

ОКП РБ 26.51.53.810  
Изм.3

# **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННЫЕ П-216.7**

**Руководство по эксплуатации**  
МТИС2.206.012 РЭ

## Содержание

<b>1</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....</b>	<b>3</b>
	2.1 Принцип работы преобразователя.....	3
	2.2 Конструкция преобразователя.....	5
<b>3</b>	<b>УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К РАБОТЕ .....</b>	<b>8</b>
	4.1 Порядок установки.....	8
	4.4 Подготовка к работе преобразователя .....	9
	4.5 Работа с персональным компьютером .....	9
<b>5</b>	<b>РАБОТА С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ.....</b>	<b>10</b>
	5.1 Указания по работе с преобразователем .....	10
	5.2 Режимы работы преобразователя .....	10
	5.3 Режим «ИЗМЕРЕНИЕ» .....	11
	5.4 Выбор единиц измерения.....	12
	5.5 Режим «НАСТРОЙКА».....	12
	5.6 Настройка рН-канала .....	13
	5.7 Настройка рNa-канала.....	14
	5.8 Режим «УСТАНОВКИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ» .....	16
<b>7</b>	<b>ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b>	<b>21</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>23</b>
	Характеристики контрольных растворов .....	23
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>24</b>
	Схемы электрических соединений преобразователя П-216.7 .....	24
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В.....</b>	<b>25</b>
	Методика приготовления растворов.....	25

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи промышленные П-216.7 (далее – преобразователи) 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.

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

В преобразователях 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 преобразователя 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.

Преобразователи могут быть подключены к персональному IBM совместимому компьютеру.

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

При заказе преобразователей и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, указывается: наименование, условное обозначение преобразователь, надписи: «-36В» (при необходимости номинального напряжения питания 36 В), номер ТУ. Примеры обозначения преобразователя:

Преобразователь, имеющий встроенный входной усилитель и на номинальное напряжение питания 230 В: «Преобразователь П-216.7, ТУ РБ 400067241.004-2003».

Основные технические характеристики, методика поверки и сведения по градуировке преобразователя изложены в формуляре МТИС2.840.012 ФО.

## 2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 2.1 Принцип работы преобразователя

В основу работы преобразователей 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 рНа, рН или концентрации сНа 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;

$Ks$  – 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, мV/pX.

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.

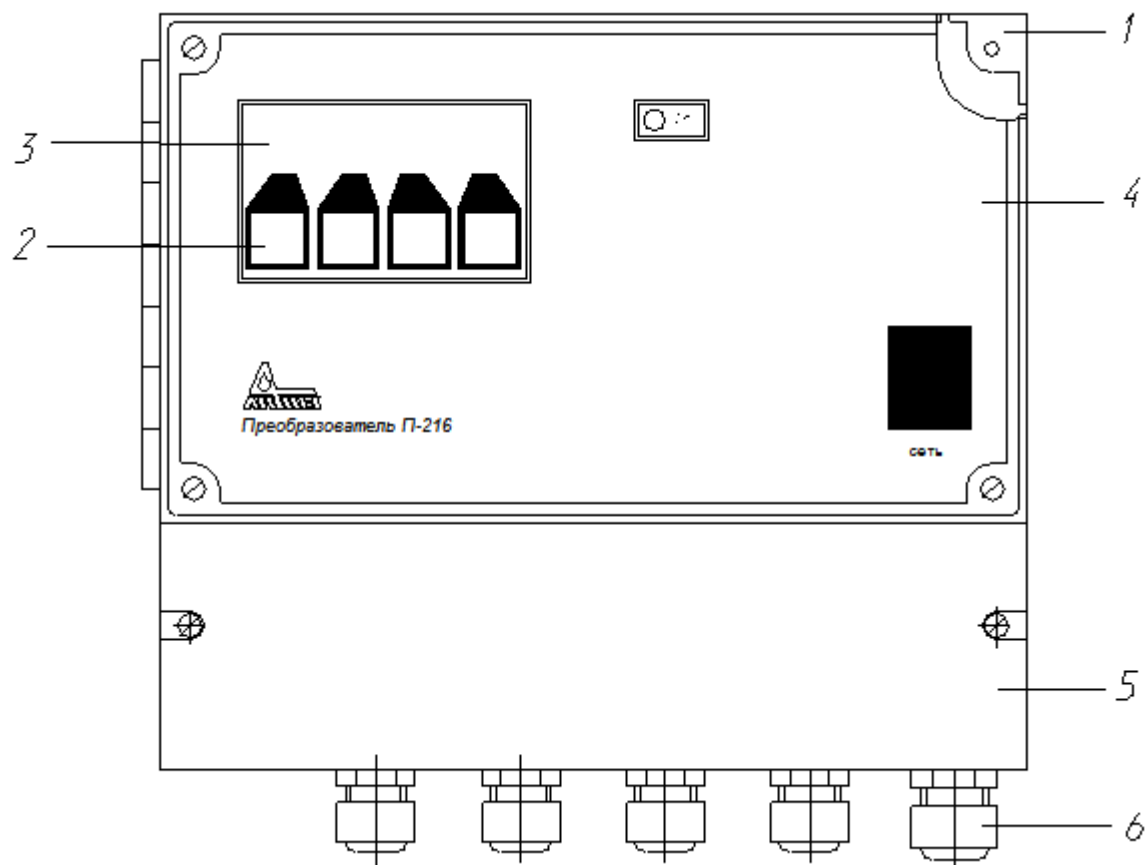
Для измерения температуры в измерительной ячейке используется датчик температуры. Преобразователь измеряет сопротивление датчика температуры, которое зависит от температуры, и рассчитывает температуру раствора.

