

ОКП РБ 33.20.53  
Изм.7

# **АНАЛИЗАТОР ИОНОМЕРНЫЙ pNa-205.2**

**Руководство по эксплуатации**  
МТИС2.840.006 РЭ

2003г

## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....</b>                      | <b>3</b>  |
| 2.1 Принцип работы анализатора .....                            | 3         |
| 2.2 Конструкция преобразователя.....                            | 5         |
| 2.3 Конструкция блока гидравлического.....                      | 7         |
| <b>3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>4 ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ .....</b>                  | <b>12</b> |
| 4.1 Порядок установки.....                                      | 12        |
| 4.2 Монтаж .....  | 12        |
| 4.3 Подготовка к работе блока гидравлического.....              | 15        |
| 4.4 Подготовка к работе преобразователя .....                   | 15        |
| 4.5 Работа с персональным компьютером .....                     | 16        |
| <b>5 РАБОТА С АНАЛИЗАТОРОМ .....</b>                            | <b>16</b> |
| 5.1 Указания по работе с анализатором .....                     | 16        |
| 5.2 Режимы работы анализатора .....                             | 16        |
| 5.3 Режим «ИЗМЕРЕНИЕ» .....                                     | 17        |
| 5.4 Выбор единиц измерения .....                                | 18        |
| 5.5 Режим «НАСТРОЙКА».....                                      | 18        |
| 5.6 Настройка рН-канала .....                                   | 19        |
| 5.7 Настройка рNa-канала.....                                   | 20        |
| 5.8 Режим «УСТАНОВКИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ» .....               | 23        |
| <b>6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>                          | <b>28</b> |
| <b>7 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b> | <b>29</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>  | <b>32</b> |
| Характеристики контрольных растворов .....                      | 32        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>  | <b>33</b> |
| Схемы электрических соединений анализаторов рNa-205.2 .....     | 33        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ В.....</b>  | <b>35</b> |
| Методика приготовления растворов .....                          | 35        |

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Анализаторы иономерные рNa-205.2 (далее – анализаторы) предназначены для автоматического непрерывного контроля показателя активности (рNa) и массовой концентрации (сNa) ионов натрия в питательной и химически обессоленной воде, конденсате пара котлов высокого давления и турбин предприятий теплоэнергетики.

Анализаторы могут быть использованы в системах химического контроля за состоянием Н-катионитовых фильтров и других технологических растворов.

В анализаторах предусмотрен автоматический контроль величины рН анализируемой пробы в измерительной ячейке с возможностью выдачи показаний на дисплей и сигнализации отклонения рН от требуемой нормы, характеризующей эффективность подачи аммиака в измерительную ячейку при измерении ионов натрия.

Результаты измерений индицируются на дисплее анализатора в единицах рNa, рН, концентрации г/л (мг/л, мкг/л), ЭДС электродной системы мВ, а также преобразуются в унифицированные аналоговые выходные сигналы постоянного тока и напряжения.

Анализатор может быть подключен к персональному IBM совместимому компьютеру.

По требованию заказчика анализаторы могут комплектоваться преобразователем с вынесенным входным усилителем и (или) на номинальное напряжение питания 36 В.

При заказе анализаторов и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, указывается: наименование, условное обозначение анализатора, надписи: «-ВУ» (при необходимости использования преобразователя с вынесенным входным усилителем), «-36В» (при необходимости номинального напряжения питания 36 В), номер ТУ. Примеры обозначения анализаторов:

- 1) Анализатор с преобразователем, имеющим встроенный входной усилитель и на номинальное напряжение питания 220 В: «Анализатор иономерный рNa-205.2, ТУ РБ 400067241.005-2003».
- 2) Анализатор с преобразователем, имеющим вынесенный входной усилитель и на номинальное напряжение питания 36 В: «Анализатор иономерный рNa-205.2-ВУ-36В, ТУ РБ 400067241.005-2003».

Основные технические характеристики, методика поверки и сведения по градуировке преобразователя изложены в формуляре МТИС2.840.006 ФО.

## 2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 2.1 Принцип работы анализатора

Анализатор состоит из блока гидравлического (далее – гидроблок) и измерительного преобразователя (далее – преобразователь).

В основу работы преобразователя положен потенциометрический метод измерения показателя активности ионов в водных растворах.

Анализируемый раствор, поступающий в гидроблок, насыщается аммиачным паром в блоке подготовки пробы и пропускается через измерительную ячейку, в которую помещены: измерительные стеклянные электроды, электрод сравнения (электродная система) и датчик температуры.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от показателя активности ионов.

Зависимость ЭДС электродной системы  $E$ , мВ, от показателя активности ионов в растворе соответствует формуле

$$E = E_{и} + S_t \cdot (pX - pX_{и}), \quad (1)$$

где  $E_{и}$  – координата изопотенциальной точки, мВ;  
 $pX_{и}$  – координата изопотенциальной точки, рХ;  
 $S_t$  – крутизна характеристики электродной системы;  
 $pX$  – показатель активности ионов, рХ.

Точка, в которой потенциал электрода не зависит от температуры, называется изопотенциальной. Величины  $E_{и}$  и  $pX_{и}$  называются координатами изопотенциальной точки.

Высокоомный преобразователь измеряет величину ЭДС электродной системы и преобразует ее в единицы рNa, рН или концентрации сNa в зависимости от выбранных единиц измерения.

При измерении показателя активности результат определяется по формулам

$$pX = pX_{и} + \frac{E - E_{и}}{Ks \cdot S_{t \text{ теор}}}, \quad (2)$$

$$S_{t \text{ теор}} = -0,1984 \cdot (273,16 + t), \quad (3)$$

где  $pX$  – величина рХ анализируемого раствора, рХ. Выводится на дисплей в качестве результата;

$E$  – величина ЭДС электродной пары, помещенной в анализируемый раствор, измеренная в мВ;

$t$  – температура анализируемого раствора, °С. Измеряется автоматически или устанавливается в ручном режиме в зависимости от вида термокомпенсации;

$pX_{и}$  – координата изопотенциальной точки электрода, рХ;

$E_{и}$  – координата изопотенциальной точки электрода, мВ;

$S_{t \text{ теор}}$  – теоретическая крутизна электродной системы, которая может быть рассчитана для температуры анализируемого раствора по формуле 3, мВ/рХ;

$K_s$  – поправочный коэффициент, учитывающий отклонение реальной величины крутизны от теоретического значения. Вычисляется в режиме настройки по формуле

$$K_s = S_{t \text{ real}} / S_{t \text{ теор}}, \quad (4)$$

где  $S_{t \text{ real}}$  – реальная величина крутизны рассчитанная в результате настройки, мВ/рХ.

Результат в единицах концентрации сNa, г/л, определяется по формуле

$$cNa = M \cdot 10^{-pNa}, \quad (5)$$

где  $M$  – молярная масса иона  $Na^+$ , г/моль;  
 $pX$  – показатель активности, рассчитанный по формуле 2.

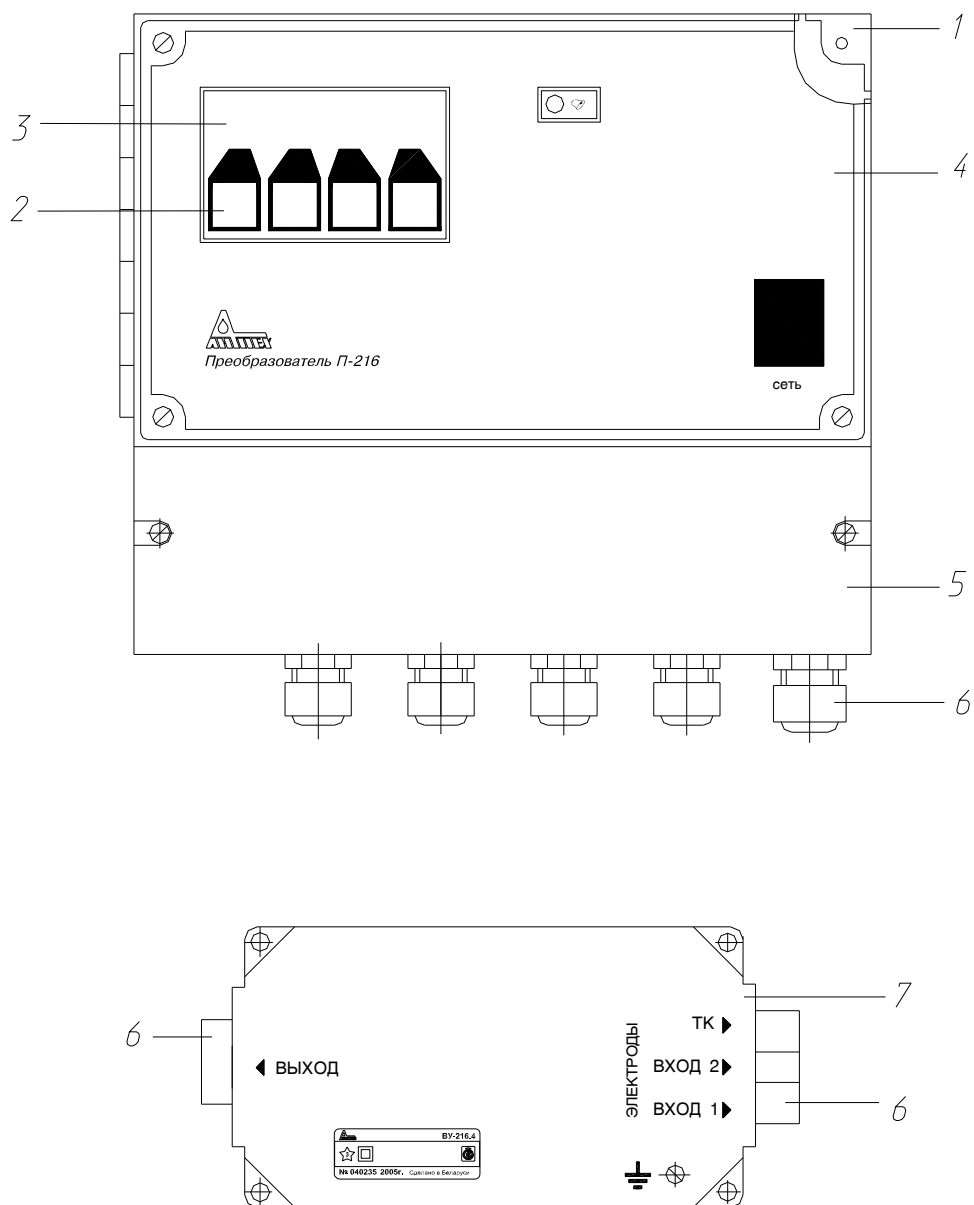
Для измерения температуры в измерительной ячейке используется датчик температуры. Преобразователь измеряет сопротивление датчика температуры, которое зависит от температуры, и рассчитывает температуру раствора.

