

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СЕМИКО"



рН-метр/иономер/титратор

**МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**НПКД.421522.100-01.01 РЭ**

г. Новосибирск  
2004

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ.....                                            | 5  |
| 1.1. Назначение и область применения .....                    | 5  |
| 1.2. Функциональные возможности .....                         | 6  |
| 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....          | 7  |
| 3. УСТРОЙСТВО.....                                            | 11 |
| 3.1. Общие сведения .....                                     | 11 |
| 3.2. Принцип действия.....                                    | 12 |
| 3.3. Принципы управления .....                                | 15 |
| 3.3.1. Органы управления .....                                | 15 |
| 3.3.2. Система меню .....                                     | 15 |
| 3.3.3. Экран режима.....                                      | 16 |
| 3.3.4. Назначение клавиш.....                                 | 16 |
| 4. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....                                        | 17 |
| 4.1. Начало и окончание работы.....                           | 17 |
| 4.1.1. Начало работы.....                                     | 17 |
| 4.1.2. Окончание работы.....                                  | 18 |
| 4.2. Основное меню .....                                      | 18 |
| 4.2.1. Назначение основного меню .....                        | 18 |
| 4.2.2. Основное меню рН-метра/иономера.....                   | 19 |
| 4.2.3. Основное меню титратора .....                          | 20 |
| 4.3. Настройки общие .....                                    | 21 |
| 4.3.1. Назначение режима.....                                 | 21 |
| 4.3.2. Экран режима "Настройки общие" .....                   | 21 |
| 4.3.3. Выбор основного режима работы прибора .....            | 22 |
| 4.3.4. Настройка звука .....                                  | 23 |
| 4.3.5. Настройка таймера.....                                 | 24 |
| 4.3.6. Настройка сетевого номера .....                        | 26 |
| 4.4. Градуировка .....                                        | 27 |
| 4.4.1. Назначение режима.....                                 | 27 |
| 4.4.2. Экран режима "Градуировка" .....                       | 27 |
| 4.4.3. Сброс всех параметров .....                            | 29 |
| 4.4.4. Сброс параметров всех стандартных растворов.....       | 30 |
| 4.4.5. Просмотр и сброс параметров стандартного раствора..... | 32 |
| 4.4.6. Сброс значения молярной массы.....                     | 34 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 4.4.7. Сброс значения рХ изопотенциальной точки.....        | 36 |
| 4.4.8. Ввод значения рХ изопотенциальной точки.....         | 37 |
| 4.4.9. Ввод значения молярной массы.....                    | 39 |
| 4.4.10. Ввод параметров стандартного раствора.....          | 40 |
| 4.4.11. Ввод температуры при градуировке.....               | 46 |
| 4.4.12. Использование таймера при градуировке.....          | 47 |
| 4.5. Настройка аналогового выхода .....                     | 49 |
| 4.5.1. Назначение режима.....                               | 49 |
| 4.5.2. Экран режима "Настройка выхода".....                 | 49 |
| 4.5.3. Настройка размерности.....                           | 50 |
| 4.5.4. Настройка границ преобразования .....                | 52 |
| 4.6. Настройка электромагнитных реле.....                   | 53 |
| 4.6.1. Назначение режима.....                               | 53 |
| 4.6.2. Экран режима "Настройка реле".....                   | 54 |
| 4.6.3. Настройка размерности предельного значения .....     | 55 |
| 4.6.4. Настройка направления .....                          | 56 |
| 4.6.5. Ввод значения порога .....                           | 57 |
| 4.7. Настройка титратора.....                               | 58 |
| 4.7.1. Назначение режима.....                               | 58 |
| 4.7.2. Экран режима "Настройка титратора".....              | 59 |
| 4.7.3. Настройка размерности конечной точки титрования..... | 60 |
| 4.7.4. Настройка направления процесса титрования.....       | 61 |
| 4.7.5. Ввод значения конечной точки титрования .....        | 62 |
| 4.7.6. Ввод значения зоны импульсной подачи раствора .....  | 63 |
| 4.7.7. Ввод значения длительности импульса .....            | 64 |
| 4.7.8. Ввод значения длительности паузы.....                | 65 |
| 4.7.9. Ввод значения времени выдержки .....                 | 66 |
| 4.8. Измерение .....                                        | 68 |
| 4.8.1. Назначение режима.....                               | 68 |
| 4.8.2. Экран режима "Измерение" .....                       | 68 |
| 4.8.3. Выбор размерности.....                               | 69 |
| 4.8.4. Измерение и ввод температуры при измерении.....      | 70 |
| 4.8.5. Автоматическая температурная компенсация.....        | 72 |
| 4.8.6. Использование таймера при измерении .....            | 73 |
| 4.9. Титрование.....                                        | 75 |
| 4.9.1. Назначение режима.....                               | 75 |
| 4.9.2. Экран режима "Титрование" .....                      | 76 |
| 4.9.3. Выбор размерности.....                               | 77 |
| 4.9.4. Измерение и ввод температуры при титровании.....     | 78 |
| 4.9.5. Автоматическая температурная компенсация.....        | 79 |
| 4.9.6. Управление процессом титрования .....                | 80 |

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                               | 84  |
| 5.1. Общие положения .....                                                      | 84  |
| 5.2. Возможные неисправности и способы их устранения .....                      | 85  |
| 5.2.1. Возможные неисправности .....                                            | 85  |
| 5.2.2. Замена предохранителя .....                                              | 85  |
| 5.2.3. Самодиагностика .....                                                    | 86  |
| 6. ПОВЕРКА .....                                                                | 87  |
| 6.1. Периодичность поверки .....                                                | 87  |
| 6.2. Операции поверки .....                                                     | 87  |
| 6.3. Средства поверки .....                                                     | 87  |
| 6.4. Требования безопасности .....                                              | 88  |
| 6.5. Условия поверки .....                                                      | 88  |
| 6.6. Проведение поверки .....                                                   | 89  |
| 6.6.1. Внешний осмотр .....                                                     | 89  |
| 6.6.2. Подготовка к поверке .....                                               | 89  |
| 6.6.3. Определение метрологических параметров .....                             | 91  |
| 6.7. Оформление результатов поверки .....                                       | 101 |
| 7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....                                                | 102 |
| 8. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....                                 | 103 |
| Приложение А. ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ .....                                            | 104 |
| Приложение Б. Расположение и назначение контактов разъёма<br>"УПРАВЛЕНИЕ" ..... | 108 |
| Приложение В. Схема соединения устройств при проведении<br>титрования .....     | 109 |

Настоящее руководство определяет правила эксплуатации рН-метра/иономера/титратора МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 НПКД.421522.100–01.01 (в дальнейшем – прибор).

Приборы МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ внесены в Государственный реестр средств измерений под № 21545-01, сертификат RU.C.31.007.A № 10558.

Перед началом работы с прибором необходимо изучить данное руководство.

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

### **1.1. Назначение и область применения**

1.1.1. Прибор имеет два основных режима работы: рН-метра/иономера и титратора.

Прибор, совместно с ионоселективными электродами, предназначен для измерения активности (рХ, в том числе рН), молярной и массовой концентрации ионов в водных растворах методом прямой потенциометрии (измерение ЭДС электродных систем и автоматическое вычисление параметров с использованием градуировочного графика).

Прибор предназначен для работы методом титрования до заданной точки с потенциометрическим определением конечной точки титрования. Прибор может использоваться для управления дозирующими устройствами в составе титрометрических установок.

1.1.2. Прибор может использоваться в качестве высокоомного милливольтметра при измерении окислительно-восстановительного потенциала (Еh), при проведении анализов методом стандартных добавок, а также как электронный термометр.

1.1.3. Прибор имеет один потенциометрический и один термометрический измерительный канал.

1.1.4. Прибор имеет настраиваемый аналоговый выход для подключения вторичных измерительных приборов или других устройств с электрическими входными сигналами.

1.1.5. Прибор оснащен двумя электромагнитными реле. В зависимости от режима работы электромагнитные реле используются для сигнализации предельных значений или для управления работой титрометрической установки.

1.1.6. Прибор обеспечивает информационную связь с ЭВМ или другими внешними устройствами через интерфейс последовательной связи RS-232C.

1.1.7. Области применения: промышленность, экология и охрана окружающей среды, очистные сооружения и водоподготовка, энергетика (химводоочистка), химические технологии, биология, биохимия, пищевая промышленность, медицина, фармакология и другие.

## **1.2. Функциональные возможности**

1.2.1. Проведение измерений по потенциометрическому каналу с одновременным измерением температуры.

1.2.2. Представление результатов измерения в величинах ЭДС (мВ), активности рХ (рН), массовой и молярной концентраций.

1.2.3. Построение градуировочного графика по девяти точкам;

1.2.4. Использование встроенной отключаемой системы автоматической температурной компенсации.

1.2.5. Автоматическое определение наличия датчика температуры, ручной ввод температуры при отключении датчика.

1.2.6. Возможность использования таймера при градуировке и измерении.

1.2.7. Сохранение настроек прибора и прочих параметров работы (режим, проведённые градуировки, выбранная размерность выводимой на индикатор величины, состояние температурной компенсации и другие) и восстановление их при включении прибора.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1. Диапазоны:

|                                        |  |                       |
|----------------------------------------|--|-----------------------|
| 2.1.1. Измеряемых значений ЭДС         |  |                       |
| электродной системы, мВ,               |  | от минус 3000 до 3000 |
| 2.1.2. Измеряемых значений температуры |  |                       |
| растворов, °С                          |  | от минус 10 до 120.   |
| 2.1.3. Преобразования ЭДС              |  |                       |
| в рХ (рН), ед. рХ (рН)                 |  | от минус 2 до 20.     |

### 2.2. Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности:

#### 2.2.1. При измерении ЭДС

электродной системы, мВ, не более  $\pm 1,0$ .

#### 2.2.2. При преобразовании ЭДС

в рХ (рН), ед. рХ (рН), не более  $\pm 0,02$ .

### 2.3. Выполнение требований п.2.2 обеспечивается в нормальных условиях эксплуатации согласно ГОСТ 22261-94 (далее по тексту НУЭ):

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха не более 80%;
- источники электрических и магнитных полей отсутствуют;
- прибор не подвергается воздействию прямых солнечных лучей;
- вибрации не допускаются;
- напряжение питания  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ;
- частота питающего напряжения  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ .

2.4. Значения дополнительных погрешностей при условиях эксплуатации, отличающихся от НУЭ, не превышают указанных в табл. 1 значений.

Таблица 1.

## Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей

| Влияющие величины                                                                          | Значения влияющих величин | Измеряемая величина                                                      | Наибольшие допускаемые отклонения измеряемой величины (в значениях предела основной погрешности) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Напряжение переменного тока частотой $(50 \pm 1)$ Гц в цепи вспомогательного электрода. | $(50 \pm 5)$ мВ           | 1. ЭДС электродной системы.<br>2. рХ (рН)                                | $\pm 0,5$<br>$\pm 0,5$                                                                           |
| 2. Напряжение питания, В.                                                                  | от 187 до 242             | 1. ЭДС электродной системы.<br>2. рХ (рН)                                | При крайних значениях<br>$\pm 0,3$<br>$\pm 0,5$                                                  |
| 3. Сопротивление цепи измерительного электрода, МОм                                        | от 0 до 1000              | 1. ЭДС электродной системы с нормирующим значением 990 мВ.<br>2. рХ (рН) | При крайних значениях<br>$\pm 1,0$<br>$\pm 0,5$                                                  |
| 4. Сопротивление цепи вспомогательного электрода, кОм                                      | от 0 до 20                | 1. ЭДС электродной системы.<br>2. рХ (рН)                                | При крайних значениях<br>$\pm 0,2$<br>$\pm 0,5$                                                  |

## 2.5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности

## 2.5.1. Измерения температуры, °С ,

- в диапазоне от 0 °С до 100 °С, °С, не более  $\pm 0,5$ ;

- вне диапазона от 0 °С до 100 °С, в границах рабочего диапазона измерения температуры, °С, не более  $\pm 1,5$ .

2.5.2. Автоматической температурной компенсации, ед. рХ (рН), не более  $\pm 0,01$ .



2.5.3. Измерения ЭДС в рабочем диапазоне температур, мВ, не более  $\pm 1,5$ .

## 2.6. Параметры аналогового выходного сигнала

2.6.1. Диапазон, мВ, от минус 2000 до 2000.

2.6.2. Коэффициент преобразования измеренного значения ЭДС в значение выходного сигнала, 1,00.

2.6.3. Диапазон задания верхней и нижней границы при преобразовании измеренного значения активности (рН/рХ) в значение выходного сигнала, ед. рХ, от минус 2 до 20.

2.6.4. Абсолютная погрешность при преобразовании измеренного значения ЭДС в значение выходного сигнала, мВ,  $\pm 1$ .

2.6.5. Сопротивление нагрузки, кОм, не менее, 2.

## 2.7. Параметры электромагнитных реле

### 2.7.1. Диапазон задания порога срабатывания:

- по значению ЭДС, мВ, от минус 3000 до 3000;

- по значению активности, ед. рХ, от минус 2 до 20.

### 2.7.2. Параметры коммутируемых сигналов:

- напряжение постоянного тока, В, не более, 24;

- ток, А, не более, 0,1.