## **2.2 Конструкция преобразователя**

Общий вид преобразователя П-216.7 приведен на рисунке 1.

Конструктивно измерительный преобразователь П-216.7 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 расположена распределительная коробка с клеммами для подключения датчиков, питания и исполнительных устройств.

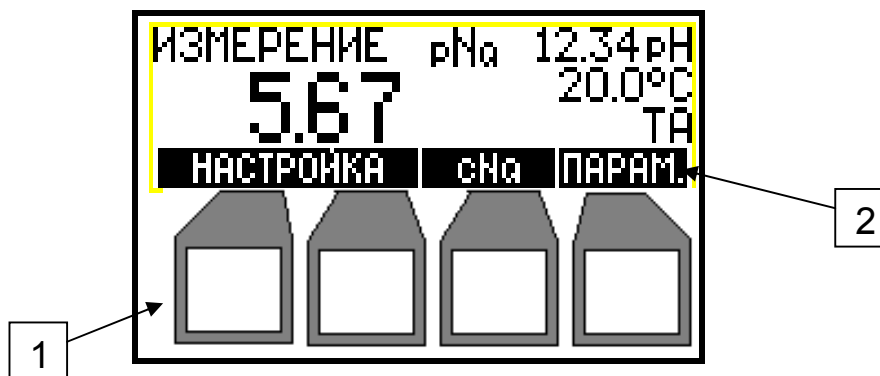


1. Преобразователь П-216.7.
2. Панель управления.
3. Цифровой дисплей.
4. Прозрачная защитная крышка.
5. Распределительная коробка.
6. Гермовводы.

**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 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 преобразователей 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.