## **2.2 Конструкция преобразователя**

Общий вид преобразователя П-216.7 (блока преобразования БП-216.8) и усилителя входного ВУ-216.8 (входящего в комплект П-216.8) приведен на рисунке 1.

Конструктивно измерительный преобразователь П-216.7 (блок преобразования БП-216.8) включает в себя корпус с прозрачной защитной герметично закрывающейся крышкой и лицевую панель с установленным на ней цифровым дисплеем и панелью управления.

В нижней части преобразователя (блока преобразования) расположена распределительная коробка с клеммами для подключения датчиков, питания и исполнительных устройств.

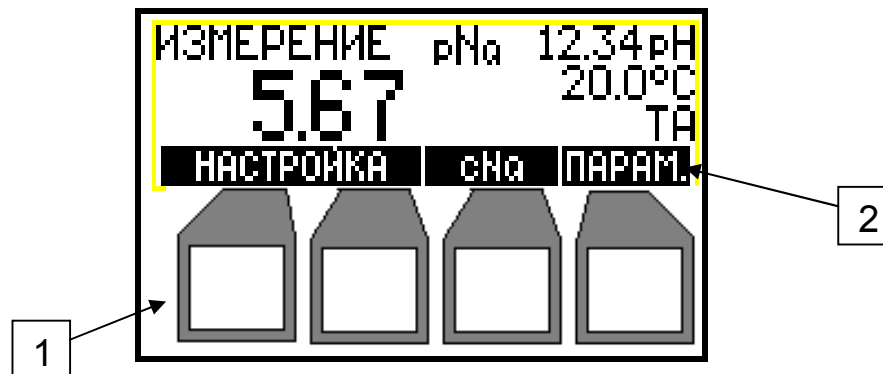


1. Преобразователь П-216.7 (блок преобразования БП-216.8).
2. Панель управления.
3. Цифровой дисплей.
4. Прозрачная защитная крышка.
5. Распределительная коробка.
6. Гермовводы.
7. Усилитель входной ВУ-216.8 (входящего в комплект П-216.8).

**Рисунок 1 – Преобразователь.**

Распределительная коробка закрывается крышкой с резиновым уплотнением. На внутренней стороне крышки нанесена маркировка подключаемых цепей. Кабели вводятся в распределительную коробку преобразователя П-216.7 (блока преобразования БП-216.8) и усилителя входного ВУ-216.8 через соответствующие гермовводы.

Вся информация о результатах и единицах измерения, другая вспомогательная информация отражается на дисплее, расположенном на лицевой панели преобразователя (рисунок 2).



**Рисунок 2 - Дисплей и панель управления**

Панель управления преобразователем состоит из четырех клавиш 1, расположенных под дисплеем. Название и назначение клавиш изменяется в зависимости от режима работы преобразователя и отображается в нижней строке дисплея 2 над клавишами.

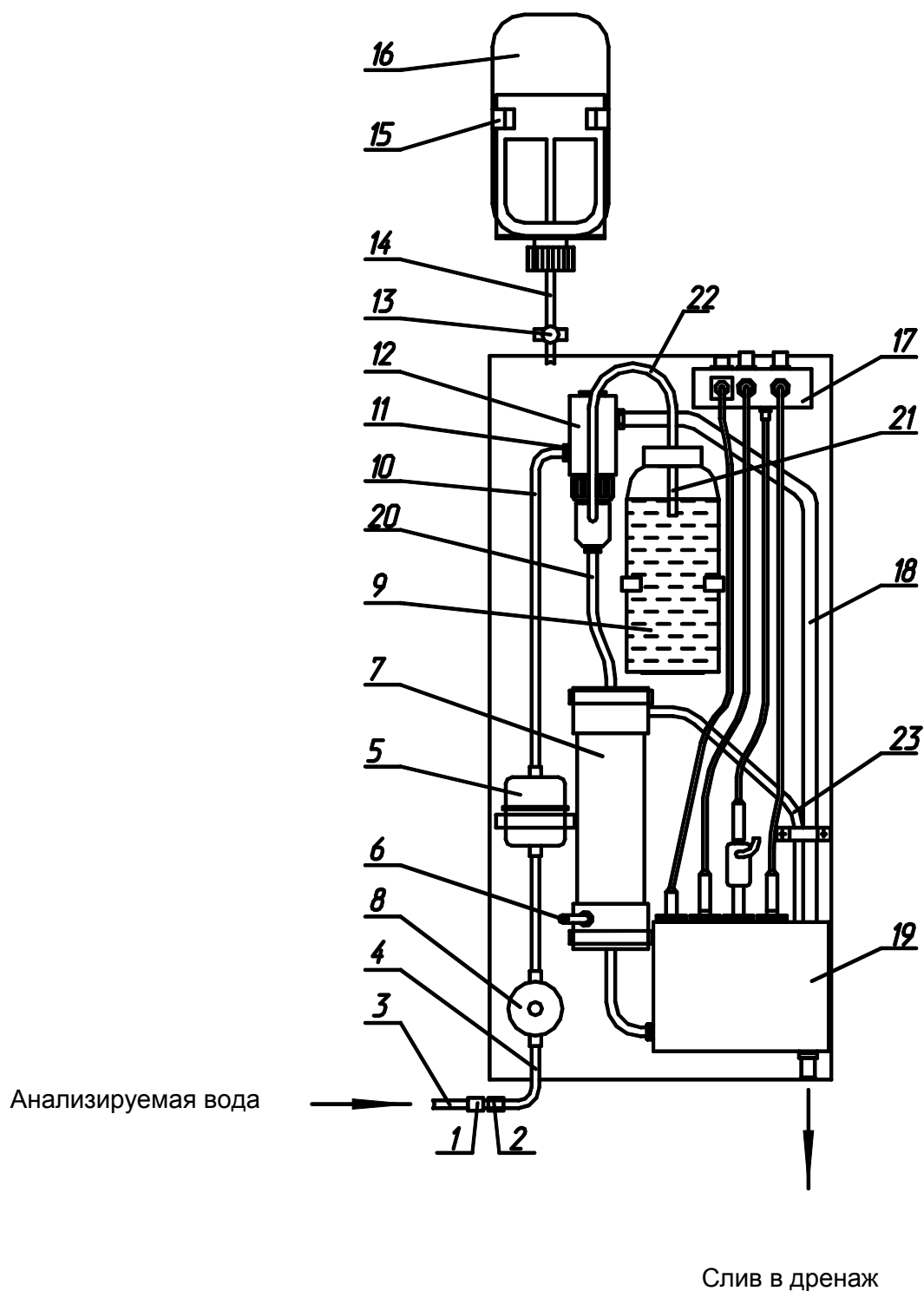
В процессе настройки преобразователя может быть изменен (отредактирован) тот символ или цифра, которые выделены мигающим курсором.

Использование органов управления преобразователя в разных режимах работы подробно описывается в соответствующих разделах.

### **2.3 Конструкция блока гидравлического**

Гидроблок конструктивно выполнен в виде панели настенного монтажа с закрепленными на ней элементами конструкции.

Общий вид и элементы конструкции гидроблока приведены на рисунке 3.



1. Ниппель. 2. Гайка. 3. Труба подачи анализируемой воды. 4. Трубка ПВХ медицинская. 5. Фильтр.
6. Входной штуцер рубашки теплообменника. 7. Теплообменник. 8. Вентиль. 9. Бачок с раствором аммиака. 10. Трубка силиконовая медицинская. 11. Входной штуцер блока подготовки пробы.
12. Блок подготовки пробы. 13. Зажим. 14. Трубка силиконовая медицинская. 15. Кронштейн для установки бачка с контрольным раствором. 16. Бачок с контрольным раствором. 17. Колодка разъемов.
18. Дренажная трубка. 19. Измерительная ячейка. 20. Трубка ПВХ медицинская. 21. Трубка силиконовая. 22. Трубка силиконовая медицинская. 23. Дренажная трубка.

**Рисунок 3 – Блок гидравлический**



Блок подготовки пробы (рисунок 4) обеспечивает постоянный уровень анализируемой воды за счет слива ее избытка в дренаж, обеспечивает расход анализируемой воды через измерительную ячейку в пределах  $3 \pm 0,6$  дм<sup>3</sup>/час при помощи калиброванного отверстия в сопле 3 и смешивает анализируемую воду с аммиачным паром в инжекторе 2.

Бачок с раствором аммиака 9 (рисунок 3) служит для хранения 25% водного раствора аммиака. Аммиачный пар поступает из бачка 9 в инжектор 2 (рисунок 4) по трубке 22 (рисунок 3)

Фильтр механический 5 предназначен для очистки анализируемой воды от механических частиц.