## 2.8. Параметры титратора

### 2.8.1. Пределы установки конечной точки титрования:

- по значению ЭДС, мВ, от минус 3000 до 3000;

- по значению активности, ед. рХ, от минус 2 до 20.

2.8.2. Диапазон установки зоны импульсной подачи титрующего раствора:

- по значению ЭДС, мВ, от 0 до 3000;

- по значению активности, ед. рХ, от 0 до 20.

2.8.3. Параметры импульсной подачи титрующего раствора:

- диапазон задания длительности импульса, с, от 0,1 до 99,99;
- дискретность задания длительности импульса, с, 0,01;
- диапазон задания длительности паузы, с, от 0,1 до 99,99;
- дискретность задания длительности паузы, с, 0,01.

2.8.4. Параметры времени выдержки:

- диапазон задания времени выдержки, с, от 0 до 99;
- дискретность задания времени выдержки, с, 1.

2.9. Время установления показаний:

- при измерении ЭДС, с, не более 10;
- при измерении температуры, мин, не более 5.

2.10. Время установления рабочего режима (прогрева), мин, не более 15.

2.11. Время непрерывной работы не ограничено.

2.12. Требования к электропитанию

2.12.1. Питание прибора должно осуществляться от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, напряжением, В от 187 до 242.

2.12.2. Мощность, потребляемая прибором от сети переменного тока, ВА, не более 4.

2.13. Габаритные размеры прибора, мм, не более, 230×220×50.

2.14. Масса прибора, кг, не более 1,5.

### 3. УСТРОЙСТВО

#### 3.1. Общие сведения

3.1.1. Прибор выполнен в настольном исполнении. Корпус прибора выполнен из пластмассы.

3.1.2. Клавиатура расположена справа на лицевой панели прибора (рис.1) и предназначена для ввода информации. Клавиатура содержит цифровые клавиши, клавишу "." (далее ТОЧКА), клавишу "-" (далее МИНУС), служебные клавиши СБРОС, ВВОД, ВЫХОД, "←" и "→" (ВЫБОР).

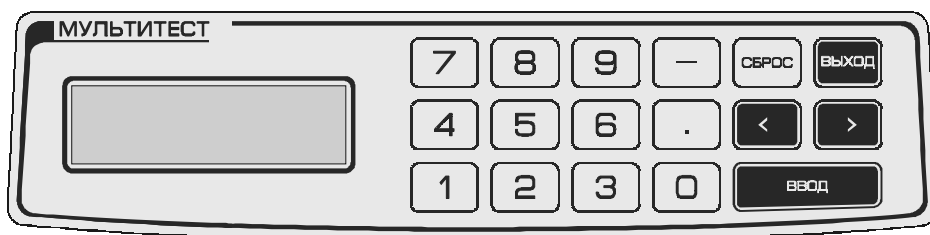


Рис. 1. Вид лицевой панели.

3.1.3. Индикатор (рис.2) расположен слева на лицевой панели прибора и предназначен для вывода информации. Индикатор представляет собой жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей с подсветкой.

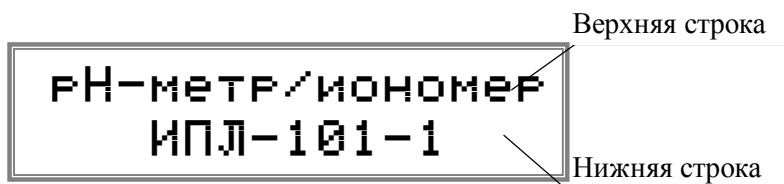


Рис.2. Вид индикатора.

3.1.4. На боковой панели прибора (рис. 3), находятся разъёмы "ИЗМ" и "ВСП" для подключения электродов и разъём "Управление".



*Рис.3. Вид боковой панели.*

Измерительный электрод подключаются к разъёму "ИЗМ". Вспомогательный электрод подключается к разъёму "ВСП".

К разъёму "Управление" присоединяется блок управления титрометрической установкой БУК-01 НПКД.421529.001 или другие устройства. Расположение и назначение контактов разъёма "Управление" приведено в приложении Б.

3.1.5. На задней панели (рис. 4) расположены: кабель сетевого питания, выключатель сетевого питания, держатель предохранителя, разъёмы для подключения датчика температуры и кабеля связи с ЭВМ (компьютером).



*Рис.4. Вид задней панели прибора.*

## 3.2. Принцип действия

3.2.1. Прибор состоит из следующих функциональных блоков:

- многоканального аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- микроконтроллера;
- энергонезависимой памяти (ЭНОЗУ);
- клавиатуры;
- индикатора;
- сторожевого таймера;
- интерфейса последовательного порта;

- узла управления;
- электромагнитных реле;
- блока питания.

Работой всех блоков управляет микроконтроллер по программе, находящейся во внутреннем ПЗУ микроконтроллера.

### 3.2.2. Функциональная схема прибора приведена на рис. 5.

Сигналы с датчика температуры (1) а также с потенциометрического входа (14) поступают на входы АЦП (2), где преобразуются в двоичный код. Полученный код обрабатывается микроконтроллером (10) и далее информация выводится на индикатор (12) или записывается в ЭНОЗУ (9) прибора, а также при появлении запроса внешнего устройства, может быть передана через интерфейс последовательного порта (8) запрашивающему устройству.

Сигналы с клавиатуры (13) поступают непосредственно в микроконтроллер, где происходит их обработка.

Микроконтроллер (10) при помощи узла управления (3) формирует сигнал на аналоговом выходе (6) и управляет электромагнитными реле (4 и 5).

В случае возникновения сбоя, сторожевой таймер (7) производит перезапуск программы микроконтроллера.

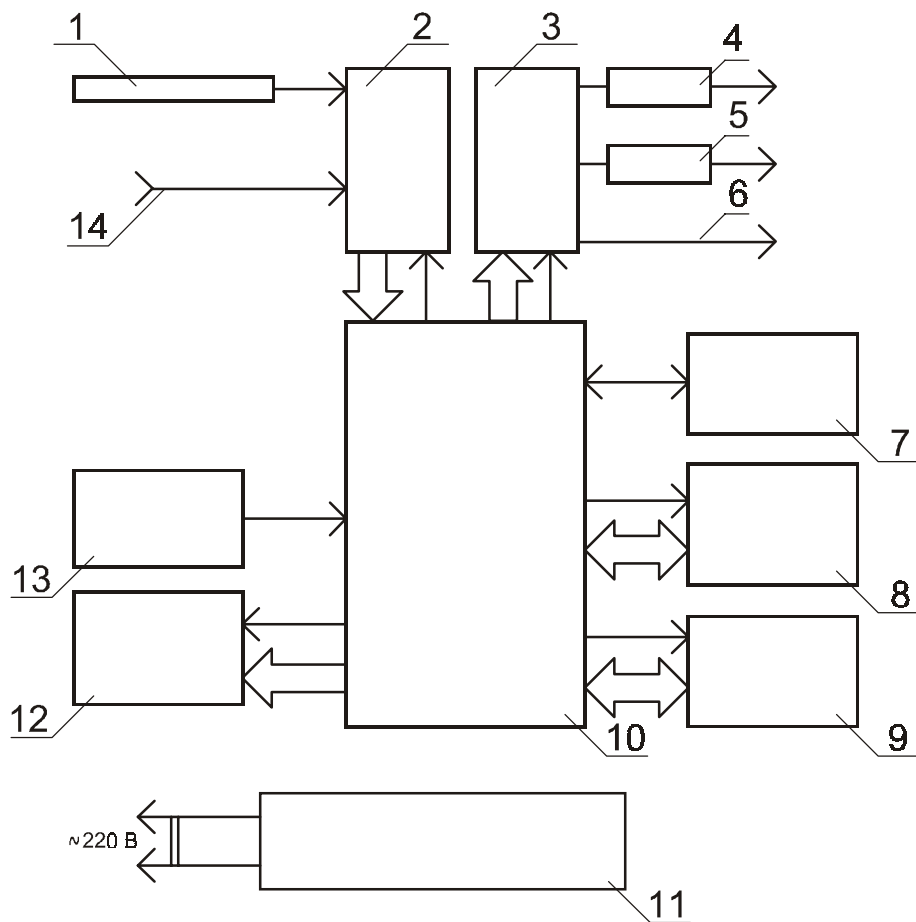


Рис. 5. Прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1. Схема функциональная.

1- датчик температуры, 2- аналого-цифровой преобразователь, 3- узел управления, 4- электромагнитное реле 1, 5- электромагнитное реле 2, 6- аналоговый выход, 7- сторожевой таймер, 8- интерфейс последовательного порта, 9- энергонезависимая память, 10- микроконтроллер, 11- блок питания, 12- индикатор, 13- клавиатура, 14- потенциометрический вход.

### **3.3. Принципы управления**

#### **3.3.1. Органы управления**

3.3.1.1. Управление прибором производится при помощи клавиатуры. Информация о результатах измерения и режимах работы выдаётся прибором на индикатор. Выводимая информация организована в систему меню и экраны режимов.

#### **3.3.2. Система меню**

3.3.2.1. В приборе используется принцип управления, основанный на системе меню. Меню – это список пунктов, соответствующих различным режимам, из которого следует выбрать необходимый.

Поскольку все названия пунктов меню невозможно вывести на индикатор одновременно, пункты меню обозначаются условными символами, и выводится название только активного пункта.

Активным пунктом называется пункт меню, который будет выбран при нажатии клавиши ВВОД. Условный знак активного пункта меню выделяется (подсвечивается или мигает).

3.3.2.2. Работа с меню производится при помощи клавиш ВЫХОД, "←" и "→" и ВВОД.

Переключение между пунктами меню (действие, которое делает пункты активными по очереди) производится клавишами "←" и "→". Поскольку производимое обоими клавишами действие одинаково и отличается только очерёдностью переключения пунктов, далее для обозначения любой из них используется наименование ВЫБОР.

После того как нужный пункт меню выбран, необходимо нажать клавишу ВВОД, результатом этого действия будет либо входение в один из режимов работы прибора, либо оператору будет предложено следующее меню.

Возврат из выбранного режима или меню производится клавишей ВЫХОД.

### **3.3.3. Экран режима**

3.3.3.1. Экран режима отличается от меню тем, что кроме пунктов, на индикатор могут выводиться поля вывода, поля ввода и переключатели.

Активный пункт или переключатель указывается мигающим прямоугольником, который называется курсором. Доступные для выбора пункты или переключатели поочередно становятся активными при нажатии клавиши ВЫБОР.

Выход из экрана режима производится клавишей ВЫХОД.

3.3.3.2. Поле ввода - это место на индикаторе, куда оператор может ввести число при помощи цифровых клавиш и клавиш ТОЧКА и МИНУС. Клавишей СБРОС можно сбросить неверно набранное число. Клавиша ВВОД вводит набранное значение в память

3.3.3.3. Поле вывода - это место на индикаторе, в котором выводятся числа или другие сообщения. Таким образом, например, выводятся результаты измерений.

3.3.3.4. Переключатель - это выводимый на индикатор символ или группа символов, выбор которого изменяет режим работы прибора.

Например, при помощи переключателей в экране "Измерение" выбирается размерность, в которой выводятся результаты измерений и состояние автоматической температурной компенсации.

### **3.3.4. Назначение клавиш**

3.3.4.1. Цифровые клавиши, а также клавиши ТОЧКА и МИНУС предназначены для ввода чисел.

3.3.4.2. Клавиша СБРОС предназначена для удаления неверно набранного числа. Клавиша СБРОС может быть использована с момента начала набора числа в поле ввода (цифровыми клавишами и клавишами ТОЧКА и МИНУС) до момента ввода в память (клавишей ВВОД).

3.3.4.3. Клавиша ВВОД предназначена для ввода набранных значений и подтверждения выбора.

3.3.4.4. Клавиши "←" и "→" (ВЫБОР) используются для перебора пунктов меню или параметров режима работы.

3.3.4.5. Клавиша ВЫХОД предназначена для выхода из текущего меню или экрана режима, отмены ввода числа, возврата без сохранения изменений.



## 4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 4.1. Начало и окончание работы

#### 4.1.1. Начало работы

4.1.1.1. Установите прибор на горизонтальную поверхность. Кабель сетевого питания подключите к сети переменного тока 220 В 50 Гц. Подключите датчик температуры, ионоселективный электрод и вспомогательный электрод в соответствующие гнезда на боковой панели прибора (см. п. 3.1.4).

Подключаемые электроды должны быть предварительно подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Для использования прибора в режиме титратора подключите блок управления БУК-01 НПКД.421529.001 или аналогичное устройство к разъёму "Управление" на боковой панели прибора (см. приложение В).

4.1.1.2. Включите прибор. Для этого переведите переключатель сетевого питания на задней панели прибора в положение "1" (включено).

4.1.1.3. После включения прибор выполняет серию внутренних тестов. На индикатор выводится назначение, наименование и вариант исполнения прибора.