### **3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

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

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

## 4 ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К РАБОТЕ

### 4.1 Порядок установки

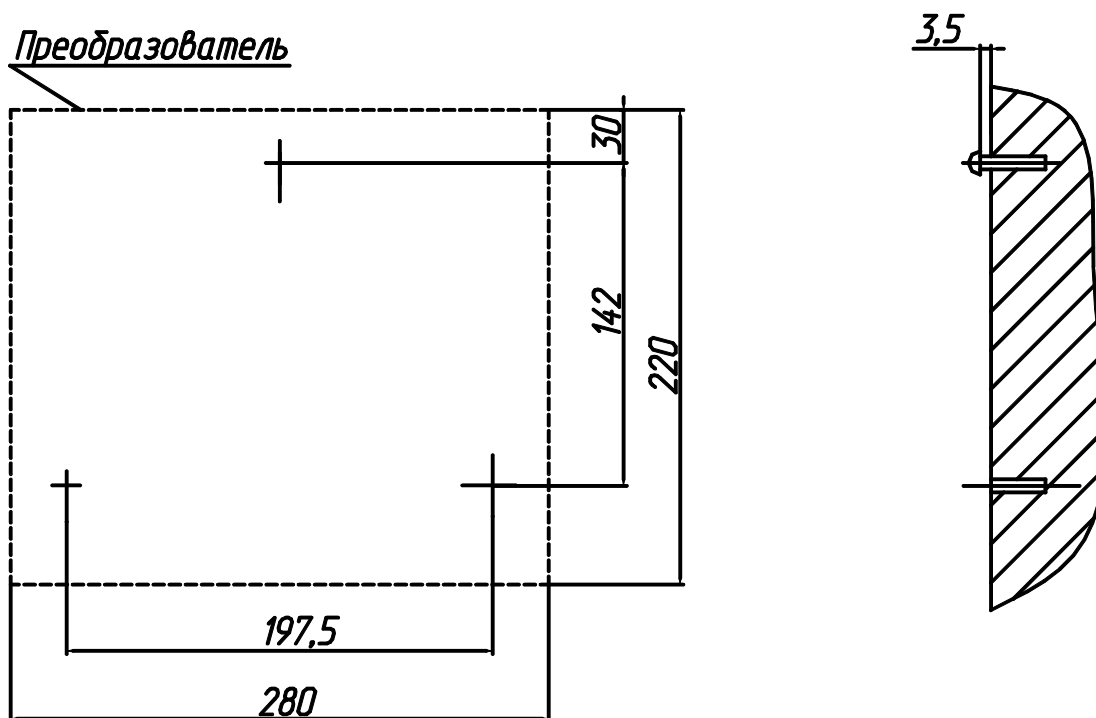
Преобразователь П-216.7 устанавливается в помещении, защищенном от вибрации, прямых солнечных лучей, влаги и пыли.

Вблизи от места установки преобразователя П-216.7 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 установить на стене, руководствуясь размерами, приведенными на рисунке 3.

Расстояние от места установки преобразователя П-216.7 до чувствительного элемента не должно превышать 10 м.

**Внимание!** При подключении питания обратить внимание на исполнение преобразователя (~230 В или ~36 В).



Для крепления использовать винты или шурупы диаметром 4мм

Размеры в мм.

**Рисунок 3 – Разметка крепления преобразователя.**



При подключении питания и шины рабочего заземления использовать 3-х жильный провод, сечением 0,75 мм<sup>2</sup>. 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-216.7 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<sup>12</sup> Ом;
- для кабеля цепи датчика температуры следует использовать обычные кабели или провода с сечением жил не менее 0,35 мм<sup>2</sup> и сопротивлением изоляции не менее 10<sup>7</sup> Ом.

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

#### **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 преобразователя 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 преобразователя, если выясняется их несоответствие нормирующим значениям.

При вводе в эксплуатацию необходимо провести настройку преобразователя (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**

Преобразователь может совместно работать с персональным IBM-совместимым компьютером. Связь осуществляется через последовательный асинхронный интерфейс по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145-81.

Схема электрического подключения приведена в приложении Б.

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

## **5 РАБОТА С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ**

### ***5.1 Указания по работе с преобразователем***

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 преобразователя***

Преобразователь 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.

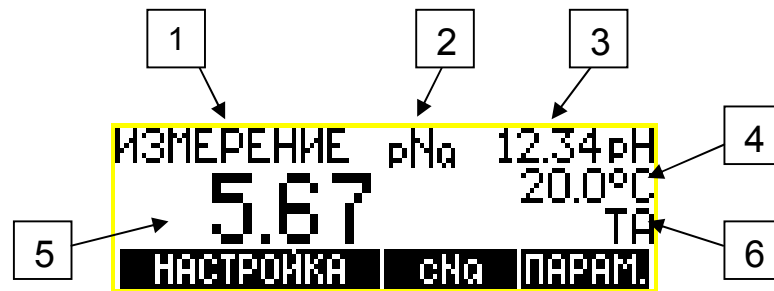


Рисунок 9


Для того, чтобы проводить измерения с нормируемой погрешностью необходимо преобразователь 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.

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.  (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 8.135-2004 модификации 13 (9,18 рН при 25 °С).

Настройку произвести, согласно таблице 3.