В измерительной ячейке проточного типа (рисунок 5) установлены: электрод сравнения 8, датчик температуры 2, измерительный натрий-селективный электрод 6 и измерительный рН-селективный электрод 10.

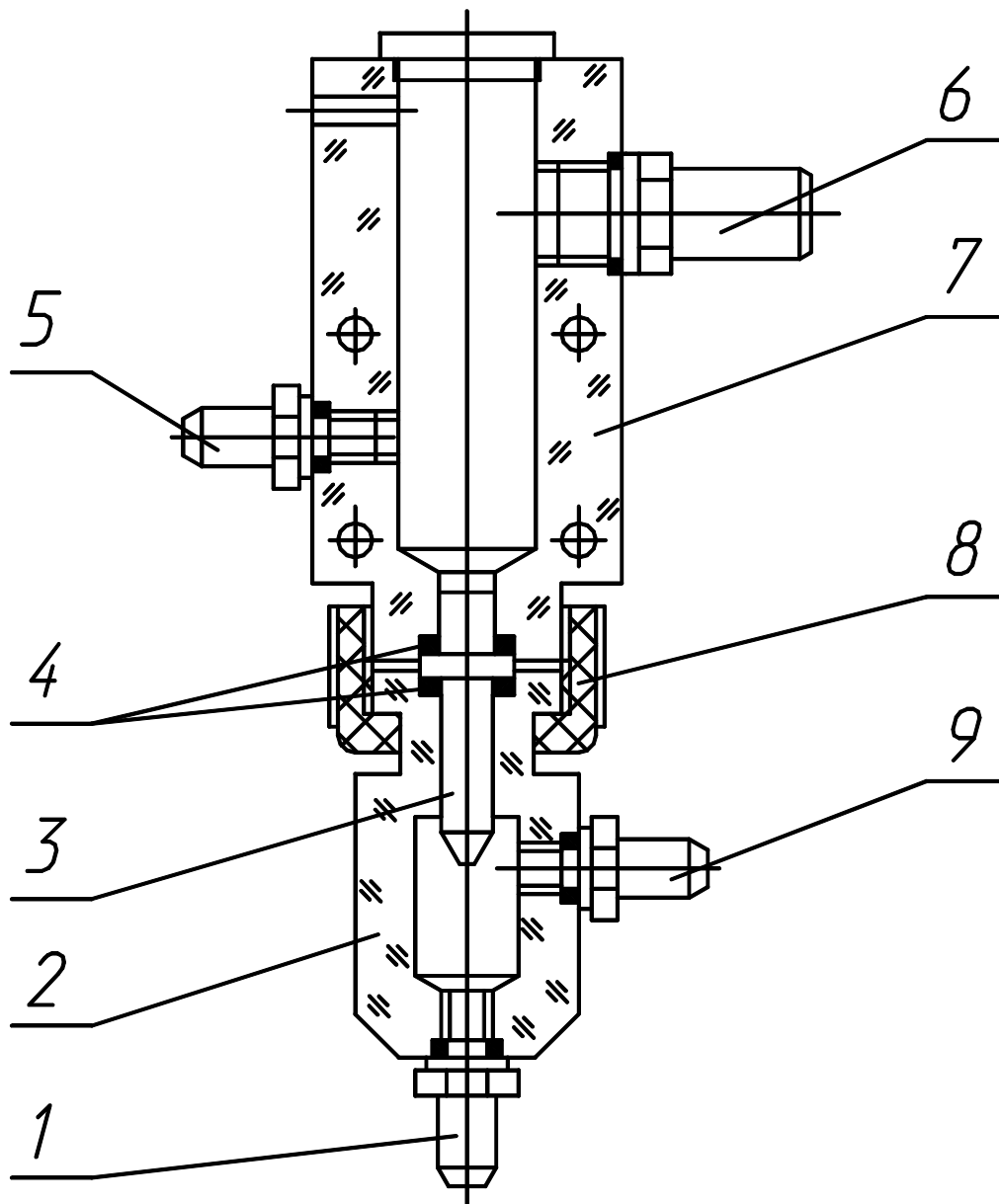
Разность потенциалов между рН-электродом и общим электродом сравнения используется для сигнализации снижения величины рН пробы ниже допустимого предела. Текущее значение рН пробы в ячейке выводится на дисплей преобразователя.

Теплообменник 7 (рисунок 3) предназначен для уравнивания температуры контрольных растворов, используемых при настройке, с температурой анализируемой воды.

### **3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

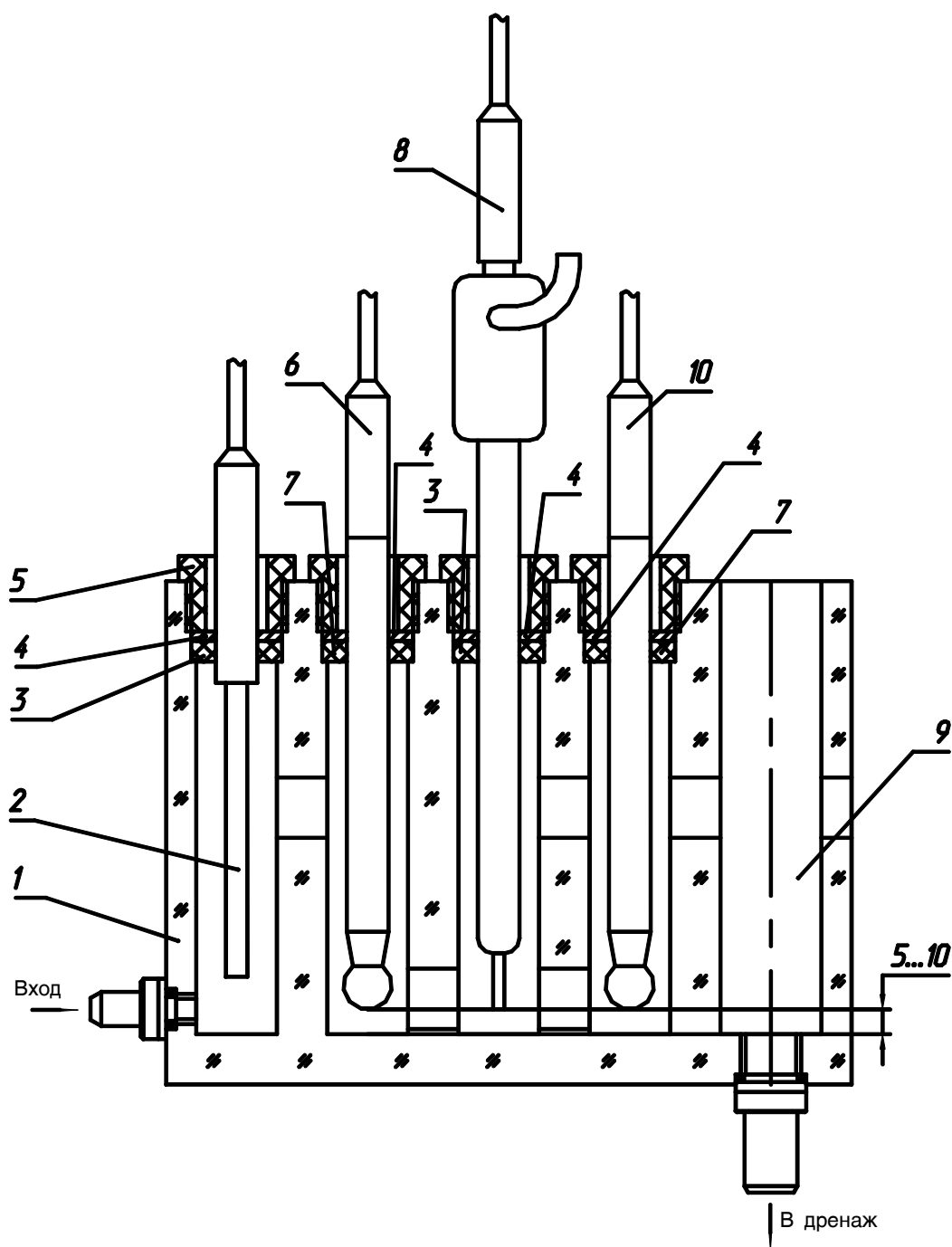
К работе с анализаторами допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, формуляр, действующие правила эксплуатации электроустановок и правила работы с химическими реактивами.

Во время профилактических работ и ремонта анализаторы должны быть отключены от сети.



1.Нагнетающий штуцер инжектора. 2.Инжектор. 3.Сопло. 4.Резиновые прокладки. 5.Входной штуцер. 6.Дренажный штуцер. 7.Бачок постоянного уровня. 8.Гайка. 9. Всосывающий штуцер инжектора.

**Рисунок 4 – Блок подготовки пробы.**



- 1.Корпус. 2.Датчик температуры. 3.Кольцо резиновое. 4.Кольцо полимерное. 5.Гайка.  
 6.Измерительный натрий-селективный электрод. 7.Кольцо резиновое. 8.Электрод сравнения.  
 9.Дренажный канал. 10.Измерительный рН-селективный электрод.

**Рисунок 5 – Измерительная ячейка.**

## 4 ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К РАБОТЕ

### 4.1 Порядок установки

Преобразователь П-216.7 (блок преобразования БП-216.8) устанавливается в помещении, защищенном от вибрации, прямых солнечных лучей, влаги и пыли.

Вблизи от места установки преобразователя П-216.7 (блока преобразования БП-216.8) не должно быть сильных источников магнитных и электрических полей и тепла, окружающий воздух не должен содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Преобразователь П-216.7 (блок преобразования БП-216.8) установить на стене, руководствуясь размерами, приведенными на рисунке 6.

Усилитель входной ВУ-216.8 установить в непосредственной близости от гидроблока, руководствуясь размерами, приведенными на рисунке 7.