РН-метр/иономер  
ИПЛ-101-1

4.1.1.4. После окончания тестирования прибор автоматически переходит в основное меню с активным пунктом "Измерение" или "Титрование" в зависимости от установленного ранее режима работы.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Измерение

Перед проведением измерений или титрования следует выполнить настройку прибора и градуировку электродной системы.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Титрование

4.1.1.5. Если на индикатор ничего не выводится или выводится надпись "Неисправность", значит система самодиагностики прибора определила неисправность (см. п. 5.2.3).

|                                  |
|----------------------------------|
| Неисправность :<br>Ошибка АЦП 01 |
|----------------------------------|

### ***4.1.2. Окончание работы***

4.1.2.1. После окончания работы с прибором следует перевести переключатель сетевого питания, расположенный на задней панели, в положение "0" (выключено).

4.1.2.2. Прибор может быть выключен при нахождении в любом режиме работы без предварительной подготовки.

При выключении прибора во время проведения титрования (п. 4.9) процесс прекращается автоматически.

## **4.2. Основное меню**

### ***4.2.1. Назначение основного меню***

4.2.1.1. После включения прибора, на индикатор выводится основное меню. При помощи данного меню выбираются все остальные режимы работы прибора.

В верхней строке индикатора расположены символы "❖", соответствующие пунктам меню. Активный пункт обозначается изменяющимся символом "✦". Название активного пункта выводится в нижней строке индикатора.

Название и количество пунктов основного меню зависит от ранее установленного режима работы прибора.

Перебор пунктов меню осуществляется нажатием клавиши ВЫБОР. Вход в режим - нажатием клавиши ВВОД. Возвращение в основное меню - нажатием клавиши ВЫХОД.

### 4.2.2. Основное меню рН-метра/иономера

4.2.2.1. При работе прибора в режиме рН-метра/иономера основное меню состоит из шести пунктов: "Измерение", "Градуировка", "Настройки общие", "Настройка выхода", "Настройка реле 1" и "Настройка реле 2".

4.2.2.2. В режиме "Измерение" прибор проводит измерение активности ионов согласно проведённой ранее градуировке и пересчитывает полученные данные в значения концентрации или индицирует значение ЭДС в милливольтках.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Измерение

Одновременно измеряется и выводится на индикатор температура. Измеренные значения активности и концентрации могут быть откорректированы при помощи автоматической температурной компенсации.

4.2.2.3. В режиме "Градуировка" измеряются и настраиваются параметры электродной системы для проведения измерений.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Градуировка

4.2.2.4. В режиме "Настройки общие" производится настройка основного режима работы прибора (рН-метр/иономер или титратор), а также звука, таймера и сетевого номера прибора.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

4.2.2.5. В режиме "Настройка выхода" производится настройка параметров аналогового выхода.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка выхода

4.2.2.6. В режимах "Настройка реле 1" и "Настройка реле 2" производится настройка параметров соответственно первого и второго электромагнитного реле для сигнализации предельных значений.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка реле 1  
◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка реле 2

### 4.2.3. Основное меню титратора

4.2.3.1. При работе прибора в режиме титратора основное меню состоит из пяти пунктов: "Титрование", "Градуировка", "Настройки общие", "Настройка выхода" и "Настройка титратора".

4.2.3.2. В режиме "Титрование" прибор проводит измерение значения ЭДС электродной системы в милливольтх или активности ионов  $pX(pH)$  согласно проведённой ранее градуировке и использует полученное значение для управления процессом титрования.

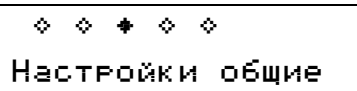


Одновременно измеряется и выводится на индикатор температура. Измеренные значения активности могут быть скорректированы с помощью автоматической температурной компенсации.

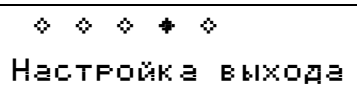
4.2.3.3. В режиме "Градуировка" измеряются и настраиваются параметры электродной системы для проведения титрования.



4.2.3.4. В режиме "Настройки общие" производится настройка основного режима работы прибора (рН-метр/иономер или титратор), а также звука, таймера и сетевого номера прибора.



4.2.3.5. В режиме "Настройка выхода" производится настройка параметров аналогового выхода.



4.2.3.6. В режиме "Настройка титратора" производится настройка параметров процесса титрования.



### 4.3. Настройки общие

#### 4.3.1. Назначение режима

4.3.1.1. В этом режиме производится настройка общих параметров работы прибора, в том числе выбор основного режима работы прибора: рН-метр/иономер или титратор.

Кроме этого, в данном режиме производится: включение и отключение звука, настройка таймера и установка сетевого номера прибора.

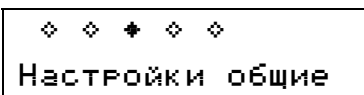
4.3.1.2. Данный режим работы доступен из основного меню при работе прибора как в режиме рН-метра/иономера, так и в режиме титратора. Введённые параметры действуют в обоих режимах.

4.3.1.3. Введённые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не требуют повторного ввода, если не требуется их изменение.

#### 4.3.2. Экран режима "Настройки общие"

Основное меню → Настройки общие

4.3.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Настройки общие" основного меню и нажатием клавиши ВВОД.



При входе, на индикатор выводится надпись "Общие" и меню из четырёх пунктов: "Прибор", "Звук", "Таймер" и "Сетевой номер". Перебор пунктов производится клавишей ВЫБОР.

4.3.2.2. При просмотре пункта "Прибор" на индикатор выводится "Прибор иономер" или "Прибор титратор", в зависимости от текущего основного режима работы.



4.3.2.3. При просмотре пункта "Звук" на индикатор выводится "Звук включен" или "Звук выключен", в зависимости от текущих настроек прибора.

Общие: ☐ ☒ ☐ ☐  
Звук включен

4.3.2.4. При просмотре пункта "Таймер" - установленное значение таймера.

Общие: ☐ ☐ ☒ ☐  
Таймер 02:35

4.3.2.5. При просмотре пункта "Сетевой номер" выводится значение сетевого номера прибора.

Общие: ☐ ☐ ☐ ☒  
Сетевой ном. 20

4.3.2.6. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в пункт "Настройки общие" основного меню.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

### **4.3.3. Выбор основного режима работы прибора**

Основное меню → Настройки общие → Прибор

4.3.3.1. Прибор работает в двух основных режимах - рН-метра/иономера и титратора.

Для настройки режима работы необходимо выбрать пункт "Прибор" меню "Настройки общие".

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

Текущий режим обозначается в меню "Настройки общие" надписями "Прибор иономер" или "Прибор титратор". Для изменения режима следует нажать клавишу ВВОД.

Общие: ☒ ☐ ☐ ☐  
ПРИБОР ТИТРАТОР

4.3.3.2. При входе в экран в верхней строке выводится надпись "Прибор", в нижней строке надписи "Титратор" и "Иономер". Курсором указывается текущий режим работы прибора.

ПРИБОР  
Т ИТРАТОР ИОНОМЕР

Выбор нужного режима производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД, после чего прибор переходит в меню "Настройки общие".

Прибор  
Титратор Иномер

При изменении основного режима работы одновременно изменяется структура меню прибора, названия пунктов меню и доступность различных режимов.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

4.3.3.3. Для выхода в меню "Настройки общие" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

#### 4.3.4. Настройка звука

Основное меню → Настройки общие → Звук

4.3.4.1. Звуковые сигналы выдаются прибором при градуировке и измерении, указывая срабатывание таймера.

В режиме титратора звук сигнализирует о запуске или окончании процесса титрования.

Для настройки режима необходимо выбрать пункт "Звук" меню "Настройки общие".

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

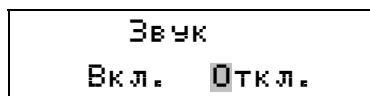
Звук может быть включен или выключен. Текущее состояние выводится в меню "Настройки общие" надписями "включен" или "выключен". Для изменения состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

Общие: □ ■ □ □  
Звук включен

4.3.4.2. При входе в режим настройки звука в верхней строке выводится надпись "Звук", в нижней - "Вкл. Откл." и курсором указывается текущее состояние.

Звук  
Вкл. Откл.

Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД, после чего прибор переходит в меню "Настройки общие".



4.3.4.3. Для выхода в меню "Настройки общие" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### **4.3.5. Настройка таймера**

Основное меню → Настройки общие → Таймер

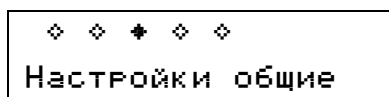
4.3.5.1. Таймер используется при проведении измерений и при градуировке электродной системы.

После запуска таймера, по истечении указанного времени, оператору подаётся звуковой сигнал, после чего на индикатор прибора выводятся значения, которые были получены в момент срабатывания таймера. Эти значения считываются с индикатора в режиме измерения или записываются в память прибора при градуировке.

Выполнение измерений и градуировка могут быть продолжены после срабатывания таймера обычным образом. Запуск таймера при этом может быть произведен повторно.

Рекомендуется перед началом градуировки и измерений ввести значение таймера, указанное в методике. Если использование таймера при работе не предполагается, настройка может не производиться.

4.3.5.2. Для ввода значения таймера необходимо выбрать пункт "Таймер" меню "Настройки общие".





При просмотре пункта меню "Таймер" на индикатор выводится установленное значение таймера.

Общие: □ □ ■ □  
Таймер 02:35

4.3.5.3. При входе в режим настройки таймера, в верхней строке выводится надпись "Таймер", в нижней – поле ввода для задания времени срабатывания таймера в минутах и секундах.

Таймер

■ :

Цифровыми клавишами следует набрать новое значение минут, от 0 до 99, нажать клавишу ВВОД, затем набрать новое значение секунд от 0 до 59 и нажать клавишу ВВОД.

Таймер

05:

Таймер

05:40

Общие: □ □ ■ □

Таймер 05:40

4.3.5.4. Если нажать клавишу ВВОД сразу, не вводя никаких значений минут или секунд, то соответствующее значение принимается равным нулю.

Общие: □ □ ■ □

Таймер 00:00

Если ввести нулевое значение минут и секунд, то таймер будет отключен.

4.3.5.5. Для выхода в меню "Настройки общие" без изменения ранее введённого значения таймера нажмите клавишу ВЫХОД.

Общие: □ □ ■ □

Таймер 02:35

### 4.3.6. Настройка сетевого номера

Основное меню → Настройки общие → Сетевой номер

4.3.6.1. Сетевой номер прибора используется при работе с ЭВМ (компьютером). Сетевой номер может принимать значения от 0 до 255 включительно.

Если работа с ЭВМ не предполагается, настройка сетевого номера может не производиться.

4.3.6.2. Текущее значение номера выводится в меню "Настройки общие" при выборе пункта "Сетевой номер".

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройки общие

При выборе пункта "Сетевой номер" выводится ранее установленное значение сетевого номера прибора.

Общие: □ □ □ ■  
Сетевой ном. 20

4.3.6.3. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Сетевой номер", в нижней – поле ввода номера.

Сетевой номер  
■

Для изменения сетевого номера цифровыми клавишами ввести требуемое число и нажать ВВОД.

Сетевой номер  
16

Общие: □ □ □ ■  
Сетевой ном. 16

4.3.6.4. Для выхода из режима в меню "Настройки общие" без изменения ранее установленного значения нажать клавишу ВЫХОД.

Общие: □ □ □ ■  
Сетевой ном. 20

## 4.4. Градуировка

### 4.4.1. Назначение режима

4.4.1.1. В режиме "Градуировка" измеряются и настраиваются параметры электродной системы для проведения последующих измерений или титрования. Перед проведением градуировки следует провести настройку таймера и звука (см. пп. 4.3.4, 4.3.5)

4.4.1.2. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Градуировка" основного меню. Пункт "Градуировка" доступен из основного меню при работе прибора как в режиме рН-метра/иономера, так и в режиме титратора. Введённые параметры действуют в обоих режимах.

4.4.1.3. Градуировка электродной системы проводится в следующем порядке:

- сброс всех параметров - по п. 4.4.3;
- ввод рХ изопотенциальной точки (если данный параметр указан в паспорте на измерительный электрод) - по п. 4.4.8;
- ввод значения молярной массы (кроме градуировки рН электрода) - по п.4.4.9;
- ввод параметров стандартных растворов (от двух до девяти) - по п. 4.4.10.

4.4.1.4. Введённые параметры градуировки сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не требуют повторного ввода, если не требуется их изменение

### 4.4.2. Экран режима "Градуировка"

Основное меню → Градуировка

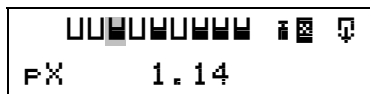
4.4.2.1. При выборе пункта "Градуировка", после нажатия клавиши ВВОД на индикатор выводится меню, состоящее из пунктов: "Сброс", девяти пунктов стандартных растворов, пунктов "Молярная масса" и "Изопотенциальная точка" (рХи).



4.4.2.2. Пункты стандартных растворов служат для ввода параметров градуировки и получения справки о параметрах, записанных ранее.



При просмотре пунктов стандартных растворов название пункта на индикатор не выводится, если градуировка не проводилась.



Если параметры градуировки записаны в памяти прибора, то выводится значение концентрации стандартного раствора в величинах рХ.

Вид символов, обозначающих пункты стандартных растворов, также изменяется в зависимости от наличия в памяти данных проведённой градуировки. При наличии параметров символ имеет вид "■", при их отсутствии – "□".

4.4.2.3. Пункт "Молярная масса" служит для ввода данных и получения справки о молярной массе иона, концентрация которого будет измеряться.