**Таблица 3**

Выполняемые действия		Информация на дисплее
1	2	3
1	<p>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>	
2	<p>Поместить электродную систему в первый контрольный раствор. Нажать <b>ВВОД</b>.</p>	
3	<p>При ручной термокомпенсации (Tr) 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). Если редактировать значение буферного раствора не требуется, нажать <b>ВВОД</b>. Если редактирование необходимо, используя клавиши ,  и  ввести нужную величину pH первого раствора и нажать <b>ВВОД</b>. Преобразователь автоматически переходит в режим <b>«ИЗМЕРЕНИЕ»</b>.</p>		

По истечении 5 мин. измерить величину pH пробы в измерительной ячейке. Величина pH должна быть больше предела сигнализации pH согласно таблице А.1 (приложение А).

В противном случае настройку следует повторить.

### 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.














#### 5.7.1 Настройка по первому контрольному раствору:

**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, таблице 4.

Таблица 4

Выполняемые действия		Информация на дисплее
1	2	3
1	Последовательным нажатием клавиши <b>pNa</b> ( <b>cNa</b> , <b>mV</b> ) выбрать « <b>pNa</b> » (или « <b>cNa</b> »).	
2	Нажать клавишу <b>pNa</b> (или <b>cNa</b> ). (Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно вернуться в режим « <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> »).	
3	Поместить электродную систему в первый контрольный раствор. Нажать <b>ВВОД</b> .	
4	При ручной термокомпенсации (TR) используя клавиши  ,  и  при необходимости отредактировать значение температуры первого контрольного раствора, например, +22,0 °C и нажать <b>ВВОД</b> .	
5	На дисплей выводится значение <b>pNa</b> (или <b>cNa</b> ) раствора предыдущей настройки. Если корректировать значение <b>pNa</b> (или <b>cNa</b> ) первого раствора не нужно, нажать <b>ВВОД</b> . Если корректировать необходимо, используя клавиши  ,  и  отредактировать значение 6,36 <b>pNa</b> (10 мкг/л), и нажать <b>ВВОД</b> .	
6	Преобразователь предлагает подать второй контрольный раствор.  <i>Нажатием клавиши  можно вернуться к предыдущей операции).</i>	

### 5.7.2 Настройка по второму контрольному раствору

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

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 5,66 рNa (50 мкг/л).

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

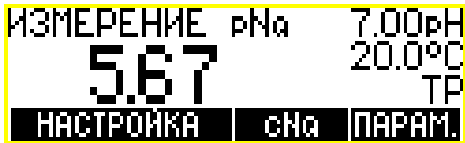

Абсолютная погрешность измерения в единицах рNa не должна превышать  $\pm 0,1$  рNa. Преобразование величины рNa в единицы концентрации (сNa) осуществляется автоматически.

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

### 5.8 Режим «УСТАНОВКИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ»

В режим установки и контроля параметров входить, согласно таблице 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.	
3 Переход в режим измерения производится нажатием кнопки <b>ИЗМЕР..</b>	

В меню установок параметров устанавливается:

- вид термокомпенсации (ручная ТР или автоматическая ТА);
- температура (при ручной термокомпенсации);
- активный выходной сигнал (0 - 5 мА; 4 - 20 мА);
- поддиапазон преобразователя, соответствующий нормирующим значениям аналоговых выходных сигналов (нижний предел и ширина поддиа-



пазона измерения, соответствующие минимальному и максимальному значениям активного выходного сигнала);


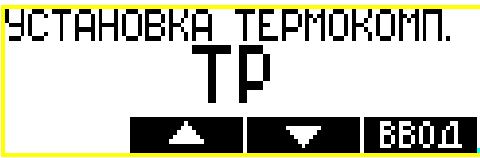
- предел сигнализации по pH.

В меню контроля параметров можно просмотреть значения параметров электродной системы, полученные и сохраненные в памяти преобразователя в результате настройки.

### 5.8.1 Установка вида термокомпенсации

Установить вид термокомпенсации, согласно таблице 6.

**Таблица 6**


Выполняемые действия	Информация на дисплее
1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКА ТЕРМОКОМП.». Нажать РЕДАК..	
2 Клавишами ▲ и ▼ выбрать необходимый вид термокомпенсации, например ТР. Нажать ВВОД.	

**Примечание** - При выборе автоматической термокомпенсации (ТА), к преобразователю должен быть подключен датчик температуры.

### 5.8.2 Ручная установка температуры

Установить значение ручной температуры, согласно таблицы 7.