Расстояние от места установки блока преобразования БП-216.8 до усилителя входного ВУ-216.8 не должно превышать 1500 м.

Расстояние от места установки преобразователя П-216.7 до гидроблока не должно превышать 150 м.

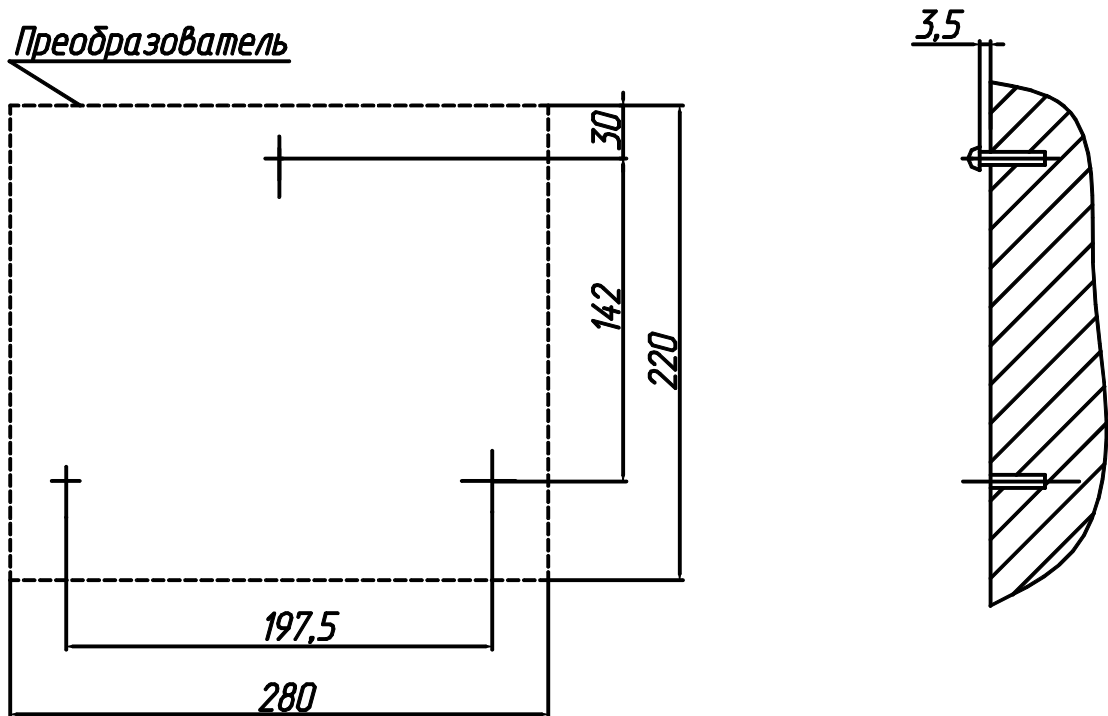
Гидроблок устанавливается на вертикальной панели или стене. Между стеной и корпусом гидроблока необходимо выдержать зазор приблизительно 15 мм, используя втулки дистанционные, входящие в комплект поставки. Над гидроблоком устанавливается кронштейн для крепления бачка с контрольным раствором. Разметка мест установки гидроблока и кронштейна приведена на рисунке 8.

Подвод анализируемой воды осуществляется по трубе из нержавеющей стали с наружным диаметром 6 мм. На конце трубы необходимо приварить ниппель 1 (рисунок 3), входящий в комплект поставки, для присоединения трубки 4 (длина трубки приблизительно 300 мм). Трубка 4 закрепляется на ниппеле гайкой 2, входящей в комплект поставки. На подводящей трубе 3 должен быть установлен вентиль, перекрывающий подачу воды к гидроблоку.

### 4.2 Монтаж

Электрические соединения анализатора выполнить в соответствии с приложением Б (Рисунок Б.1 или Б.2).

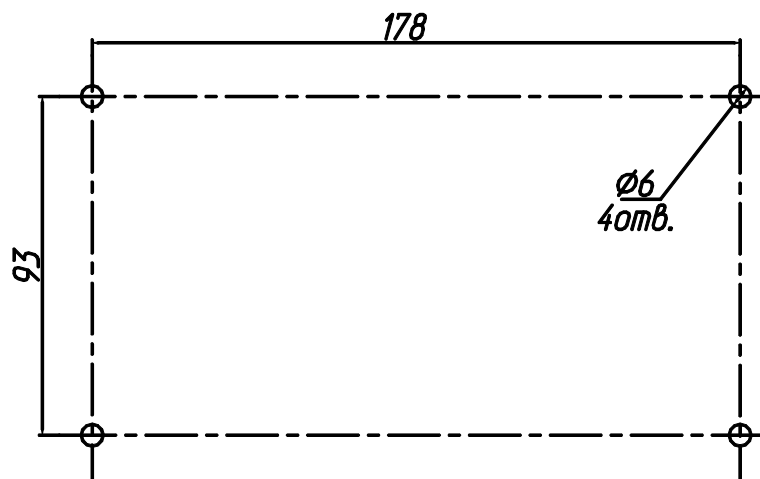
**Внимание!** При подключении питания обратить внимание на исполнение анализатора (~220 В или ~36 В).



Для крепления использовать винты или шурупы диаметром 4мм

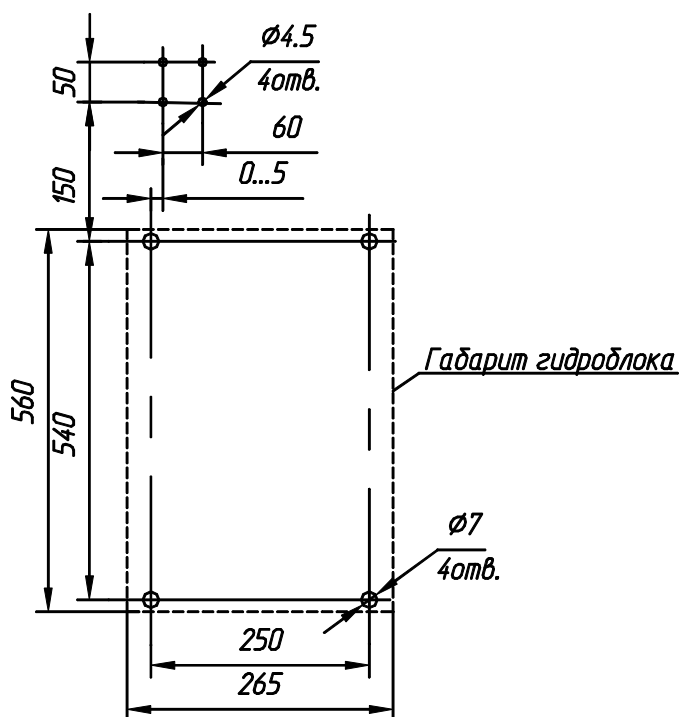
Размеры в мм.

**Рисунок 6 – Разметка крепления преобразователя.**



Размеры в мм.

**Рисунок 7 – Разметка места установки ВУ-216.8.**



Размеры в мм.

**Рисунок 8 - Разметка места установки блока гидравлического.**

При подключении питания и шины рабочего заземления использовать 3-х жильный провод, сечением  $0,75 \text{ мм}^2$ . Например, соединительный провод ПВС-3х0,75.

При установке преобразователя П-216.7 на расстоянии не более 1,5 м от гидроблока подключение к преобразователю производится кабелями, входящими в комплект поставки.

При установке преобразователя П-216.8 или установке преобразователя П-216.7 на большем расстоянии необходимо использовать кабели требуемой длины:

- для кабеля цепи измерительного электрода использовать коаксиальные кабели типа РК. Сопротивление изоляции цепи измерительного электрода (между центральной жилой и экраном) после монтажа не менее  $10^{12} \text{ Ом}$ ;
- для кабеля цепи датчика температуры и линий связи между блоком преобразования БП-216.8 с усилителем входным ВУ-216.8 и цепей подключения исполнительных устройств, следует использовать обычные кабели или провода с сечением жил не менее  $0,35 \text{ мм}^2$  и сопротивлением изоляции не менее  $10^7 \text{ Ом}$ .

При подключении кабелей к анализатору обеспечить герметичность с помощью гермовводов 6 (рисунок 1), при этом на кабели следует надеть резиновые прокладки, установленные в гермовводы.

### **4.3 Подготовка к работе блока гидравлического**

Достать из упаковки комплекта запасных частей и принадлежностей электроды и датчик температуры. Электроды подготовить к работе согласно указаниям эксплуатационных документов на электроды.

**Внимание!** До начала работы и при перерывах в работе погружная часть измерительных электродов должна находиться в растворах для вымачивания, указанных в эксплуатационных документах на электроды.

**4.3.1.** Установить датчик температуры 2 (рисунок 5) выполнив следующие операции:

- отвернуть гайку 5;
- надеть на датчик температуры: гайку 5, полимерное кольцо 4, резиновое кольцо 3;
- установить датчик температуры в корпус 1 ячейки и завернуть гайку 5;
- подключить кабель датчика температуры к гнезду «ТК» колодки 17 (рисунок 3) гидроблока.

**4.3.2.** Установить измерительные электроды и электрод сравнения (рисунок 5), выполнив операции аналогично п. 4.3.1, подключить их кабели к гнездам «pNa», «pH» и «СПАВН» на колодке разъемов 17 (рисунок 3).

**4.3.3.** Залить в бачок 9 (рисунок 3) раствор аммиака, выполнив следующие операции:

- отсоединить трубку бачка от всасывающего штуцера инжектора, снять бачок с панели гидроблока;
- отвернув гайку, снять крышку, залить аммиак водный  $\text{NH}_4\text{OH}$  (25 %) в количестве приблизительно 0,45л, так чтобы уровень раствора в бачке был выше нижнего среза трубки 21 (рисунок 3) на 20 ...30мм, установить крышку и плотно завернуть гайку;
- установить на место бачок и соединить трубку бачка со штуцером инжектора.