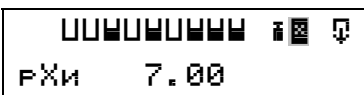
Вид пункта "Молярная масса" изменяется в зависимости от наличия в памяти значения молярной массы. При наличии значения в памяти, пункт имеет вид "■", при отсутствии - "□".



4.4.2.4. Пункт "Изопотенциальная точка (рХи)" позволяет ввести параметры изопотенциальной точки для последующей работы в режиме автоматической температурной компенсации. При просмотре пункта "Изопотенциальная точка" на индикатор выводится надпись "рХи".



Вид пункта "Изопотенциальная точка (рХи)" изменяется в зависимости от наличия в памяти значения указанной величины. При наличии ее в памяти пункт имеет вид "■", при отсутствии – "×".



4.4.2.5. Пункт "Сброс" позволяет сбросить значения всех или некоторых ранее введенных параметров.



4.4.2.6. Для возвращения в основное меню нажмите клавишу ВЫХОД.



#### 4.4.3. Сброс всех параметров

Основное меню → Градуировка → Сброс

4.4.3.1. Сброс всех параметров очищает память прибора от всех ранее введенных значений. Это позволяет быстро подготовить прибор к работе с другой электродной системой.



4.4.3.2. Сброс значений параметров стандартных растворов, значения молярной массы и параметров изопотенциальной точки производится нажатием клавиши ВВОД при активном пункте "Сброс".



На индикаторе появится меню "Сброс".

Если необходимо удалить из памяти прибора все ранее введенные параметры, то следует выбрать пункт "Все параметры" и нажать клавишу ВВОД.



Далее необходимо подтверждение сброса параметров. На индикатор прибора будет выведена надпись "Вы уверены? Да Нет".

Вы уверены?

Да Нет

Для сброса, клавишей ВЫБОР переместить курсор на ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.

Вы уверены?

Да Нет

Параметры градуировки, включая значения молярной массы и параметры изопотенциальной точки, будут сброшены.

UUUUUUUUUU i x

Сброс

4.4.3.3. Выбор ответа "Нет" или нажатие клавиши ВЫХОД позволяет выйти из режима без сброса параметров градуировки.

UUUUUUUUUU i x

Сброс

#### 4.4.4. Сброс параметров всех стандартных растворов

Основное меню → Градуировка → Сброс

4.4.4.1. Сброс параметров всех стандартных растворов позволяет подготовить прибор к выполнению повторной градуировки ранее использовавшейся электродной системы.

Если параметры стандартных растворов не установлены, прибор позволяет проводить измерение ЭДС электродной системы в режиме "Измерение" (см. п. 4.8) или титрование до установленного значения ЭДС в режиме "Титрование" (см. п. 4.9).

◆ ◆ ◆ ◆ ◆


Градуировка

4.4.4.2. Сброс значений параметров стандартных растворов производится нажатием клавиши ВВОД при активном пункте "Сброс".


UUUUUUUUUU i x

Сброс

На индикаторе появится меню "Сброс".

СБРОСИТЬ    
Все параметры

Если необходимо сбросить значения параметров только стандартных растворов, сохранив значения молярной массы и изопотенциальной точки, то необходимо клавишей ВЫБОР переместить курсор на пункт "Только стандарты" и нажать клавишу ВВОД.

СБРОСИТЬ    
Только стандарты



Далее необходимо подтверждение сброса параметров. На индикатор прибора будет выведена надпись "Вы уверены? Да Нет".

Вы уверены?  
Да Нет

Для сброса, клавишей ВЫБОР переместить курсор на ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.

Вы уверены?  
Да Нет

Параметры всех стандартных растворов будут сброшены.

UUUUUUUUUU    
Сброс

Значения молярной массы и параметры изопотенциальной точки будут сохранены в памяти прибора.

4.4.4.3. Выбор ответа "Нет" или нажатие клавиши ВЫХОД позволяет выйти из режима без сброса параметров градуировки.

UUUUUUUUUU    
Сброс

#### 4.4.5. Просмотр и сброс параметров стандартного раствора

Основное меню → Градуировка → Стандартный раствор

4.4.5.1. Параметры стандартного раствора используются для получения очередной точки градуировочного графика, хранящегося в памяти прибора.

Просмотр параметров позволяет вывести на индикатор значения концентрации стандартного раствора в величинах  $pX(pH)$ , молярной и массовой концентрации, ЭДС электродной системы и температуры, записанные ранее при градуировке.

Сброс параметров стандартного раствора позволяет удалить одну точку градуировочного графика.

4.4.5.2. Для просмотра или сброса параметров стандартного раствора следует клавишей ВЫБОР выбрать нужный пункт стандартного раствора меню "Градуировка".

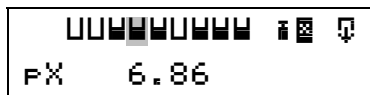


4.4.5.3. Если в выбранном пункте не были введены параметры стандартного раствора, то пункт имеет вид "□".

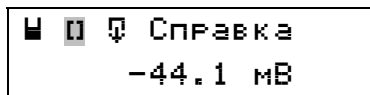


Просмотр и сброс параметров стандартного раствора в этом случае не производится. Возможен ввод новых параметров раствора и выполнение градуировки (см. п. 4.4.10).

4.4.5.4. Если в выбранном пункте введены параметры стандартного раствора, то пункт имеет вид "■". В нижней строке выводится значение активности стандартного раствора  $pX(pH)$ .



Вход в меню просмотра и сброса параметров раствора производится нажатием клавиши ВВОД.





4.4.5.5. На индикатор будет выведено меню из двух пунктов – "Справка", обозначается символом "□" и "Сброс", обозначается символом "⌘".

Слева в верхней строке выводится символ "■", обозначающий работу со стандартным раствором.

Активным является пункт "Справка". В нижней строке выводится ЭДС электродной системы.

При активном пункте "Справка" при последовательном нажатии клавиши ВВОД в нижней строке индикатора выводятся хранящиеся в памяти прибора параметры стандартного раствора – ЭДС, рХ (рН), молярная концентрация, массовая концентрация и температура.

Значение массовой концентрации можно просмотреть только при введённом значении молярной массы (п.3.4.9.).

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
| ■ | □ | ⌘ | Справка |
|   |   |   | рХ 6.86 |

|   |   |   |               |
|---|---|---|---------------|
| ■ | □ | ⌘ | Справка       |
|   |   |   | 0,138 ммоль/л |

|   |   |   |             |
|---|---|---|-------------|
| ■ | □ | ⌘ | Справка     |
|   |   |   | 8,559 мкг/л |

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
| ■ | □ | ⌘ | Справка |
|   |   |   | 25.4 °C |

Для сброса параметров стандартного раствора следует клавишей ВЫБОР выбрать пункт "Сброс" и нажать клавишу ВВОД.

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
| ■ | □ | ⌘ | Сброс   |
|   |   |   | 25.4 °C |

При этом на индикатор выводится надпись "Сбросить стандарт? Да Нет".

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| Сбросить         |  |  |  |
| стандарт? Да Нет |  |  |  |

4.4.5.6. Для сброса следует переместить курсор клавишей ВЫБОР на ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.

СБРОСИТЬ  
СТАНДАРТ? Да Нет

Параметры стандартного раствора будут сброшены, и прибор вернётся в меню "Градуировка".

UUUUUUUUUU i [ ] [ ]

Выбор ответа "Нет" или нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в предыдущее меню (просмотра и сброса) без сброса параметров градуировки.

W [ ] [ ] СБРОС  
25.4 °C

4.4.5.7. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в меню "Градуировка" без сброса параметров.

UUUUUUUUUU i [ ] [ ]  
pX 6.86

#### 4.4.6. Сброс значения молярной массы

Основное меню → Градуировка → Мол. масса

4.4.6.1. Ввод значения молярной массы необходим для работы с величинами массовых концентраций при выполнении измерений или при градуировке. Если значение молярной массы не введено, градуировка и измерение концентрации производятся в величинах рХ(рН) или молярной концентрации.

4.4.6.2. Для просмотра и сброса значения молярной массы следует выбрать пункт "Молярная масса" меню "Градуировка"

◇ ◆ ◇ ◇ ◇  
Градуировка

4.4.6.3. Если значение молярной массы не было занесено в память прибора ранее, то пункт "Молярная масса" отображается в меню "Градуировка" символом "■".

UUUUUUUUUU i [ ] [ ]  
Мол.масса

В этом случае сброс значения молярной массы не производится и возможен ввод нового значения (см. п. 4.4.9).

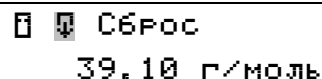
4.4.6.4. Если значение было введено ранее - пункт отображается символом "□". На индикатор в нижней строке выводится значение величины.



Мол.масса 39.10

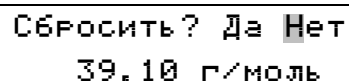
Для входа в режим сброса нажать клавишу ВВОД.

При входе в экран режима, на индикатор в нижней строке выводится значение молярной массы, в верхней строке – символ "□" и пункт "Сброс".



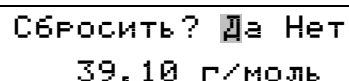
□ Сброс  
39.10 г/моль

Для сброса значения молярной массы следует нажать клавишу ВВОД для выбора активного пункта "Сброс". При этом на индикатор выводится надпись "Сбросить? Да Нет" и сбрасываемое значение молярной массы.



Сбросить? Да Нет  
39.10 г/моль

Необходимо переместить курсор клавишей ВЫБОР на ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.



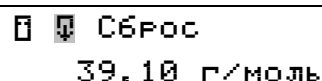
Сбросить? Да Нет  
39.10 г/моль

Значение молярной массы будет сброшено, и прибор вернётся в меню "Градуировка".



Мол.масса

Выбор ответа "Нет", или нажатие клавиши ВЫХОД, вернёт прибор в меню без сброса значения молярной массы.



□ Сброс  
39.10 г/моль

4.4.6.5. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в меню "Градуировка" без сброса значения молярной массы.



Мол.масса 39.10

#### 4.4.7. Сброс значения $pX$ изопотенциальной точки

Основное меню → Градуировка →  $pX_i$

4.4.7.1. Ввод значения  $pX(pH)$  изопотенциальной точки необходим для выполнения измерений с автоматической температурной компенсацией. Параметры изопотенциальной точки могут быть указаны в паспорте на конкретный электрод или определены самостоятельно. Общепринятое обозначение данного параметра -  $pX_{и}$  ( $pH_{и}$ ) или  $pX_i$  ( $pH_i$ ).

Для выполнения измерений без температурной компенсации ввод значения  $pX$  изопотенциальной точки не требуется.

4.4.7.2. Для ввода параметров изопотенциальной точки следует выбрать пункт "Изопотенциальная точка ( $pX_{и}$ )" меню "Градуировка" и нажать клавишу ВВОД.

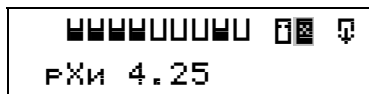


4.4.7.3. Если значение  $pX$  изопотенциальной точки не было занесено в память прибора ранее, то пункт "Изопотенциальная точка" ( $pX_{и}$ ) отображается в меню "Градуировка" символом "×".



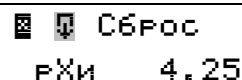
В этом случае сброс значения  $pX$  изопотенциальной точки не производится и возможен ввод нового значения (см. п. 4.4.8).

4.4.7.4. Если значение  $pX$  точки было введено ранее, то пункт отображается символом "■". На индикатор в нижней строке выводится значение величины.



Для входа в режим сброса нажать клавишу ВВОД.

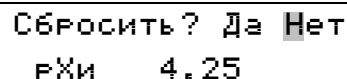
При входе в экран режима в нижней строке выводится значение  $pX$  изопотенциальной точки, в верхней строке – символ "■" и пункт "Сброс".



Сброс  
pXi 4.25

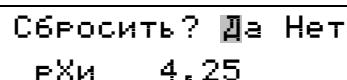
Для сброса значения следует нажать клавишу ВВОД.

При этом на индикатор выводится надпись "Сбросить? Да Нет" и сбрасываемое значение  $pX$ .



Сбросить? Да Нет  
pXi 4.25

Необходимо переместить курсор клавишей ВЫБОР на ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.



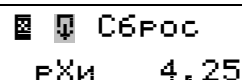
Сбросить? Да Нет  
pXi 4.25

Параметры изопотенциальной точки будут сброшены, и прибор вернётся в меню "Градуировка".



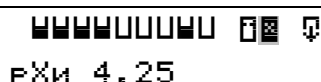
Градуировка  
pXi

Выбор ответа "Нет", или нажатие клавиши ВЫХОД, вернёт прибор в меню без сброса значения  $pX$ .



Сброс  
pXi 4.25

4.4.7.5. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в меню "Градуировка" без сброса значения  $pX$ .



Градуировка  
pXi 4.25

#### 4.4.8. Ввод значения $pX$ изопотенциальной точки

Основное меню → Градуировка →  $pX$

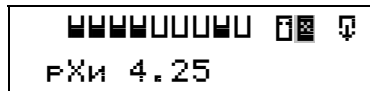
4.4.8.1. Ввод значения  $pX$  изопотенциальной точки необходим для выполнения измерений с автоматической температурной компенсацией. Параметры изопотенциальной точки могут быть указаны в паспорте на конкретный электрод или определены самостоятельно. Общепринятое обозначение данного параметра -  $pX_n$  ( $pH_n$ ) или  $pX_i$  ( $pH_i$ ).