**Таблица 7**

1	2	3
Выполняемые действия	Информация на дисплее	
1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКА t °C». Нажать РЕДАК..		
2 Используя клавиши [←], ▲ и ▼ ввести значение температуры раствора, например +22,0°C. Нажать ВВОД.		

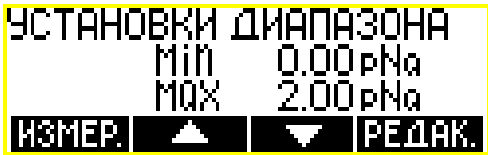



**Примечание** - Ручная установка температуры возможна только при выборе ручной термокомпенсации (ТР).

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

При эксплуатации преобразователя в системах автоматического контроля и регулирования, использующих выходные сигналы преобразователя необходимо установить значения нижнего предела и ширины поддиапазона измерения, соответствующие минимальному и максимальному значениям применяемого аналогового выходного сигнала. Значение верхнего предела поддиапазона вычисляется в преобразователе суммированием значений нижнего предела и ширины поддиапазона.

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

**Таблица 8**

Выполняемые действия	Информация на дисплее
<p>1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКИ ДИАПАЗОНА рNa».</p> <p>При этом на дисплей выводятся значения диапазона аналогового выходного сигнала выбранные при предыдущей установке.</p> <p>Нажать <b>РЕДАК.</b></p>	
<p>2 Используя клавиши ▲ и ▼ установить уровень диапазона</p> <p>Нажать <b>ВВОД.</b></p>	
<p>3 Используя клавиши [↔], ▲ и ▼ отредактировать значение начала диапазона, например 2,00 рNa.</p> <p>Нажать <b>ВВОД.</b></p>	
<p>Клавишами ▲ и ▼ выбрать из ряда ширину диапазона, например 1,00 рNa.</p> <p>Нажать <b>ВВОД.</b></p>	

**Примечание** – Преобразователь при установке поддиапазона больше плюс 20,00 рХ (плюс 2000 мВ) или меньше 20,00 рХ (минус 3000 мВ) на дисплей выведет верхний (нижний) предел поддиапазона.

Поддиапазоны преобразователя, 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 (рН):
  - начальное значение поддиапазона устанавливается в пределах от минус 20,00 до плюс 20,00 рNa (рН) с дискретностью 0,01 рNa (рН);
  - ширина поддиапазона выбирается из ряда: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0 рNa (рН).
- 3) в режиме измерения mV:
  - начальное значение поддиапазона устанавливается в пределах от минус 3000 до плюс 2000 мВ с дискретностью 1 мВ;
  - ширина поддиапазона выбирается из ряда: 100; 150; 200; 250; 500; 750; 1000; 1500; 2000 мВ.

#### 5.8.4 Выбор необходимого активного выходного сигнала.

При эксплуатации преобразователя в системах автоматического контроля и регулирования, используются выходные сигналы в зависимости от единиц измерения: (4 – 20) мА сХ, (4 – 20) мА рХ, (4 – 20) мА mV, (0 – 5) мА сХ, (0 – 5) мА рХ, (0 – 5) мА mV. 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
1 В меню установок параметров клавишами ▲ и ▼ выбрать «УСТАНОВКИ ВЫХОДА». Нажать РЕДАК..	
2 Клавишами ▲ и ▼ выбрать необходимый выходной сигнал, например (0 – 5) мА рХ. Нажать ВВОД.	
3 После нажатия кнопки ТЕСТ, можно кнопками ▲, ▼ на активный выход преобразователя подать значения выходного сигнала от 0 % до 100 % с интервалом 25 %. Нажать ВВОД.	

**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.

Если результат измерения выходит за установленные пределы, срабатывает световая и звуковая сигнализация, а также соответствующее реле: если результат измерения оказался ниже установленного минимального предела, срабатывает реле К1, если выше установленного максимального предела - реле К2 (приложения Б).

Установить предел сигнализации по рН согласно таблице 10.