### **4.4 Подготовка к работе преобразователя**

Перед включением преобразователя необходимо ознакомиться с рекомендациями п.2.2 по использованию режимов работы и органов управления.

Преобразователь отградуирован изготовителем для работы с электродными системами, входящими в состав анализатора и не требует предварительной градуировки и проверки перед вводом в эксплуатацию.

Градуировку и проверку преобразователя следует проводить в следующих случаях:

- после ремонта или длительного хранения;
- при проверке и периодическом контроле основных характеристик анализатора, если выясняется их несоответствие нормирующим значениям.

При вводе в эксплуатацию необходимо провести настройку анализатора (преобразователя в комплекте с гидроблоком) по контрольным растворам.

Перед проведением измерений преобразователь необходимо включить в сеть и прогреть не менее 30 мин.

#### **4.5 Работа с персональным компьютером**

Анализатор может совместно работать с персональным IBM-совместимым компьютером. Связь осуществляется через последовательный асинхронный интерфейс по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145.

Схема электрического подключения приведена в приложении Б.

Подключив анализатор к компьютеру можно как считывать результаты измерений настройки и диагностики, так и управлять работой анализатора.

### **5 РАБОТА С АНАЛИЗАТОРОМ**

#### **5.1 Указания по работе с анализатором**

При проведении измерений показателя активности (концентрации) ионов возможны автоматическое измерение температуры (ТА) или ручная установка температуры анализируемой воды (ТР).

Ручную установку температуры следует использовать при постоянной температуре анализируемой воды. При ручной установке температуры значение температуры вводится вручную с клавиатуры (5.8.2).

Автоматическое измерение температуры предназначено для:

- автоматической компенсации изменения ЭДС электродной системы при изменении температуры анализируемой среды;
- контроля соответствия температуры анализируемой среды в ячейке;
- контроля соответствия температур первого и второго контрольных растворов.

При настройке и в процессе измерения необходимо использовать один и тот же вид термокомпенсации и диапазон измерения.

#### **5.2 Режимы работы анализатора**

Анализатор работает в следующих режимах:

- режим «**ИЗМЕРЕНИЕ**»;
- режим «**НАСТРОЙКА**»;
- режим «**УСТАНОВКИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ**».



### 5.3 Режим «ИЗМЕРЕНИЕ»

После включения в сеть преобразователь автоматически входит в режим измерения.

На дисплее преобразователя (рисунок 9) индицируются: режим, в котором находится преобразователь 1, единицы измерения 2, текущий результат измерения pH 3, температура 4, текущий результат измерения 5, вид термокомпенсации 6.

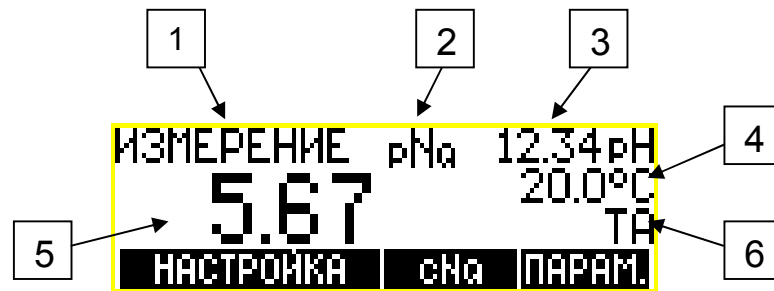


Рисунок 9

Для того, чтобы проводить измерения с нормируемой погрешностью необходимо анализатор подготовить согласно раздела 4 и настроить согласно 5.6, 5.7.

**Внимание!** В случае появления на дисплее преобразователя сообщения о перегрузке следует выполнить рекомендации согласно раздела 7.

### 5.4 Выбор единиц измерения

Выбор единиц измерения производить согласно таблицы 1.

Таблица 1

| Выполняемые действия  | Информация на дисплее |
|---|-----------------------|
| Последовательным нажатием клавиши <b>pNa</b> ( <b>cNa</b> , <b>mV</b> ) выбрать используемые единицы измерения, например « <b>mV</b> ». |                       |

**Примечание** – при измерении в единицах концентрации (г/л) кратные единицы (мг/л и мкг/л) преобразователь выбирает автоматически, в зависимости от результата измерения.

### 5.5 Режим «НАСТРОЙКА»

В этом режиме производится:

- настройка рН-канала;
- настройка рNa-канала.

Подать на гидроблок обессоленную воду (методика приготовления приведена в приложении В). Открыть вентиль 8 (рисунок 3), отрегулировать расход воды таким образом, чтобы небольшое количество воды постоянно стекало из блока подготовки пробы 12 в дренажную трубку 18.

Обеспечить постоянный расход воды и равномерное насыщение ее аммиаком. Промыть магистрали гидроблока обессоленной водой, контролируя значение ЭДС электродной системы в режиме измерения «**mV**» (канал рNa) до установления стабильных показаний.

Переход в режим настройки производить, согласно таблицы 2.

Таблица 2

| Выполняемые действия  | Информация на дисплее |
|---|-----------------------|
| 1 Нажать клавишу <b>НАСТРОЙКА</b> .   |                       |
| 2 Нажатием клавиши <b>pNa</b> ( <b>cNa</b> ) или <b>pH</b> выбрать объект настройки.<br><br>(Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно вернуться в режим « <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> »). |                       |

**Внимание!** Во избежание потери данных настройки, не рекомендуется без необходимости входить в режим настройки. При случайном нарушении данных настройки необходимо провести ее сначала.







### 5.6 Настройка рН-канала

Настройку проводить после проведения подготовительных операций изложенных в п.п. 4.3, 5.5.



Для настройки анализатора используется рабочий эталон рН 2-го разряда по ГОСТ 8.135 тип 5 (9,18 рН при 25 °С).

Настройку произвести, согласно таблицы 3.

**Таблица 3**

| Выполняемые действия   | Информация на дисплее  |
|--|--|
| 1  | 3  |
| <p>1 В режиме «<b>НАСТРОЙКА</b>» следует нажать клавишу <b>рН</b>.</p> <p><i>(Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно вернуться в режим «<b>ИЗМЕРЕНИЕ</b>»).</i></p>   |   |
| <p>2 Извлечь из измерительной ячейки (рис.5) рН-селективный электрод, электрод сравнения и датчик температуры, погрузить в стакан с буферным раствором 9,18 рН. Нажать <b>ВВОД</b>.</p>  |  |
| <p>3 При ручной термокомпенсации (Тр) используя клавиши ,  и  следует отредактировать значение температуры буферного раствора, измеренное контрольным термометром например +25,0 °С и нажать <b>ВВОД</b>.</p> |  |

## Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  | 3 |
|--|--|---|
| <p>4 После установления стабильных показаний температуры и ЭДС (отмечены стрелками), анализатор автоматически определит и выведет на дисплей значение pH буферного раствора (приложение А).<br/>Если редактировать значение буферного раствора не требуется, нажать <b>ВВОД</b>.<br/>Если редактирование необходимо, используя клавиши , ▲ и ▼ ввести нужную величину pH и нажать <b>ВВОД</b>.<br/>Анализатор автоматически переходит в режим «ИЗМЕРЕНИЕ».<br/>Установить электроды, и датчик температуры в ячейку.</p> |  |   |

По истечении 5 мин. измерить величину pH пробы в измерительной ячейке. Величина pH должна быть больше предела сигнализации pH согласно таблицы А.1 (приложение А). При заниженном значении величины pH необходимо:

- заменить раствор аммиака в бачке 9;
- проверить работу блока подготовки пробы.

### 5.7 Настройка рNa-канала

Настройку проводить после проведения подготовительных операций изложенных в п. 5.6.

Для настройки анализатора используются два контрольных раствора. Контроль настройки осуществляется в режиме измерения по третьему раствору. Значения контрольных растворов приведены в таблице А.1 (приложение А), методика приготовления - в приложении В.

Гидравлическая система гидроблока и бачки для контрольных растворов предварительно должны быть тщательно промыты обессоленной водой.

Непосредственно перед проведением настройки необходимо залить приготовленные контрольные растворы (приложение В) в соответствующие бачки 16 (рисунок 3) в количестве 2 литра в каждый бачок.

**5.7.1** Настройка по первому контрольному раствору:

- на кронштейн 15 (рисунок 3) установить бачок с первым контрольным раствором, например 6,36 рNa (10 мкг/л);
- закрыть вентиль 8;
- отсоединить трубку 10 от входного штуцера 11 блока подготовки пробы 12 и надеть ее на штуцер 6 теплообменника 7;
- открыть вентиль 8;
- надеть трубку 14 на входной штуцер 11 блока подготовки пробы 12.

Для уравнивания температуры контрольных растворов с температурой анализируемой среды и поддержания ее с точностью не хуже  $\pm 2$  °С через рубашку теплообменника гидроблока должна постоянно протекать анализируемая вода, для этого вентиль 8 должен быть полностью открыт.

**Внимание!** При вводе значений на дисплей для концентрации использованы следующие условные обозначения:







«**g/l**» – г/л; «**mg/l**» – мг/л; «**µg/l**» – мкг/л.

Настройку произвести согласно, таблицы 4.