Для выполнения измерений без температурной компенсации ввод значения рХ изопотенциальной точки не требуется.

4.4.8.2. Для ввода параметров изопотенциальной точки следует выбрать пункт "Изопотенциальная точка" (рХи) меню "Градуировка" и нажать клавишу ВВОД.



4.4.8.3. Если значение рХ изопотенциальной точки было занесено в память прибора ранее, то пункт "Изопотенциальная точка" (рХи) отображается в меню "Градуировка" символом "■".



В этом случае для ввода нового значения следует сбросить ранее установленное (см. п. 4.4.7).

4.4.8.4. Если значение рХ изопотенциальной точки не было занесено в память прибора ранее, то пункт "Изопотенциальная точка" (рХи) отображается в меню "Градуировка" символом "×".



Для ввода нового значения нажать клавишу ВВОД.

На индикатор выводится символ "×", надпись "Значение" и поле ввода значения с размерностью рХ(рН).



Цифровыми клавишами и клавишей ТОЧКА следует набрать значение рХи(рНи) и нажать ВВОД.



Значение  $pX_n(pH_n)$  будет занесено в память прибора, и прибор вернётся в меню "Градуйровка".



Символы: 11 пустых ячеек, значок pH, значок калибровки. Текст: РХи 7.00

4.4.8.5. Для выхода в меню "Градуйровка" без записи нового значения нажмите клавишу ВЫХОД.



Символы: 11 пустых ячеек, значок pH, значок калибровки. Текст: РХи

#### 4.4.9. Ввод значения молярной массы

Основное меню → Градуйровка → Мол. масса

4.4.9.1. Ввод значения молярной массы необходим для работы с величинами массовых концентраций при выполнении измерений или при градуировке.

Это значение используется только как коэффициент пропорциональности для перевода молярных величин концентрации в массовые. Поэтому, в ряде случаев, можно вводить величины, не совпадающие с молярной массой иона. Например, при анализе концентрации нитратов, для вывода результата анализа в величине "азот нитратов" следует задать молярную массу 14 (азот), вместо 62 (нитрат-ион).

4.4.9.2. Для ввода значения молярной массы следует выбрать пункт "Молярная масса" меню "Градуйровка" и нажать клавишу ВВОД.



Символы: 4 ромба, 1 звезда, 4 ромба. Текст: Градуйровка

4.4.9.3. Если значение молярной массы было занесено в память прибора ранее, то пункт "Молярная масса" отображается в меню "Градуйровка" символом "□".



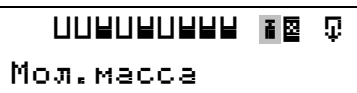
Символы: 11 пустых ячеек, значок pH, значок калибровки. Текст: Мол.масса 39.10

В этом случае для ввода нового значения следует сбросить ранее установленное (см. п. 4.4.6).

4.4.9.4. Если значение молярной массы не было занесено в память прибора ранее, то пункт "Молярная масса" отображается в меню "Градуировка" символом "■".

Для ввода нового значения нажать клавишу ВВОД.

На индикатор выводится символическое обозначение режима – символ "■", надпись "Значение", поле ввода значения и размерность – г/моль.

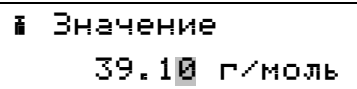


Молярная масса




Значение  
г/моль

Нужное значение молярной массы набирается цифровыми клавишами и клавишей ТОЧКА и вводится нажатием клавиши ВВОД.



Значение  
39.10 г/моль

Значение молярной массы будет занесено в память, и прибор вернётся в меню "Градуировка".



Молярная масса 39.10

4.4.9.5. Для выхода в меню "Градуировка" без записи нового значения нажмите клавишу ВЫХОД.



Молярная масса

#### **4.4.10. Ввод параметров стандартного раствора**

Основное меню → Градуировка → Стандартный раствор

4.4.10.1. Параметры стандартного раствора используются для получения очередной точки градуировочного графика.

Для градуировки электродной системы необходимо ввести параметры двух или более стандартных растворов.

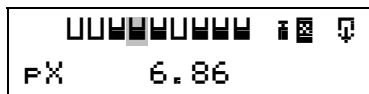
Если параметры стандартных растворов не установлены или введены параметры только одного раствора, прибор позволяет проводить измерение ЭДС электродной системы в режиме "Измерение" (см. п. 4.8) или титрование до установленного значения ЭДС в режиме "Титрование" (см. п. 4.9).



4.4.10.2. Для ввода параметров стандартного раствора следует выбрать один из пунктов стандартных растворов меню "Градуировка".



4.4.10.3. Если в выбранном пункте введены параметры стандартного раствора, то пункт "Стандартный раствор" отображается в меню "Градуировка" символом "■".



Для повторного проведения градуировки, старые значения параметров необходимо сбросить (см. п. 3.4.5.).

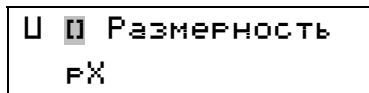
4.4.10.4. Если в выбранном пункте не были введены параметры стандартного раствора, то пункт "Стандартный раствор" отображается в меню "Градуировка" символом "□".



Вводимые значения параметров не связаны с расположением пунктов "Стандартный раствор" в меню "Градуировка". Поэтому для ввода параметров может использоваться любой из пунктов "□".



Для ввода параметров стандартного раствора нажать клавишу ВВОД.



На индикатор будет выведено меню из двух пунктов – "Размерность" (обозначается символом "□") и "Значение" (символ – "■").

4.4.10.5. При выборе пункта "Размерность", оператор клавишей ВВОД выбирает размерность величины концентрации: рХ(рН), моль/л, ммоль/л, мкмоль/л, г/л, мг/л, мкг/л.

|                          |                          |             |
|--------------------------|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | моль / л    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | ммоль / л   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | мкмоль / л  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | г / л       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | мг / л      |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Размерность |
|                          |                          | мкг / л     |

Выбор размерностей массовой концентрации (г/л, мг/л и мкг/л) возможен только при введенном значении молярной массы (см. п. 4.4.9).

4.4.10.6. Для ввода значения концентрации стандартного раствора в величине выбранной размерности, необходимо клавишей ВЫБОР поместить курсор на пункт "Значение" (знак – "☐") и нажать ВВОД.

|                          |                          |          |
|--------------------------|--------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Значение |
|                          |                          | рХ       |

При этом на индикаторе в верхней строке будет выведен символ режима – "☐ и надпись "Значение", в нижней – поле ввода значения концентрации и выбранная размерность.

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Значение                 |
| рХ                       | <input type="checkbox"/> |

Цифровыми клавишами и клавишей ТОЧКА следует набрать значение концентрации стандартного раствора и нажать ВВОД.

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Значение                      |
| рХ                       | 6.86 <input type="checkbox"/> |

Электроды и датчик температуры следует погрузить в заранее подготовленный стандартный раствор.

4.4.10.7. После ввода концентрации прибор переходит к измерению ЭДС электродной системы, погруженной в стандартный раствор. Слева сверху находится пункт окончания градуировки – символ "□", справа сверху – поле вывода температуры. В нижней строке – измеренное значение ЭДС в милливольтках.

|          |         |
|----------|---------|
| □        | 22.7 °C |
| -44.1 мВ |         |

Если датчик температуры не подключен к прибору, справа сверху присутствует пункт ввода значения температуры – "T".

|          |           |
|----------|-----------|
| □        | 20.0 °C T |
| -44.1 мВ |           |

На индикатор при этом выводится ранее введенное значение температуры.

Если датчик температуры не подключен к прибору, и необходимо учесть влияние температуры при проведении измерений, то после начала градуировки и до момента ее окончания необходимо ввести измеренное термометром значение температуры стандартного раствора (см. п. 4.4.11).

Для устранения субъективности при выборе момента окончания градуировки следует использовать таймер (см. п. 4.4.12).

Для окончания градуировки, необходимо переместить курсор на пункт "Окончание градуировки" (символ "□") и нажать клавишу ВВОД.

|          |         |
|----------|---------|
| □        | 23.2 °C |
| -43.9 мВ |         |

4.4.10.8. Если записываются параметры первого из стандартных растворов (первая точка градуировочного графика), на индикатор выводится надпись "Записать стандарт? Да Нет".

Записать  
стандарт? Да Нет

При вводе параметров второго и последующих стандартных растворов, после окончания градуировки прибор автоматически рассчитывает и выводит на индикатор крутизну градуировочного графика вместе с вопросом "Записать? Да Нет".

Записать? Да Нет  
S= -58 мВ/рХ

Крутизна градуировочного графика должна быть положительна для анионов и отрицательна для катионов. Значение величины свидетельствует об исправности электродов и правильности приготовления стандартных растворов.

Значения крутизны электродной функции приводятся в документации на измерительный электрод. В общем случае, для однозарядных ионов эта величина должна составлять около 56 мВ/рХ, для двухзарядных ионов около 28 мВ/рХ

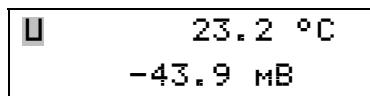
Для окончания градуировки и записи введённых и измеренных значений в память прибора, следует клавишей ВЫБОР выбрать ответ "Да" и нажать ВВОД.

Записать  
стандарт? Да Нет  
Записать? Да Нет  
S= -58 мВ/рХ

Параметры точки будут занесены в память, и прибор вернётся в меню "Градуировка". При этом вид пункта меню изменится на "■".

UUUUUUUUUU i ■ □  
рХ 6.86

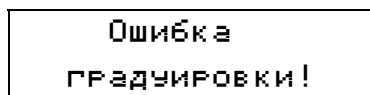
Выбор ответа "Нет", или нажатие клавиши Выход, позволяет продолжить выполнение градуировки.



4.4.10.9. Нажатие клавиши Выход во время градуировки прекращает её выполнение и возвращает прибор в меню "Градуировка" без записи параметров стандартного раствора.



4.4.10.10. При вводе параметров прибор автоматически проверяет корректность вводимых данных.



При попытке ввода значения, ведущего к изменению знака крутизны электродной функции, на индикатор выводится надпись "Ошибка градуировки!".

При этом следует нажать клавишу Выход, что позволяет продолжить выполнение градуировки, и проанализировать причины возникновения ошибки.

Возможные причины:

- отсутствует электрический контакт электродов с прибором;
- электроды не погружены в стандартный раствор;
- электроды не подготовлены к работе;
- допущена ошибка при вводе концентрации раствора.

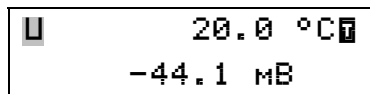
#### 4.4.11. Ввод температуры при градуировке

Основное меню → Градуировка → Станд. раствор → Ввод температуры

4.4.11.1. Если датчик температуры не подключен к прибору, то после начала градуировки и до момента ее окончания необходимо ввести измеренное термометром значение температуры стандартного раствора.

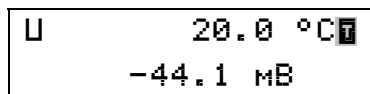
Ввод значения температуры при градуировке требуется для использования автоматической температурной компенсации. Если температурная компенсация не используется, ввод значения температуры может не производиться.

4.4.11.2. Если датчик температуры не подключен к прибору, справа вверху в экране режима градуировки по стандартному раствору (см. п. 4.4.10) выводится пункт ввода значения температуры – "Т".

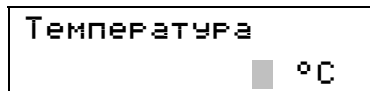


На индикатор при этом выводится ранее введенное значение.

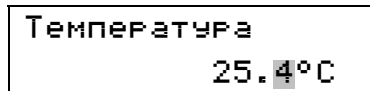
Для ввода нового значения клавишей ВЫБОР необходимо выбрать пункт ввода температуры и нажать клавишу ВВОД.



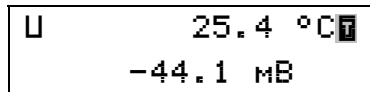
На индикатор выводится надпись "Температура" и поле для ее ввода.



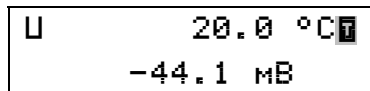
При помощи цифровых клавиш, клавиши ТОЧКА и клавиши ВВОД ввести значение температуры.



После нажатие клавиши ВВОД, введенное значение температуры будет использоваться прибором.



4.4.11.3. Для выхода без записи нажмите клавишу ВЫХОД. Прибор вернется к измерению ЭДС электродной системы без изменения значения температуры.



#### 4.4.12. Использование таймера при градуировке

Основное меню → Градуировка → Станд. раствор → Таймер

4.4.12.1. Использование таймера при проведении градуировки позволяет устранить субъективность в выборе момента записи параметров стандартного раствора в память прибора.

Перед использованием, таймер должен быть настроен в соответствии с п. 4.3.4. Если при настройке введены нулевые значения минут и секунд, то вход в данный режим не производится.