**Таблица 10**

	Выполняемые действия	Информация на дисплее
1	<p>В меню установок параметров кнопками ▲ и ▼ выбрать «<b>УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ</b>».</p> <p>При этом на дисплей выводится значение пределов срабатывания сигнализации, установленные при предыдущей установке. Единицы измерения пределов срабатывания сигнализации соответствуют единицам в режиме «<b>ИЗМЕРЕНИЕ</b>» (рН или mV). Нажать <b>РЕДАК.</b></p>	
2	<p>Используя кнопки [←], ▲ и ▼ установить минимальное значение предела (уровня) срабатывания сигнализации. Нажать <b>ВВОД.</b></p>	
3	<p>Используя кнопки [←], ▲ и ▼ установить максимальное значение предела (уровня) срабатывания сигнализации. Нажать <b>ВВОД.</b></p>	


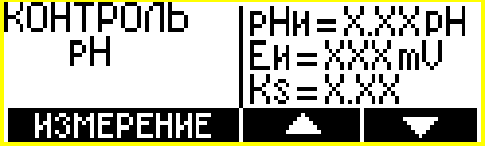
**Примечание** – Если в меню «**УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ**» максимальное значение введено равным или меньшим минимального, то максимальное значение устанавливается равным минимальному. При этом световая, звуковая сигнализация и соответствующее реле будут вклю-

чены во всех точках диапазона измерения, кроме минимального значения предела срабатывания сигнализации.

### 5.8.7 Режим контроля результатов настройки.

При эксплуатации преобразователя, используя таблицу 12, можно просмотреть значения параметров электродной системы (см. 2.1), полученные и сохраненные в памяти преобразователя в результате проведения настройки.

**Таблица 12**

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.  (Нажатием клавиши <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> можно выйти в режим « <b>ИЗМЕРЕНИЕ</b> »).	

## 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 преобразователя и методы их устранения, приведены в таблице 13.

Таблица 13

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: <b>«Перегрузка по входу рН (рNa)»;</b> <b>«Перегрузка результата рН (рNa)».</b>	Обрыв в кабеле стеклянного электрода или в проводе электрода сравнения.  Трещина на мембране (шарике) измерительного электрода  рН раствора меньше установленного.  Нет надежного заземления блоков преобразователя.	Устранить обрыв или заменить один из электродов.  Заменить электрод.  Проверить работу блока подготовки пробы и поступление аммиачного пара в трубку 20 (рисунок 3) гидроблока. Заменить в бачке аммиак.  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.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Характеристики контрольных растворов

1 Значения рNa (сNa) контрольных растворов, применяемых для настройки преобразователя, 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 (1,0-100,0 мкг/л)	9,75	6,36 рNa (10 мкг/л)	5,36 рNa (100 мкг/л)	5,66 рNa (50 мкг/л)
4,36 - 6,36 рNa (10-1000 мкг/л)	8,36	5,36 рNa (100 мкг/л)	4,36 рNa (1000 мкг/л)	4,66 рNa (500 мкг/л)
2,36 - 4,36 рNa (1-100,0 мг/л)	8,00	4,36 рNa (1 мг/л)	2,36 рNa (100 мг/л)	2,66 рNa (50 мг/л)

2 Значения рН раствора 0,01 моль/кг Н<sub>2</sub>О натрия тетраборнокислого (рабочий эталон рН ГОСТ 8.135-2004, модификация13) в диапазоне температур настройки приведены в таблице А.2.

**Таблица А.2**

Температура, °С	15	20	25	30	35	40
рН	9,29	9,23	9,18	9,13	9,06	9,05

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Схемы электрических соединений преобразователя П-216.7