**Таблица 4**

| Выполняемые действия |   | Информация на дисплее |
|----------------------|---|-----------------------|
| 1                    | 2   | 3                     |
| 1                    | Последовательным нажатием клавиши <b>pNa (сNa, mV)</b> выбрать « <b>pNa</b> » (или « <b>сNa</b> »).<br>Нажать клавишу <b>НАСТРОЙКА</b> .  |                       |
| 2                    | Нажать клавишу <b>pNa</b> (или <b>сNa</b> ).<br>(Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно вернуться в режим « <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> »).   |                       |
| 3                    | Зажимом 13 (рис. 3) отрегулировать подачу первого контрольного раствора в блок подготовки пробы таким образом, чтобы он был постоянно заполнен до уровня дренажного штуцера без слива в дренаж.<br>Нажать <b>ВВОД</b> . |                       |
| 4                    | При ручной термокомпенсации (ТР) используя клавиши  ,  и  при необходимости отредактировать значение температуры первого контрольного раствора, например, +22,0 °С и нажать <b>ВВОД</b> .                               |                       |

**Продолжение таблицы 4**

| 1  | 2   | 3 |
|--|---|---|
| <p>5 На дисплей выводится значение рNa (или сNa) раствора предыдущей настройки.<br/>По истечении не менее 0,5 объема контрольного раствора убедиться в установлении стабильных показаний значений температуры и ЭДС (отмечены стрелками).<br/>Если корректировать значение рNa (или сNa) первого раствора не нужно, нажать <b>ВВОД</b>.<br/>Если корректировать необходимо, используя клавиши ,  и  отредактировать значение 6,36 рNa (10 мкг/л), и нажать <b>ВВОД</b>.</p> |   |   |
| <p>6 Анализатор предлагает подать второй контрольный раствор.<br/><i>Нажатием клавиши  можно вернуться к предыдущей операции).</i></p>  |  |   |

Перекрыть зажимом 13 подачу первого контрольного раствора и отсоединив трубку 14 от блока подготовки пробы убрать бачок.

**5.7.2** Настройка по второму контрольному раствору

Процедура настройки по второму раствору аналогична настройке по первому раствору (5.7.1).

Используется бачок с заранее приготовленным вторым контрольным раствором, например 5,36 рNa (100 мкг/л).

После процедуры настройки прибор автоматически переходит в режим измерения.

**Внимание!** При ошибочном использовании, во время настройки растворов с одинаковой концентрацией на дисплее появляется сообщение «**ВНИМАНИЕ! рХ1=рХ2**». Для устранения ошибки нажать любую клавишу и повторить настройку по второму контрольному раствору.

### 5.7.3 Контроль настройки

Контроль производится в режиме измерения по третьему контрольному раствору.

Перед проведением контроля необходимо в течение не менее 30 мин промыть измерительную ячейку и магистрали гидроблока обессоленной водой, подавая ее на вход блока подготовки пробы.

В кронштейн 15 установить бачок, заполненный третьим контрольным раствором, например 5,66 рNa (50 мкг/л).

При ручной термокомпенсации (ТР) ввести температуру раствора в ручном режиме (5.8.2).

По истечении 0,5 объема раствора убедиться в стабилизации показаний на дисплее.

Абсолютная погрешность измерения в единицах рNa не должна превышать  $\pm 0,1$  рNa. Преобразование величины рNa в единицы концентрации (сNa) осуществляется автоматически.

В противном случае настройку по первому и по второму растворам следует повторить.

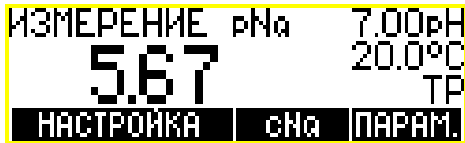

**5.7.4** После настройки перевести гидроблок в режим измерения, для этого:

- закрыть вентиль 8 (рисунок 3);
- снять трубку 10 со штуцера 6 теплообменника 7 и надеть ее на входной штуцер блока подготовки пробы 12;
- слить воду из рубашки теплообменника, для чего необходимо извлечь конец трубки 23 (рисунок 3) из дренажного канала измерительной ячейки и поднять его выше уровня штуцера 6;
- открыть вентиль 8 и подать анализируемую воду в блок подготовки пробы;
- отрегулировать вентилем расход воды таким образом, чтобы небольшое количество воды постоянно стекало из блока подготовки пробы 12 в дренажную трубку 18.

### 5.8 Режим «УСТАНОВКИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ»

В режим установки и контроля параметров входить, согласно таблицы 5.





**Таблица 5**

| Выполняемые действия   | Информация на дисплее  |
|--|--|
| 1 Нажать клавишу <b>ПАРАМ.</b> для доступа к режиму установки и контроля параметров  |  |
| 2 Нажать клавишу <b>УСТ.</b> для доступа к меню установок параметров. Нажать клавишу <b>КОНТРОЛЬ</b> для доступа к меню контроля параметров. |  |





## Продолжение таблицы 7

| 1 | 2  | 3  |
|---|--|--|
| 2 | Используя клавиши  ,  и  ввести значение температуры раствора, например +22,0°C. Нажать <b>ВВОД</b> . |  |











**Примечание** - Ручная установка температуры возможна только при выборе ручной термокомпенсации (ТР).

**5.8.3** Установка поддиапазона анализатора, соответствующего нормирующим значениям аналоговых выходных сигналов.

При эксплуатации анализатора в системах автоматического контроля и регулирования, использующих выходные сигналы анализатора необходимо установить значения нижнего предела и ширины поддиапазона измерения, соответствующие минимальному и максимальному значениям применяемого аналогового выходного сигнала.

Установить значения нижнего предела и ширины поддиапазона, согласно таблицы 8.

Таблица 8

| Выполняемые действия  | Информация на дисплее  |
|---|--|
| 1 В меню установок параметров клавишами  и  выбрать «УСТАНОВКИ ДИАПАЗОНА рNa». При этом на дисплей выводятся значения диапазона аналогового выходного сигнала выбранные при предыдущей установке. Нажать <b>РЕДАК..</b>   |    |
| 2 Используя клавиши  ,  и  отредактировать значение начала диапазона, например 2,00 рNa. Нажать <b>ВВОД</b> .<br><br>Клавишами  и  выбрать из ряда ширину диапазона, например 1,00 рNa. Нажать <b>ВВОД</b> . | <br> |

Поддиапазоны анализатора, соответствующие нормирующим значениям аналоговых выходных сигналов:

1) в режиме измерения сNa:

- от 0 до 10 мкг/л (мг/л);
- от 0 до 100 мкг/л (мг/л);
- от 0 до 1 мг/л;

2) в режиме измерения рNa:

- начальное значение поддиапазона устанавливается в пределах от 2,36 рNa (7,36 рNa) до 7,36 рNa (2,36 рNa) с дискретностью 0,01 рNa;
- ширина поддиапазона выбирается из ряда: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0 рNa.

#### 5.8.4 Выбор необходимого активного выходного сигнала.




При эксплуатации анализатора в системах автоматического контроля и регулирования, используются выходные сигналы: (4 – 20) мА и (0 – 5) мА. Исполнительные устройства при этом подключаются к соответствующим клеммам преобразователя (приложение Б).

Для получения гарантированной техническими условиями погрешности одного из сигналов (0 – 5) мА или (4 – 20) мА, необходимо в режиме установки выходных сигналов выбрать один из них.

После этого погрешность выбранного активного выходного сигнала будет соответствовать техническим условиям преобразователя.

Выбор необходимого выходного сигнала произвести, согласно таблицы 9.

**Таблица 9**

| Выполняемые действия   | Информация на дисплее   |
|--|---|
| <p>1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКИ ВЫХОДА».<br/>Нажать <b>РЕДАК.</b></p> <p>2 Клавишами ▲ и ▼ выбрать необходимый выходной сигнал, например (0 – 5) мА.<br/>Нажать <b>ВВОД.</b></p> |   |
| <p>3 После нажатия кнопки <b>ТЕСТ</b>, можно кнопками ▲, ▼ на активный выход преобразователя подать значения выходного сигнала от 0 % до 100 % с интервалом 25 %.<br/>Нажать <b>ВВОД.</b></p>                        |   |



**Примечание** - Кнопку **ТЕСТ** используют при настройке устройств автоматического контроля и регулирования, подключенных к аналоговым выходам преобразователя.

### 5.8.5 Установка предела сигнализации по рН.

При снижении рН анализируемого раствора в измерительной ячейке ниже установленного предела (приложение А, таблица А.1), автоматически срабатывает сигнализация.

Установить предел сигнализации по рН согласно таблицы 10.



**Таблица 10**

| Выполняемые действия  | Информация на дисплее  |
|---|--|
| 1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКА ПРЕДЕЛА рН». При этом на дисплей выводится значение предела срабатывания сигнализации предыдущей установки. Нажать <b>РЕДАК.</b> . |  |
| 2 Используя клавиши [←], ▲ и ▼ установить значение предела (уровня) срабатывания сигнализации по рН. Нажать <b>ВВОД.</b> .  |  |

### 5.8.6 Режим контроля результатов настройки.

При эксплуатации анализатора, используя таблицу 11, можно просмотреть значения параметров электродной системы (см. 2.1), полученные и сохраненные в памяти преобразователя в результате проведения настройки.

**Таблица 11**

| Выполняемые действия  | Информация на дисплее  |
|---|--|
| 1 2   | 3  |
| 1 В режиме установки и контроля параметров нажмите <b>КОНТРОЛЬ.</b>   |  |
| 2 Используя клавиши ▲ и ▼ можно просмотреть значения параметров электродных систем, полученные и сохраненные в памяти преобразователя в результате настройки.<br><br>(Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно выйти в режим «ИЗМЕРЕНИЕ»). |  |

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**6.1** При техническом обслуживании анализатора необходимо:

- производить ежедневный осмотр гидроблока, обращая особое внимание на нормальную работу блока подготовки пробы и поступление аммиачного пара из бачка 9 (рисунок 3) в инжектор 2 (рисунок 4). Признаки нормальной работы блока подготовки пробы:

а) вода из сопла 3 (рисунок 4) в нагнетающий штуцер 1 инжектора 2 течет тонкой струйкой без искривления и дробления на отдельные капли;

б) в трубке 20 (рисунок 3) вода течет равномерно вперемешку с пузырьками аммиачного пара. Допускается незначительные колебания скорости течения воды в трубке 20;

в) в бачке 9 (рисунок 3) из трубки 21 равномерно выделяются в раствор аммиака пузырьки воздуха.