Наличие или отсутствие звука при включении и срабатывании таймера настраивается в соответствии с п. 4.3.3.

4.4.12.2. Для запуска таймера необходимо при проведении градуировки во время измерения ЭДС нажать клавишу "0" (нуль).

|   |          |
|---|----------|
| □ | 22.5 °C  |
|   | -44.7 мВ |

Если в таймер записано не нулевое значение, на индикатор справа внизу будет выведен пункт "Таймер" отображаемый символом "⌚". Вид символа периодически изменяется, обозначая работу таймера.

|   |            |
|---|------------|
| □ | 22.5 °C    |
|   | -44.7 мВ ⌚ |

При этом прибор подаст короткий звуковой сигнал, если звук был включен при настройке.

4.4.12.3. Для просмотра текущего значения таймера нужно клавишей ВЫБОР переместить курсор на пункт "Таймер" и нажать клавишу ВВОД.

|   |            |
|---|------------|
| □ | 22.5 °C    |
|   | -44.7 мВ ⌚ |

На индикатор прибора будет выведено текущее значение времени, прошедшего с момента запуска таймера, в минутах и секундах. Выводимое значение изменяется каждую секунду.

|               |  |
|---------------|--|
| Текущее время |  |
| 00:44         |  |
| Текущее время |  |
| 00:45         |  |

Для возврата к измерению ЭДС при градуировке необходимо нажать клавишу Выход.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>□</div> <div>22.5 °C</div> <div>-44.5 мВ </div> </div> |
|-------------------------------------------------------------------|

4.4.12.4. После того, как таймер отсчитает указанное при настройке время, изменится вид пункта "Таймер". На индикатор будет выведен символ "⏸". Если при настройке звук был включен, прибор подаст длинный звуковой сигнал.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>□</div> <div>22.5 °C</div> <div>-44.1 мВ </div> </div> |
|-------------------------------------------------------------------|

На индикаторе будут зафиксированы значения температуры и ЭДС, измеренные на момент срабатывания таймера.

Если после срабатывания таймера нажать клавишу Ввод при активном пункте "Таймер", то на индикатор прибора будет выведена надпись "Стоп таймера" и время, при котором таймер сработал (установленное при настройке).

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <div> <div>Стоп таймера</div> <div>05:00</div> </div> |
|-------------------------------------------------------|

Для возврата к градуировке необходимо нажать клавишу Выход.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>□</div> <div>22.5 °C</div> <div>-44.1 мВ </div> </div> |
|-------------------------------------------------------------------|

4.4.12.5. Для окончания градуировки, необходимо переместить курсор на пункт "Окончание градуировки" (символ "□") и нажать клавишу Ввод.

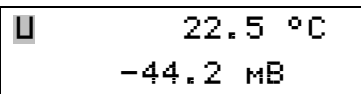
|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>□</div> <div>22.5 °C</div> <div>-44.1 мВ </div> </div> |
|-------------------------------------------------------------------|

Далее следовать указаниям п. 4.4.10.

Для записи в память значения ЭДС прибор будет использовать выводимое на индикатор значение, измеренное на момент срабатывания таймера.



4.4.12.6. Для продолжения измерения ЭДС следует нажать клавишу "0" (нуль). После чего данные на индикаторе начнут обновляться, пункт "Таймер" не будет выводиться на индикатор.



## 4.5. Настройка аналогового выхода

### 4.5.1. Назначение режима

4.5.1.1. Прибор имеет аналоговый выход для подключения вторичных измерительных приборов или других устройств с электрическими входными сигналами.

В этом режиме производится настройка параметров аналогового выхода. Если аналоговый выход не используется, настройка может не производиться.

4.5.1.2. Данный режим доступен из основного меню при работе прибора как в режиме рН-метра/иономера, так и в режиме титратора. Введённые параметры действуют в обоих режимах.

4.5.1.3. Введённые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не требуют повторного ввода, если не требуется их изменение.

### 4.5.2. Экран режима "Настройка выхода"

Основное меню → Настройка выхода

4.5.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Настройка выхода" основного меню и нажатием клавиши ВВОД.



При входе в экран режима, на индикатор выводится надпись "Выход" и меню из одного или трёх пунктов, в зависимости от ранее установленной размерности.



4.5.2.2. При просмотре пункта "Размерность" на индикатор выводится "pX" или "mV", в зависимости от текущего состояния.

Выход: ■ □ □  
Размерность pX

4.5.2.3. Пункты нижней и верхней границы преобразования измеренного значения активности в значение выходного сигнала выводятся на индикатор при установленной размерности pX.

Выход: □ ■ □  
0 В ≡ 0.00 pX

При просмотре пунктов на индикатор выводятся текущие значения.

Выход: □ □ ■  
2 В ≡ 20.00 pX

4.5.2.4. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в пункт "Настройка выхода" основного меню.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка выхода

### 4.5.3. Настройка размерности

Основное меню → Настройка выхода → Размерность

4.5.3.1. Аналоговый выход может быть настроен на преобразование в значение выходного сигнала как измеренного значения ЭДС, так и измеренного значения активности.

Выбранная в данном режиме размерность устанавливает, какая из измеренных величин будет преобразована в величину выходного сигнала.

При выборе размерности "mV" другие параметры преобразования не настраиваются. Измеренное значение ЭДС в соответствующем диапазоне непосредственно преобразуется в величину выходного сигнала. При выходе измеренного значения за границу диапазона, значение выходного сигнала устанавливается равным границе диапазона.

При выборе размерности "pX" дополнительно настраиваются границы преобразования измеренного значения активности в значение выходного сигнала. Если не была проведена градуировка электродной

системы (см. п. 4.4) и проведение измерений в указанной размерности не может быть выполнено, величина сигнала аналогового выхода устанавливается равной нулю независимо от измеренного значения ЭДС.

Для настройки режима необходимо выбрать пункт "Размерность" меню "Настройка выхода".

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка выхода

Размерность может принимать значение "pX" или "мВ", указывая на выбор величины активности или ЭДС соответственно.

Выход: ■ □ □  
Размерность pX

Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.5.3.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Размерность", в нижней - "pX мВ" и курсором указывается текущее состояние.

Размерность  
pX мВ

Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД, после чего прибор переходит в меню "Настройка выхода".

Размерность  
pX мВ

Число пунктов меню "Настройка выхода" изменяется в зависимости от выбранной размерности.

Выход: ■  
Размерность мВ

4.5.3.3. Для выхода в меню "Настройка выхода" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.

Выход: ■ □ □  
Размерность pX

#### 4.5.4. Настройка границ преобразования

Основное меню → Настройка выхода → Границы

4.5.4.1. Если аналоговый выход настроен на преобразование измеренного значения активности в значение выходного сигнала (см. п. 4.5.3), то дополнительно требуется ввести границы преобразования. Значения границ выходного сигнала фиксированы и составляют 0 В для нижней границы и 2 В для верхней. Введённые значения границ в единицах активности служат для преобразования измеренных значений в значение выходного сигнала. Зависимость выходного сигнала от измеренного значения активности - линейная в пределах всего диапазона выходных напряжений (от минус 2000 мВ до 2000 мВ).

Для ввода границ необходимо выбрать соответствующие пункты меню "Настройка выхода".

◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
Настройка выхода

При просмотре пунктов на индикатор выводятся текущие установленные значения.

Выход: □ ■ □  
0 В ≡ 0.00 pX

Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.5.4.2. При входе в режим ввода нижней границы в верхней строке выводится надпись "Выход", в нижней - значение границы выходного сигнала "0В" и поле ввода границы в размерности ед. pX.

Выход:  
0 В ≡ ■ pX

При помощи цифровых клавиш, клавиши МИНУС и ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.

Выход:  
0 В ≡ 0 pX

После нажатие клавиши ВВОД, введённое значение границы будет использоваться прибором.

Выход: □ ■ □  
0 В ≡ 1.00 pX

4.5.4.3. Для выхода в меню "Настройка выхода" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу Выход.

Выход: □ ■ □  
0 В ≡ 0.00 рХ

4.5.4.4. Настройка верхней границы производится аналогичным образом. Для настройки следует выбрать соответствующий пункт меню.

Выход: □ □ ■  
2 В ≡ 20.00 рХ

## 4.6. Настройка электромагнитных реле

### 4.6.1. Назначение режима

4.6.1.1. Если прибор работает в режиме рН-метра/иономера, электромагнитные реле могут быть использованы для сигнализации предельных значений измеряемой величины. Контакты реле выведены на разъём "Управление" (см. приложение Б).

Для управления работой реле требуется ввод параметров размерности, порога и направления.

Электромагнитные реле функционируют независимо друг от друга. Далее настройка рассматривается на примере одного реле.

Если реле не используются, настройка может не производиться.

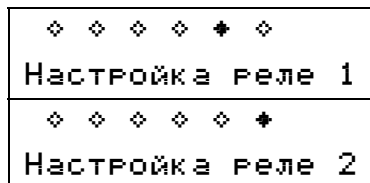
4.6.1.2. Данный режим доступен из основного меню при работе прибора в режиме рН-метра/иономера. При работе в режиме титратора введённые параметры не используются и не доступны для просмотра и изменения.

4.6.1.3. Введённые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не требуют повторного ввода, если не требуется их изменение.

### 4.6.2. Экран режима "Настройка реле"

Основное меню → Настройка реле

4.6.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Настройка реле 1" или "Настройка реле 2" основного меню рН-метра/иономера (см. п. 4.2.2) и нажатием клавиши ВВОД.

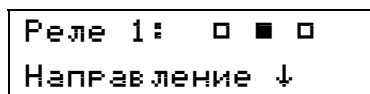


При входе в экран режима, на индикатор выводится надпись "Реле 1" или "Реле 2" и меню из трёх пунктов: "Размерность", "Направление" и "Порог".

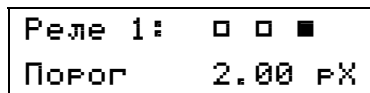


4.6.2.2. При просмотре пункта "Размерность" на индикатор выводится "рХ" или "mV", в зависимости от текущего состояния.

4.6.2.3. При просмотре пункта "Направление" на индикатор выводится символ "↑" или "↓" в зависимости от выбранного значения.



4.6.2.4. При просмотре пункта "Порог" на индикатор выводится значение порога в единицах выбранной размерности.



4.6.2.5. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в пункт "Настройка реле" основного меню.



### 4.6.3. Настройка размерности предельного значения

Основное меню → Настройка реле → Размерность

4.6.3.1. Электромагнитное реле настраивается на срабатывание при выходе измеряемой величины за порог ранее установленного предельного значения. Предельное значение может быть задано в величинах ЭДС или активности рХ(рН).

Если предельное значение задано в единицах активности ("рХ"), при этом не была проведена градуировка электродной системы (см. п. 4.4) и проведение измерений в указанной размерности не может быть выполнено, то контакты реле остаются в разомкнутом состоянии независимо от измеренного значения ЭДС.

Для настройки режима необходимо выбрать пункт "Размерность" меню "Настройка реле".



Размерность может принимать значение "рХ" или "мВ", указывая на выбор величины активности или ЭДС соответственно.



Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.6.3.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Размерность", в нижней - "рХ мВ" и курсором указывается текущее состояние.



Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка реле".



4.6.3.3. Для выхода в меню "Настройка реле" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу Выход.

Реле 1: ■ □ □  
Размерность РХ

#### 4.6.4. Настройка направления

Основное меню → Настройка реле → Направление

4.6.4.1. Электромагнитное реле настраивается на срабатывание при выходе измеряемой величины за порог ранее установленного предельного значения.

Направление указывает, в какой области значений измеряемой величины относительно заданного порога контакты реле будут находиться в замкнутом состоянии. При выборе направления вниз ("↓"), контакты будут замкнуты, если измеренная величина примет значение менее заданного. При выборе направления вверх ("↑"), контакты будут замкнуты, если измеренная величина превысит заданное предельное значение.

Для настройки режима необходимо выбрать пункт "Направление" меню "Настройка реле".

◇ ◇ ◇ ◇ ◆ ◇  
Настройка реле 1

Направление может принимать значение "↓" или "↑", указывая на выбор направления вниз или вверх соответственно.

Реле 1: □ ■ □  
Направление ↓

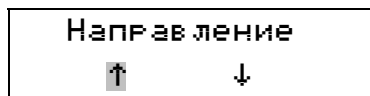
Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.6.4.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Направление", в нижней - "↑ ↓" и курсором указывается текущее состояние.

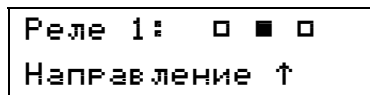
Направление  
↑ ↓



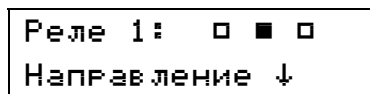
Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка реле".



4.6.4.3. Для выхода в меню "Настройка реле" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### 4.6.5. Ввод значения порога

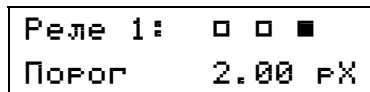
Основное меню → Настройка реле → Порог

4.6.5.1. Электромагнитное реле настраивается на срабатывание при выходе измеряемой величины за порог ранее установленного предельного значения.

