работы по эксплуатации и ремонту рН-метра проводите при соблюдении общих правил техники безопасности при работе на электроустановках с напряжением до 1000 В.

2.2.1.2 Перед включением рН-метра в работу первичный и измерительный преобразователи должны быть заземлены.

2.2.1.3 Запрещается производить разборку первичного преобразователя, не отключив его предварительно от системы трубопровода.

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

### 2.2.2 Порядок действия персонала при работе

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

2.2.2.2 Корректируйте показания рН-метра если они превышают предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности, указанной в п.1.2.2.

2.2.2.3 Производите замену электродов выработавших свой ресурс.

Для установки или замены электродов ослабьте зажим 15 первичного преобразователя, изображенного на рисунке 3, и отведите его в сторону. Поднимите крышку 6, ослабьте два винта крепления проводов электродов 5 и 8, отсоедините провода от электрических соединителей и снимите крышку с корпуса 7. Разъедините корпус 7 с корпусом измерительной камеры 2. Сверните гайку 3 с корпуса 7 и осторожно, чтобы не повредить электроды, достаньте узел крепления электродов вместе с электродами из седла гайки 3. Ослабьте четыре винта 14 втулок 9 с помощью которых закреплены электроды и выньте электроды из втулок. Замените электроды на новые и произведите сборку первичного преобразователя в обратной последовательности.

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

2.2.2.5 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Возможные неисправности, признаки их проявления	Вероятная причина	Способы устранения
1 Показания цифрового табло находятся за пределами диапазона измерения.	а) обрыв в соединительных проводах электродов; б) большое электрическое сопротивление вспомогательного электрода.	а) найдите и устраните обрыв; б) устраните дефект или замените электрод.
2 Погрешность рН-метра превышает допускаемое значение.	а) неисправен вспомогательный электрод; б) электроды загрязнены; в) изменилась скорость потока контролируемого раствора через первичный преобразователь.	а) проверьте сопротивление и потенциал электрода. При необходимости замените электрод; б) снимите и почистите электроды; в) отрегулируйте скорость потока вентилем.
3 рН-метр не реагирует на изменения рН контролируемого раствора.	а) обрыв в цепи электродов; б) электроды загрязнены;	а) найдите и устраните обрыв; б) снимите и почистите электроды;
4 Показания рН-метра хаотически изменяются.	а) воздействие на рН-метр электрической наводки; б) на измерительном электроде образовалась микротрещина.	а) заземлите блоки рН-метра и контролируемый раствор. б) замените электрод.

### 3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе эксплуатации рН-метра выполняйте следующие операции:

3.1.1 Проверяйте один раз в сутки:

- правильность показаний рН-метра по аттестованному лабораторному рН-метру ;



- истечение контролируемого раствора из переливной трубы стабилизатора потока;
- целостность и чистоту блоков рН-метра.

### 3.1.2 Проверять один раз в месяц:

- сопротивление электродов и потенциал вспомогательного электрода;
- сопротивление изоляции центральных жил кабелей;
- чистоту поверхности электродов и измерительной камеры.

3.1.3 Производите обслуживание промышленного преобразователя П-210 в соответствии с его паспортом.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование рН-метров может производиться 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.

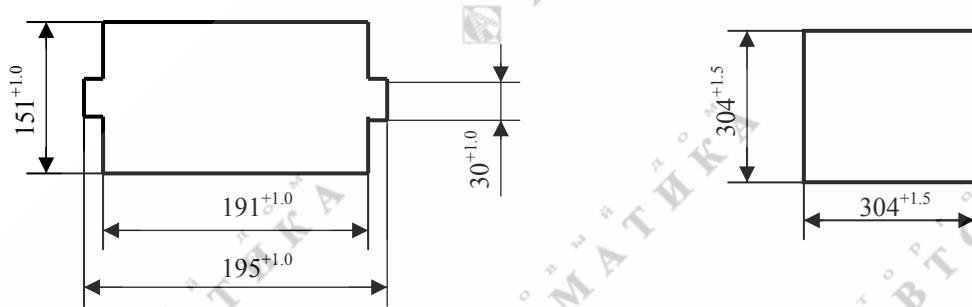
4.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150.

4.3 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.

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

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

## Приложение А (обязательное)



а) для преобразователя П-210

б) для прибора ДИСК-250

Рисунок А.1 – Разметка щита для установки блоков рН-метра