- не реже одного раза в две недели производить настройку анализатора;

- регулярно заполнять электрод сравнения 8 (рисунок 7) раствором хлористого калия;

- периодически, а также при снижении величины рН пробы в измерительной ячейке ниже требуемого значения, заменять раствор аммиака в бачке 9 (рисунок 3).

- при временных отключениях гидроблока оставлять в ячейке анализируемую воду, не допуская высыхания погружных частей электродов, при этом рекомендуется на заливочный патрубок электрода сравнения надевать пипеточный резиновый колпачок во избежание вытекания раствора хлористого калия из электрода в ячейку. Перед пуском гидроблока в работу колпачок снимать;

- при засорении фильтра 5 заменить фильтр на новый из запасного комплекта. Для замены фильтра необходимо:

а) снять трубки со штуцеров фильтра;

б) отвернуть винты крепления прижимной скобы;

в) снять скобу и фильтр;

г) установить новый фильтр входным штуцером вниз (по маркировке на корпусе).

**6.2** Техническое обслуживание электродов производится в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

## **7 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

При включении преобразователь проводит самотестирование. Если в процессе самотестирования обнаружена неисправность, на экран выдается предупреждение: «Ошибка. Обратитесь на предприятие производящее ремонт. Код ошибки ХХХХ ». В этом случае необходимо обратиться на предприятие производящее ремонт.

Неисправности, возможные при эксплуатации анализатора и методы их устранения, приведены в таблице 12.

Таблица 12

| Наименование   | Вероятная причина  | Метод устранения   |
|--|--|--|
| 1 При включении преобразователя в сеть, нет индикации показаний.   | Обрыв в сетевом проводе.   | Проверить и отремонтировать сетевой провод.  |
| 2 Показания прибора неустойчивы или на дисплее преобразователя присутствуют сообщения:<br><b>«Перегрузка по входу рН (рNa)»;</b><br><b>«Перегрузка результата рН (рNa)».</b> | Обрыв в кабеле стеклянного электрода или в проводе электрода сравнения.<br><br>Трещина на мембране (шарике) измерительного электрода<br><br>рН раствора меньше установленного.<br><br>Нет надежного заземления блоков анализатора. | Устранить обрыв или заменить один из электродов.<br><br>Заменить электрод.<br><br>Проверить работу блока подготовки пробы и поступление аммиачного пара в трубку 20 (рисунок 3) гидроблока.<br>Заменить в бачке аммиак.<br><br>Проверить целостность проводов заземления и зачистить их в местах присоединения к зажиму преобразователя. |
| 3 Сообщение <b>«Перегрузка результата, t °С».</b>  | Неисправность датчика температуры.   | Проверить подключение датчика температуры или заменить его.  |
| 4. Ненормальное истечение воды из сопла блока подготовки пробы (перекося струйки воды, дробление на отдельные капли) или отсутствие истечения                                | Засорение отверстия в сопле 3 (рисунок 4)  | Прочистить отверстие в сопле, для чего отвернуть гайку 8 (рисунок 4), снять инжектор 2, извлечь сопло  |

## Продолжение таблицы 12

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>5. Отсутствие выделения пузырьков воздуха из трубки 21 (рисунок 3) в раствор аммиака, при этом в трубке 20 течет вода вперемешку с пузырьками аммиачного пара.</p> | <p>Неплотное закрытие крышки бачка 9 (рисунок 3)</p> <p>Поднос воздуха в месте установки прокладок 4 (рисунок 4)</p> | <p>Проверить отсутствие перекоса уплотнительной прокладки на крышке бачка.</p> <p>Подтянуть гайку крепления крышки бачка.</p> <p>Проверить наличие прокладок. Подтянуть гайку 8 (рисунок 4)</p> |
| <p>6. Отсутствие пузырьков аммиачного пара в трубке 20, при этом вода в трубке течет.</p>   | <p>Излишнее количество раствора в бачке 9 (рисунок 3)</p>  | <p>Заполнить бачок 9 (рисунок 3) таким количеством раствора аммиака, чтобы уровень раствора в бачке был выше нижнего среза трубки 21 на 20...30 мм</p>  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Характеристики контрольных растворов

1 Значения рNa (сNa) контрольных растворов, применяемых для настройки анализатора, и рекомендуемый нижний предел величины рН анализируемой пробы в измерительной ячейке, необходимый для нормального функционирования натрий-селективного измерительного электрода, приведены в таблице А.1.

**Таблица А.1**

| Участок диапазона измерения          | Предел рН | Контрольные растворы    |                          |                         |
|--------------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                                      |           | № 1                     | № 2                      | Проверочный             |
| 5,36 - 7,36 рNa<br>(1,0-100,0 мкг/л) | 9,75      | 6,36 рNa<br>(10 мкг/л)  | 5,36 рNa<br>(100 мкг/л)  | 5,66 рNa<br>(50 мкг/л)  |
| 4,36 - 6,36 рNa<br>(10-1000 мкг/л)   | 8,36      | 5,36 рNa<br>(100 мкг/л) | 4,36 рNa<br>(1000 мкг/л) | 4,66 рNa<br>(500 мкг/л) |
| 2,36 - 4,36 рNa<br>(1-100,0 мг/л)    | 8,00      | 4,36 рNa<br>(1 мг/л)    | 2,36 рNa<br>(100 мг/л)   | 2,66 рNa<br>(50 мг/л)   |

2 Значения рН раствора 0,01 моль/кг Н<sub>2</sub>О натрия тетраборнокислого (рабочий эталон рН ГОСТ 8.135, тип 5) в диапазоне температур настройки приведены в таблице А.2.

**Таблица А.2**

| Температура, °С | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| рН              | 9,28 | 9,26 | 9,18 | 9,14 | 9,10 | 9,07 |

**Примечание** - Значение рН при промежуточных температурах определяется линейной интерполяцией.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Схемы электрических соединений анализаторов рNa-205.2