Для ввода значения необходимо выбрать пункт "Порог" меню "Настройка реле".

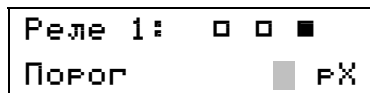


При выборе пункта "Порог" на индикатор выводится текущее значение.



Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.6.5.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Реле" и его номер, в нижней - надпись "Порог" и поле ввода значения порога в единицах выбранной размерности.



При помощи цифровых клавиш, клавиши МИНУС и ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.

|         |      |   |   |
|---------|------|---|---|
| Реле 1: | □    | □ | ■ |
| Порог   | 7 PX |   |   |

После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка реле".

|         |         |   |   |
|---------|---------|---|---|
| Реле 1: | □       | □ | ■ |
| Порог   | 7.00 PX |   |   |

4.6.5.3. Для выхода в меню "Настройка реле" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.

|         |         |   |   |
|---------|---------|---|---|
| Реле 1: | □       | □ | ■ |
| Порог   | 2.00 PX |   |   |

## 4.7. Настройка титратора

### 4.7.1. Назначение режима

4.7.1.1. Для работы с прибором в режиме титратора требуется выполнить настройку параметров процесса титрования. Параметрами процесса являются: размерность и значение конечной точки, направление титрования, зона импульсной подачи титрующего раствора (титранта), длительность импульса и паузы, а также время выдержки.

Если прибор не используется в режиме титратора, настройка может не производиться.

4.7.1.2. Данный режим доступен из основного меню при работе прибора в режиме титратора (см. п. 4.3.3). При работе в режиме рН-метра/иономера введённые параметры не используются и не доступны для просмотра и изменения.

4.7.1.3. Введённые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не требуют повторного ввода, если не требуется их изменение.

### 4.7.2. Экран режима "Настройка титратора"

Основное меню → Настр. титратора

4.7.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Настройка титратора" основного меню (см. п. 4.2.3) и нажатием клавиши ВВОД.

|                  |
|------------------|
| ◇ ◇ ◇ ◇ ◆        |
| НАСТР. ТИТРАТОРА |

При входе в экран режима, на индикатор выводится меню из семи пунктов: "Размерность", "Направление", "Точка", "Зона", "Импульс", "Пауза" и "Выдержка".

|                |
|----------------|
| ■ □ □ □ □ □ □  |
| Размерность pX |

4.7.2.2. При просмотре пункта "Размерность" на индикатор выводится "pX" или "mV", в зависимости от установленного значения размерности конечной точки титрования.

4.7.2.3. При просмотре пункта "Направление" на индикатор выводится символ "↑" или "↓" в зависимости от выбранного значения направления процесса титрования - вверх или вниз соответственно.

|               |
|---------------|
| □ ■ □ □ □ □ □ |
| Направление ↑ |

4.7.2.4. При просмотре пункта "Точка" на индикатор выводится значение заданной конечной точки в единицах выбранной размерности.

|               |
|---------------|
| □ □ ■ □ □ □ □ |
| Точка 4.00 pX |

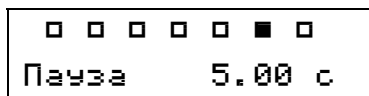
4.7.2.5. При просмотре пункта "Зона" на индикатор выводится величина зоны импульсной подачи титрующего раствора в единицах выбранной размерности.

|               |
|---------------|
| □ □ □ ■ □ □ □ |
| Зона 2.00 pX  |

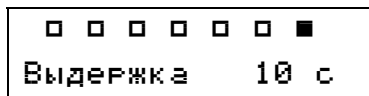
4.7.2.6. При просмотре пункта "Импульс" на индикатор выводится длительность импульса во время импульсной подачи раствора в секундах.

|                |
|----------------|
| □ □ □ □ ■ □ □  |
| Импульс 0.15 с |

4.7.2.7. При просмотре пункта "Пауза" на индикатор выводится длительность паузы (промежутка между импульсами) во время импульсной подачи раствора в секундах.



4.7.2.8. При просмотре пункта "Выдержка" на индикатор выводится время выдержки в секундах.



4.7.2.9. Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в пункт "Настройка титратора" основного меню.



### 4.7.3. Настройка размерности конечной точки титрования

Основное меню → Настр. титратора → Размерность

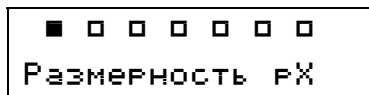
4.7.3.1. Прибор, как титратор, работает в режиме титрования до заданной точки. Конечная точка титрования может быть задана в величине ЭДС или активности.

Если конечная точка титрования задана в единицах активности ("рХ") и при этом не была проведена градуировка электродной системы (см. п. 4.4), то запуск процесса титрования (см. п. 4.9) невозможен.

Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Размерность" меню "Настройка титратора".



Размерность может принимать значение "рХ" или "мВ", указывая на выбор величины активности или ЭДС соответственно.



Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

4.7.3.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Размерность", в нижней - "pX мВ" и курсором указывается текущее состояние.

Размерность

pX мВ

Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД.

Размерность

pX мВ

После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".

■ □ □ □ □ □ □

Размерность mV

4.7.3.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.

■ □ □ □ □ □ □

Размерность pX

#### 4.7.4. Настройка направления процесса титрования

Основное меню → Настр. титратора → Направление

4.7.4.1. Направление процесса титрования указывает, в какой области находится заданная конечная точка титрования относительно исходного значения измеряемой величины.

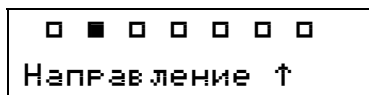
При выборе направления вниз ("↓"), процесс титрования будет автоматически остановлен, если измеренная величина примет значение меньше заданной точки. При выборе направления вверх ("↑"), процесс титрования будет автоматически остановлен, если измеренная величина примет значение больше заданной точки.

Для настройки режима необходимо выбрать пункт "Направление" меню "Настройка титратора".

◇ ◇ ◇ ◇ ◆

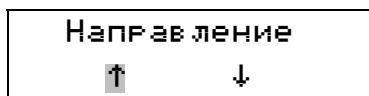
НАСТР. ТИТРАТОРА

Направление может принимать значение "↓" или "↑", указывая на выбор направления вниз или вверх соответственно.

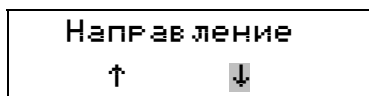


Для изменения текущего состояния следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

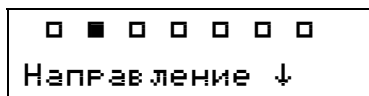
4.7.4.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Направление", в нижней - "↑ ↓" и курсором указывается текущее состояние.



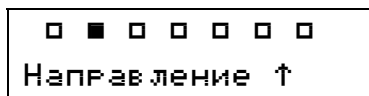
Выбор нужного состояния производится клавишей ВЫБОР, подтверждение выбора клавишей ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



4.7.4.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### 4.7.5. Ввод значения конечной точки титрования

Основное меню → Настр. титратора → Точка

4.7.5.1. Прибор работает в режиме титрования до заданной точки. Конечная точка титрования может быть задана в величине ЭДС или активности. Размерность величины настраивается отдельно (см. п. 4.7.3).

Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Точка" меню "Настройка титратора".



При выборе пункта "Точка" на индикатор выводится текущее значение.

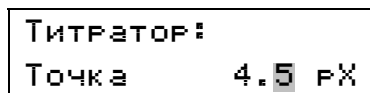


Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

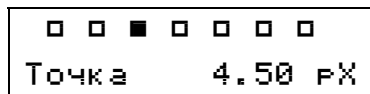
4.7.5.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Титратор", в нижней - надпись "Точка" и поле ввода значения конечной точки в единицах выбранной размерности.



При помощи цифровых клавиш, клавиши МИНУС и ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



4.7.5.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### **4.7.6. Ввод значения зоны импульсной подачи раствора**

Основное меню → Настр. титратора → Зона

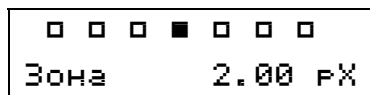
4.7.6.1. Прибор работает в режиме титрования до заданной точки. В процессе титрования, непосредственно перед достижением конечной точки, непрерывная подача титрующего раствора сменяется импульсной. Это происходит, когда измеряемая величина отличается от заданной конечной точки на значение, меньшее величины зоны импульсной подачи раствора.

Размерность данной величины совпадает с размерностью заданной конечной точки титрования (см. п. 4.7.3).

Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Зона" меню "Настройка титратора".

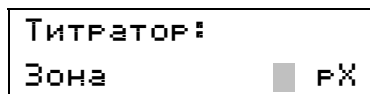


При выборе пункта "Зона" на индикатор выводится текущее значение.

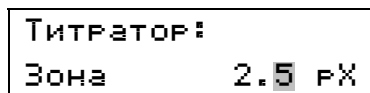


Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

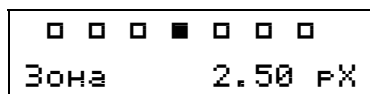
4.7.6.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Титратор", в нижней - надпись "Зона" и поле ввода значения зоны импульсной подачи раствора в единицах выбранной размерности.



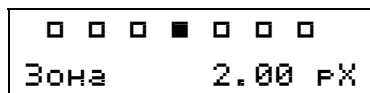
При помощи цифровых клавиш и клавиши ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



4.7.6.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### 4.7.7. Ввод значения длительности импульса

Основное меню → Настр. титратора → Импульс

4.7.7.1. Прибор работает в режиме титрования до заданной точки. В процессе титрования, непосредственно перед достижением конечной точки, непрерывная подача титрующего раствора сменяется импульсной.

Длительность импульса может быть настроена оптимальным образом для конкретного дозирующего устройства, исходя из необходимого объема добавляемого титрующего раствора.



Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Импульс" меню "Настройка титратора".



НАСТР. ТИТРАТОРА


При выборе пункта "Импульс" на индикатор выводится текущее значение.




Импульс 0.15 с

Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.


4.7.7.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Титратор", в нижней - надпись "Импульс" и поле ввода значения длительности импульса в секундах.

ТИТРАТОР:  
Импульс  с

При помощи цифровых клавиш и клавиши ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.


ТИТРАТОР:  
Импульс 0.33  с

После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



Импульс 0.33 с

4.7.7.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



Импульс 0.15 с

#### **4.7.8. Ввод значения длительности паузы**

Основное меню → Настр. титратора → Пауза

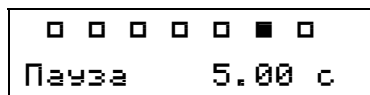
4.7.8.1. Прибор работает в режиме титрования до заданной точки. В процессе титрования, непосредственно перед достижением конечной точки, непрерывная подача титрующего раствора сменяется импульсной.

Длительность паузы между импульсами может быть настроена оптимальным образом в зависимости от характера кривой титрования.

Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Пауза" меню "Настройка титратора".

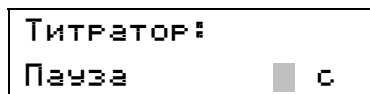


При выборе пункта "Пауза" на индикатор выводится текущее значение.

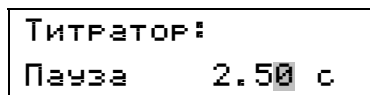


Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

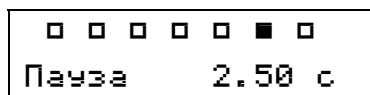
4.7.8.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Титратор", в нижней - надпись "Пауза" и поле ввода значения длительности паузы между импульсами в секундах.



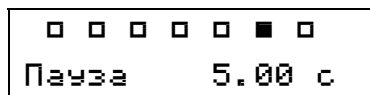
При помощи цифровых клавиш и клавиши ТОЧКА следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



4.7.8.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



#### **4.7.9. Ввод значения времени выдержки**

Основное меню → Настр. титратора → Выдержка

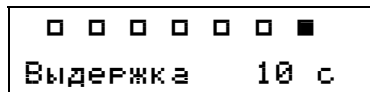
4.7.9.1. Прибор работает в режиме титрования до заданной точки. После достижения заданной точки прибор прекращает добавление титрующего раствора.

Для исключения недотитрования, перед выдачей сигнала об окончании процесса прибор проводит измерения и, при необходимости, продолжает титрование в течение установленного времени выдержки.

Для просмотра и ввода значения необходимо выбрать пункт "Выдержка" меню "Настройка титратора".



При выборе пункта "Выдержка" на индикатор выводится текущее значение.



Для изменения значения следует войти в режим при помощи клавиши ВВОД.

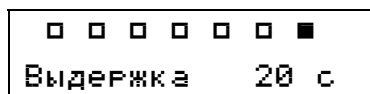
4.7.9.2. При входе в режим в верхней строке выводится надпись "Титратор", в нижней - надпись "Выдержка" и поле ввода значения времени выдержки в секундах.



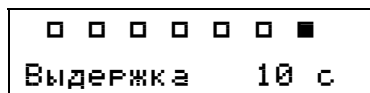
При помощи цифровых клавиш следует ввести нужное значение и нажать клавишу ВВОД.



После нажатия клавиши ВВОД прибор переходит в меню "Настройка титратора".



4.7.9.3. Для выхода в меню "Настройка титратора" без изменения ранее выбранного значения нажмите клавишу ВЫХОД.