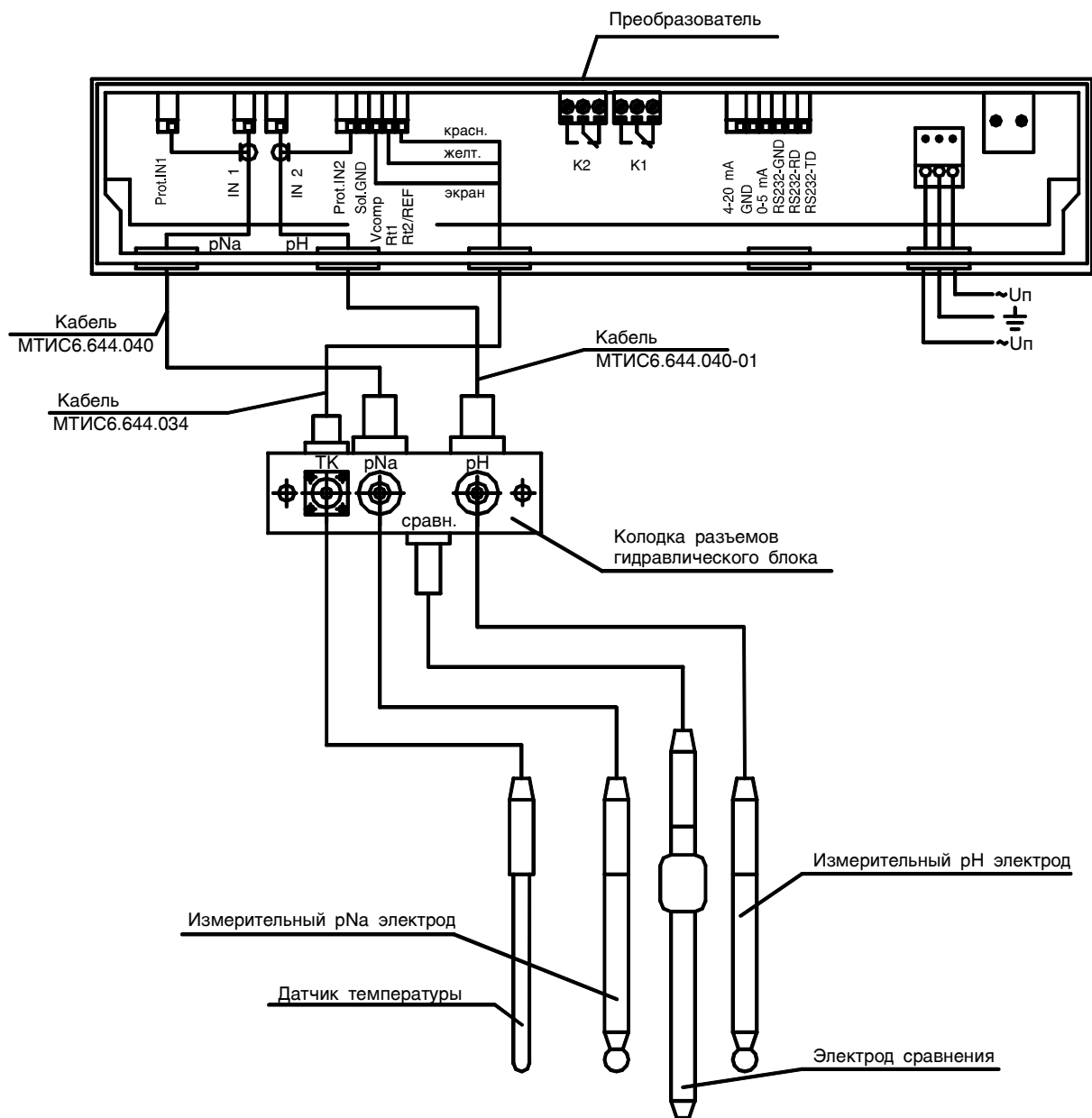


Рисунок Б.1 – Схема электрических соединений преобразователя П216.7 и П-216.7-36В



## 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 фиксанала (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 преобразователя 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 pNa), отобрать 200 мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до 2 л обессоленной водой, а при настройке преобразователя задавать значение раствора  $1 + 10 = 11$  мкг/л (или  $-\text{Log}(0,000011/22,989) = 6,32$  pNa).

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

Для приготовления раствора необходимо учесть количество ионов натрия, содержащееся в обессоленной воде. Для этого через систему настроенного преобразователя 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 pNa), 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 pNa), отобрать 50 мл раствора, перенести в полиэтиленовый сосуд (канистру) и довести до 2 л обессоленной водой, а при настройке преобразователя задавать значение раствора  $1,1 + 2,5 = 3,6$  мкг/л (или  $-\text{Log}(0,000036/22,989) = 6,81$  pNa).

Приготовленный раствор не следует хранить более 2-х суток.

**5. Раствор 1000 мкг/л (4,36 pNa).**

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 pNa).**

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

**7. Раствор 100 мг/л (2,36 pNa).**

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 pNa).**

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

**9. Раствор 10 мг/л (3,36 pNa).**

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

**10. Раствор 5 мг/л (3,66 pNa).**

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