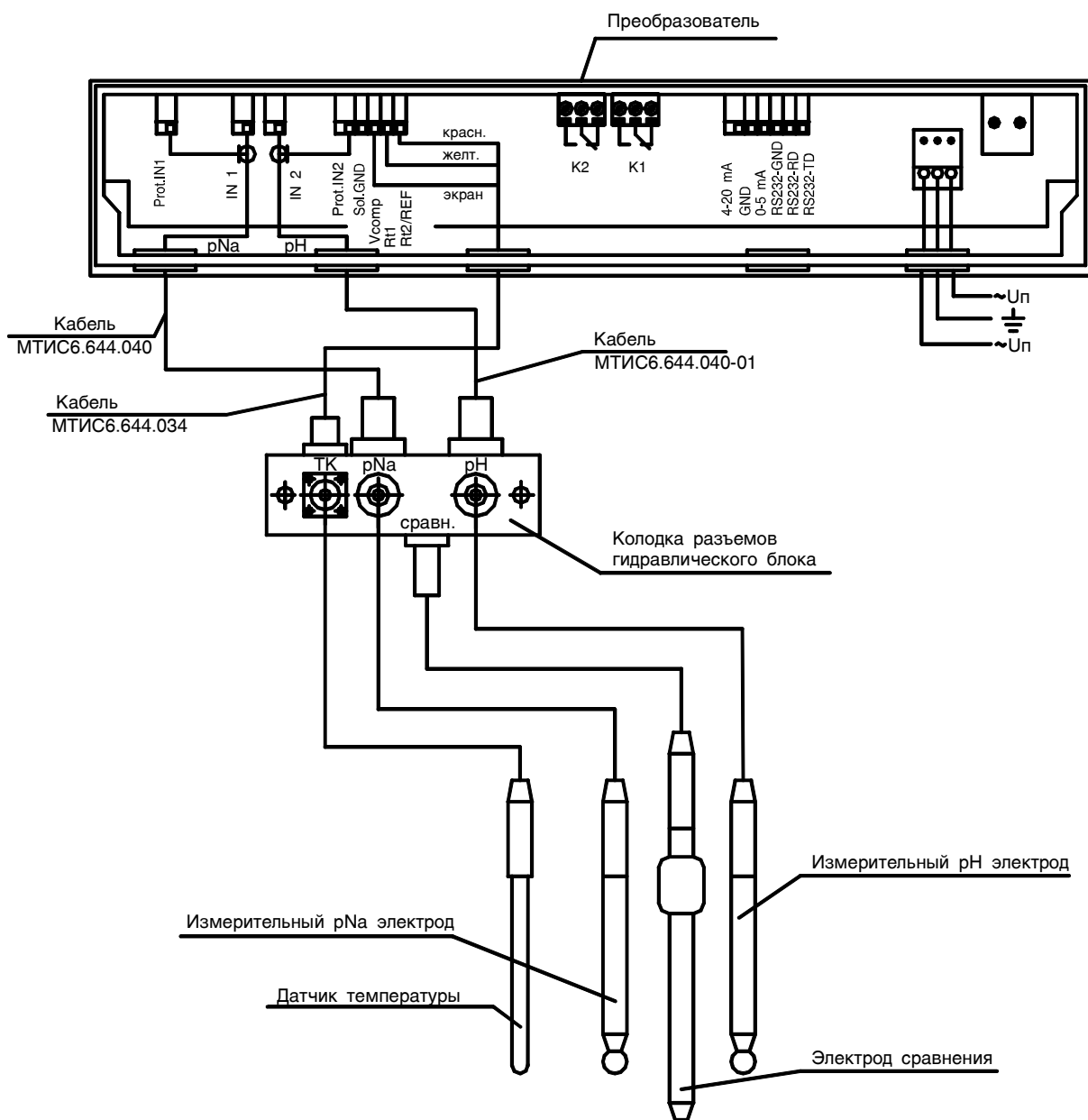
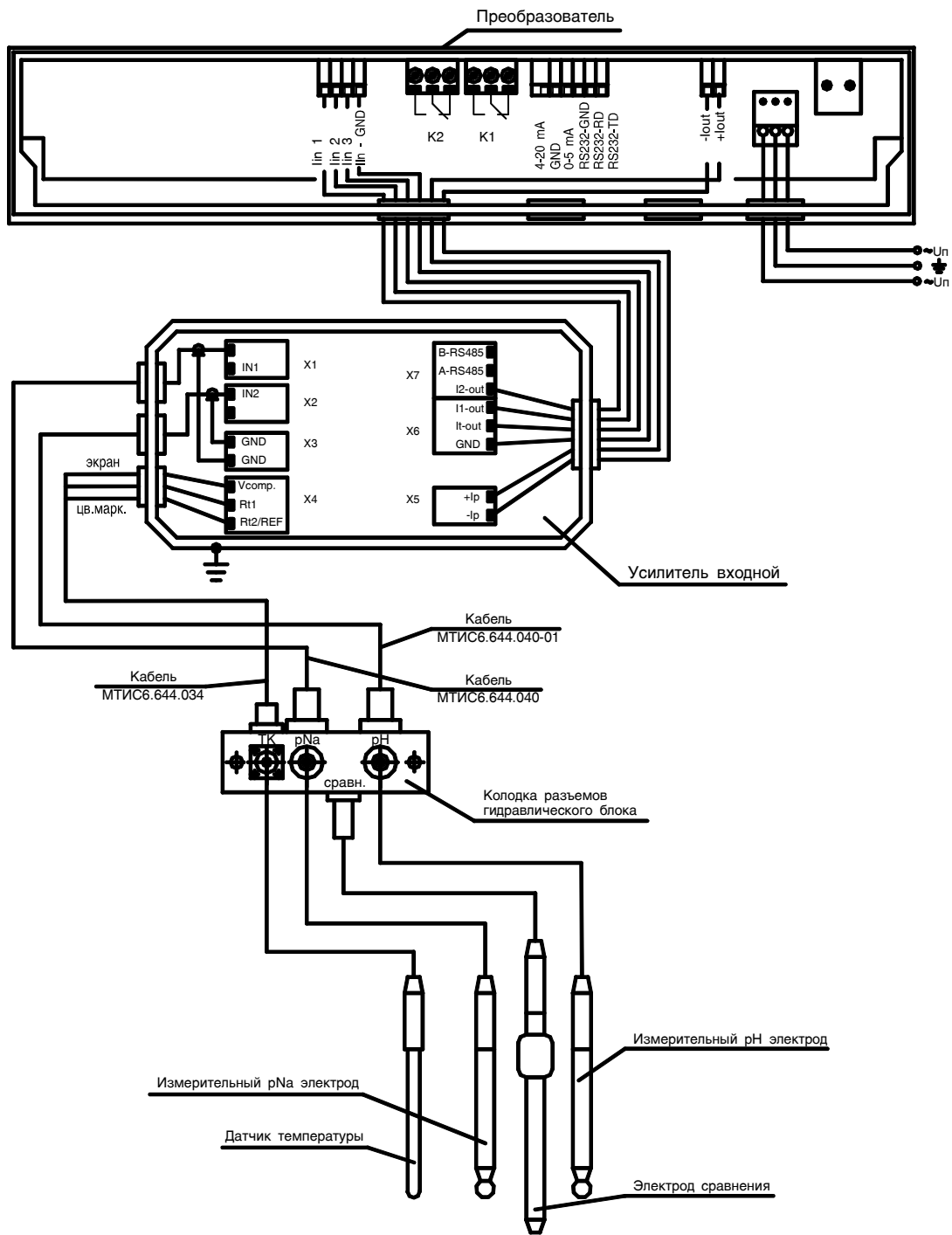


Рисунок Б.1 – Схема электрических соединений анализаторов рNa-205.2 и рNa-205.2-36В



**Рисунок Б.2 – Схема электрических соединений анализаторов pNa-205.2-ВУ и pNa-205.2-ВУ-36В**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

### Методика приготовления растворов

Растворы с заданным содержанием ионов  $\text{Na}^+$  приготавливать путем последовательного разбавления навески хлористого натрия (ХЧ ГОСТ 4233-77) или фиксаля (0,1 н  $\text{NaCl}$  ОСЧ МРТУ 6-09-292-70) обессоленной водой, приготовленной по ОСТ 34-70-953.2-95 «Метод приготовления очищенной воды для химических анализов». Качество обессоленной воды контролируется кондуктометром. Удельная электропроводность обессоленной воды, приведенная к  $25^\circ\text{C}$ , не должна превышать величины  $0,07$  мкСм/см.

Разбавленные растворы с содержанием менее  $100$  мкг/л  $\text{Na}^+$  необходимо приготавливать и хранить в емкостях из пищевого полиэтилена или полипропилена. Ниже приведен пример приготовления растворов.

Навеску  $2,54$  г хлористого натрия, предварительно высушенного в течение  $1-2$  ч при температуре  $110^\circ\text{C}$ , взвешенного на лабораторных весах 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания  $200$  г (например, ВЛР-200), растворить в  $1$  л обессоленной воды.

Из полученного раствора, содержащего  $1000$  мг/л натрия необходимо взять  $10$  мл пипеткой (здесь и далее пипетка тип 2-1-2-10 ГОСТ 1770-74) и довести до  $1$  л обессоленной водой.

Полученный исходный раствор, содержащий  $10000$  мкг/л натрия ( $3,36$  рNa) используется для приготовления контрольных растворов.

#### 1. Раствор $100$ мкг/л $\text{Na}^+$ ( $5,36$ рNa).

Для приготовления раствора необходимо в полиэтиленовую емкость (канистру) поместить при помощи пипетки  $20$  мл исходного раствора  $10000$  мкг/л натрия и довести обессоленной водой до  $2$  л.

#### 2. Раствор $50$ мкг/л $\text{Na}^+$ ( $5,66$ рNa).

Приготовление производится аналогично п.1, но берется  $10$  мл исходного раствора на  $2$  л раствора.

#### 3. Раствор $10$ мкг/л $\text{Na}^+$ ( $6,36$ рNa).

Для приготовления раствора необходимо учесть количество ионов натрия, содержащееся в обессоленной воде. Для этого через систему настроенного анализатора необходимо пропустить обессоленную воду, предназначенную для приготовления раствора, и определить в ней содержание ионов натрия. Учесть количество ионов можно двумя способами.

Например, в обессоленной воде содержится  $1$  мкг/л натрия:

а) раствор готовится из расчета:  $10 - 1 = 9$  мкг/л. Таким образом, для приготовления  $2$  л раствора  $10$  мкг/л  $\text{Na}^+$ , необходимо из раствора содержащего  $100$  мкг/л натрия ( $5,36$  рNa), отобрать  $180$  мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до  $2$  л обессоленной водой;

или:

б) из раствора содержащего 100 мкг/л натрия (5,36 рNa), отобрать 200 мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до 2 л обессоленной водой, а при настройке анализатора задавать значение раствора  $1 + 10 = 11$  мкг/л (или  $-\text{Log}(0,000011/22,989) = 6,32$  рNa).

**4. Раствор 2,5 мкг/л  $\text{Na}^+$  (6,96 рNa).**

Для приготовления раствора необходимо учесть количество ионов натрия, содержащееся в обессоленной воде. Для этого через систему настроенного анализатора необходимо пропустить обессоленную воду, предназначенную для приготовления раствора, и определить в ней содержание ионов натрия. Учесть количество ионов можно двумя способами.

Например, в обессоленной воде содержится 1,1 мкг/л натрия:

а) раствора готовится из расчета:  $2,5 - 1,1 = 1,4$  мкг/л. Таким образом, для приготовления 2 л раствора 2,5 мкг/л  $\text{Na}^+$ , необходимо из раствора содержащего 100 мкг/л натрия (5,36 рNa), отобрать 28 мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до 2 л обессоленной водой;

или:

б) из раствора содержащего 100 мкг/л натрия (5,36 рNa), отобрать 50 мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до 2 л обессоленной водой, а при настройке анализатора задавать значение раствора  $1,1 + 2,5 = 3,6$  мкг/л (или  $-\text{Log}(0,0000036/22,989) = 6,81$  рNa).

Приготовленный раствор не следует хранить более 2-х суток.

**5. Раствор 1000 мкг/л (4,36 рNa).**

Для приготовления раствора необходимо в полиэтиленовую емкость поместить с помощью мерной емкости 200 мл исходного раствора 10000 мкг/л  $\text{Na}^+$  и довести обессоленной водой до 2-х литров.

**6. Раствор 500 мкг/л (4,66 рNa).**

Приготовление производится аналогично п.5, однако берется 100 мл исходного раствора 10000 мкг/л.

**7. Раствор 100 мг/л (2,36 рNa).**

Для приготовления раствора необходимо в полиэтиленовую емкость поместить 200 мл раствора, содержащего 1000 мг/л натрия и довести объем обессоленной водой до 2-х л.

**8. Раствор 50 мг/л (2,66 рNa).**

Приготовление производится аналогично п.7, однако берется 100 мл исходного раствора 1000 мг/л.

**9. Раствор 10 мг/л (3,36 рNa).**

Приготовление производится аналогично п.7, однако берется 20 мл исходного раствора 1000 мг/л.

**10. Раствор 5 мг/л (3,66 рNa).**

Приготовление производится аналогично п.7, однако берется 10 мл исходного раствора 1000 мг/л.