## 4.8. Измерение

### 4.8.1. Назначение режима

4.8.1.1. В этом режиме прибор измеряет и выводит на индикатор результаты измерения ЭДС электродной системы или концентрации определяемого иона в величинах активности  $pX(pH)$ , массовой и молярной концентрации. Дополнительно выводится значение температуры.

4.8.1.2. Данный режим доступен из основного меню при работе прибора в режиме рН-метра/иономера. Выбор режима работы производится в меню общих настроек прибора (п. 4.3).

Перед проведением измерения активности или концентрации определяемого иона следует провести градуировку электродной системы (п. 4.4).

Для использования аналогового выхода следует выполнить его настройку (п. 4.5).

Для сигнализации предельных значений следует выполнить настройку электромагнитных реле (п. 4.6).

### 4.8.2. Экран режима "Измерение"

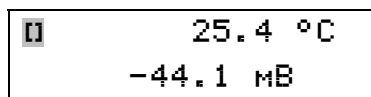
#### Основное меню → Измерение

4.8.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Измерение" основного меню.

При входе в режим "Измерение", на индикатор в верхней строке выводится переключатель выбора размерности измеряемой величины и поле вывода температуры.



Пункт "Размерность" позволяет выбрать размерность измеряемой величины.



Если предварительно была проведена градуировка (введены параметры хотя бы двух стандартных растворов) и введено значение изопотенциальной точки, в верхней строке выводится переключатель состояния автоматической температурной компенсации (ТК) – символ "Т<sub>к</sub>" и символ текущего состояния автоматической температурной компенсации – включена "+", или выключена - "-"

|                  |          |
|------------------|----------|
| Т <sub>к</sub> - | 25.4 °C  |
|                  | -44.1 мВ |

Если не подключен датчик температуры, справа в верхней строке выводится пункт ввода температуры, обозначаемый символом "Т<sub>в</sub>".

|                  |          |                |
|------------------|----------|----------------|
| Т <sub>в</sub> + | 25.4 °C  | Т <sub>в</sub> |
|                  | -44.1 мВ |                |

В нижней строке находится поле вывода измеряемой величины в единицах выбранной размерности.

Нажатие клавиши ВЫХОД возвращает прибор в пункт "Измерение" основного меню.

|           |
|-----------|
| ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ |
| Измерение |

### 4.8.3. Выбор размерности

Основное меню → Измерение → Размерность

4.8.3.1. Прибор выводит измеряемую величину на индикатор в выбранной размерности. Диапазон выбирается автоматически.

|           |
|-----------|
| ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ |
| Измерение |

Для выбора размерности необходимо клавишей ВЫБОР установить курсор на пункт "Размерность" - символ "Т<sub>р</sub>".

|                |          |
|----------------|----------|
| Т <sub>р</sub> | 25.4 °C  |
|                | -44.1 мВ |

Нажатием клавиши ВВОД выбрать нужную размерность измеряемой величины.

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| РХ | 6.86    |

Переключение размерностей возможно, если проведена градуировка (см. п. 4.4). В противном случае, на индикатор выводится только ЭДС электродной системы.

|   |                |
|---|----------------|
| □ | 25.4 °C        |
|   | 0.138 мкмоль/л |

Выбор величин массовой концентрации возможен, если введено значение молярной массы (см. п. 4.4.9).

|   |             |
|---|-------------|
| □ | 25.4 °C     |
|   | 8.559 мкг/л |

4.8.3.2. Информация о выбранной размерности сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Выбранная ранее размерность восстанавливается при повторном входе в режим "Измерение".

#### ***4.8.4. Измерение и ввод температуры при измерении***

Основное меню → Измерение → Ввод температуры

|             |
|-------------|
| ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ |
| Измерение   |

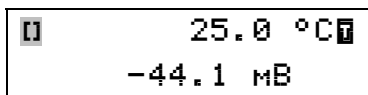
4.8.4.1. Поле вывода температуры находится в правом верхнем углу индикатора. Температура выводится в градусах Цельсия.

|   |          |
|---|----------|
| □ | 23.4 °C  |
|   | -44.1 мВ |

Датчик температуры в любой момент, в том числе и в процессе измерения, может быть подключен к прибору, или отключен от него.

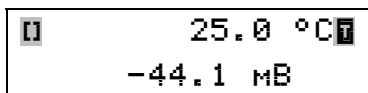
При подключенном датчике температуры, прибор измеряет температуру самостоятельно, автоматически определяя наличие датчика.

Если датчик температуры к прибору не подключен, то справа в верхней строке выводится пункт ввода температуры, обозначаемый символом "T".

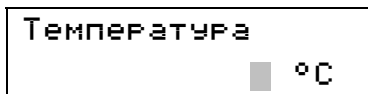


Введённое значение температуры заносится в память прибора и далее применяется во всех режимах вместо значения, измеренного датчиком температуры.

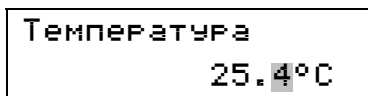
4.8.4.2. Для ввода значения температуры необходимо клавишей ВЫБОР переместить курсор на пункт ввода температуры и нажать клавишу ВВОД.



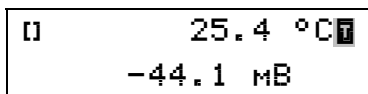
На индикатор выводится надпись "Температура" и поле для ее ввода.



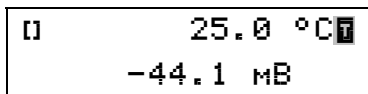
При помощи цифровых клавиш, а также клавиш ТОЧКА и МИНУС ввести значение температуры.



После нажатия клавиши ВВОД, введённое значение температуры будет использоваться прибором.



4.8.4.3. Для выхода без записи нажмите клавишу ВЫХОД. Прибор вернётся в режим "Измерение" без изменения ранее введённого значения температуры.



### 4.8.5. Автоматическая температурная компенсация

Основное меню → Измерение → ТК

4.8.5.1. Автоматическая температурная компенсация (ТК) вносит в результат измерения поправку, учитывающую влияние температуры.

4.8.5.2. Если проведена градуировка (введены параметры двух или более стандартных растворов) и введено значение рХ изопотенциальной точки, в верхней строке выводится переключатель состояния автоматической температурной компенсации – символ "Тк" и символ текущего состояния автоматической температурной компенсации – включена "Т+", или выключена - "Т-".

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> Тк- | 25.4 °C |
| рХ                           | 6.86    |

Для изменения состояния следует выбрать переключатель "ТК" клавишей ВЫБОР и изменить его состояние при помощи клавиши ВВОД.

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> Тк+ | 25.4 °C |
| рХ                           | 6.70    |

Величина ЭДС электродной системы всегда выводится на индикатор без автоматической температурной компенсации, независимо от того, включена ТК или выключена.

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Тк+ | 25.4 °C  |
|                              | -44.1 мВ |
| <input type="checkbox"/> Тк- | 25.4 °C  |
|                              | -44.1 мВ |

4.8.5.3. Если градуировка не проведена или значение рХ изопотенциальной точки не введено, пункт "ТК" не выводится.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | 25.4 °C |
| рХ                       | 6.86    |

Автоматическая температурная компенсация при этом не работает и не может быть включена.

4.8.5.4. Состояние автоматической температурной компенсации сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Выбранное ранее состояние ТК восстанавливается при повторном входе в режим "Измерение".



#### 4.8.6. Использование таймера при измерениях

Основное меню → Измерение → Таймер

4.8.6.1. Использование таймера при проведении измерений позволяет устранить субъективность в выборе момента считывания результатов.

Кроме этого, использование таймера при измерении дает следующие преимущества:

- просмотр результатов измерения концентрации в различных размерностях, соответствующих одному значению ЭДС электродной системы;
- удобство при переносе результатов измерения в журнал;
- увеличение сходимости серии определений;
- уменьшение погрешности, связанной с различием условий проведения градуировки и измерения.

4.8.6.2. Перед использованием, таймер должен быть настроен в соответствии с п. 4.3.4. Если при настройке введены нулевые значения минут и секунд, то вход в данный режим не производится.

Наличие или отсутствие звука при включении и срабатывании таймера настраивается в соответствии с п. 4.3.3.

4.8.6.3. Для запуска таймера необходимо во время измерения нажать клавишу "0" (нуль).

|  |              |         |  |
|--|--------------|---------|--|
|  | $\text{K}^+$ | 25.4 °C |  |
|  | PX           | 6.70    |  |

Если в таймер записано не нулевое значение, на индикатор справа внизу будет выведен пункт "Таймер" отображаемый символом "". Вид символа периодически изменяется, обозначая работу таймера.

|  |              |         |  |
|--|--------------|---------|--|
|  | $\text{K}^+$ | 25.4 °C |  |
|  | PX           | 6.70    |  |

При этом прибор подаст короткий звуковой сигнал, если звук был включен при настройке.

4.8.6.4. Для просмотра текущего значения времени нужно клавишей ВЫБОР переместить курсор на пункт "Таймер" и нажать клавишу ВВОД.

|  |              |         |  |
|--|--------------|---------|--|
|  | $\text{K}^+$ | 25.4 °C |  |
|  | PX           | 6.70    |  |

На индикатор прибора будет выведено текущее значение времени, прошедшего с момента запуска таймера, в минутах и секундах. Выводимое значение изменяется каждую секунду.

|               |  |
|---------------|--|
| Текущее время |  |
| 01:46         |  |
| Текущее время |  |
| 01:47         |  |

Для возврата в экран режима "Измерение" необходимо нажать клавишу Выход.

|   |                  |      |    |   |
|---|------------------|------|----|---|
| □ | Т <sub>к</sub> + | 25.4 | °C | □ |
|   | РХ               | 6.70 |    | 9 |

4.8.6.5. После того, как таймер отсчитает указанное при настройке время, изменится вид пункта "Таймер". На индикатор будет выведен символ "⏸".

|   |                  |      |    |   |
|---|------------------|------|----|---|
| □ | Т <sub>к</sub> + | 25.4 | °C | □ |
|   | РХ               | 6.70 |    | 9 |

Если при настройке звук был включен, прибор подаст длинный звуковой сигнал. На индикаторе будут зафиксированы значения, измеренные на момент срабатывания таймера.

Если после срабатывания таймера нажать клавишу Ввод при активном пункте "Таймер", то на индикатор прибора будет выведена надпись "Стоп таймера" и время при котором таймер сработал (установленное при настройке).

|              |  |
|--------------|--|
| Стоп таймера |  |
| 05:00        |  |

Для возврата в экран режима "Измерение" необходимо нажать клавишу Выход.

|   |                  |      |    |   |
|---|------------------|------|----|---|
| □ | Т <sub>к</sub> + | 25.4 | °C | □ |
|   | РХ               | 6.70 |    | 9 |

4.8.6.6. Все пункты режима "Измерение" после срабатывания таймера остаются доступными. Возможно переключение размерности выводимой величины, режима ТК. При отключенном датчике температуры возможен ввод температуры.

|   |                  |      |    |   |
|---|------------------|------|----|---|
| □ | Т <sub>к</sub> + | 25.4 | °C | □ |
|   | РХ               | 6.70 |    | 9 |

При этом изменение введенной температуры и режима температурной компенсации не влияет на зафиксированные при срабатывании таймера результаты измерений.

Для продолжения измерения следует нажать клавишу "0" (нуль).

|    |    |      |    |
|----|----|------|----|
| □  | °C | 25.4 | °C |
| pH |    | 6.70 | °  |
|    |    |      |    |
| □  | °C | 25.4 | °C |
| pH |    | 6.86 |    |

Данные на индикаторе начнут обновляться. Пункт "Таймер" не будет выводиться на индикатор.

Измерение будет продолжено также и при выходе из режима "Измерение" клавишей ВЫХОД в основное меню и повторном входе в режим.

## 4.9. Титрование

### 4.9.1. Назначение режима

4.9.1.1. Прибор предназначен для работы методом титрования до заданной точки с потенциометрическим определением конечной точки титрования. В этом режиме прибор используется для управления дозирующим устройством (см. приложение В).

Независимо от управления процессом титрования, прибор измеряет и выводит на индикатор результаты измерения ЭДС электродной системы или активности определяемого иона pH(pH). Дополнительно выводится значение температуры.

4.9.1.2. Данный режим доступен из основного меню при работе прибора в режиме титратора. Выбор режима работы производится в меню общих настроек прибора (п. 4.3).

Для проведения титрования до заданного значения активности pH (pH) следует выполнить градуировку электродной системы (п. 4.4).

Для использования аналогового выхода следует выполнить его настройку (п. 4.5).

Перед запуском процесса титрования следует провести настройку титратора (п. 4.7).

## 4.9.2. Экран режима "Титрование"

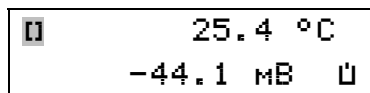
Основное меню → Титрование

4.9.2.1. Вход в режим осуществляется выбором пункта "Титрование" основного меню.

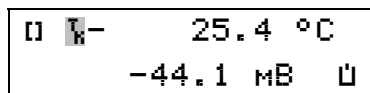
При входе в режим "Титрование", на индикатор в верхней строке выводится переключатель выбора размерности измеряемой величины и поле вывода температуры.



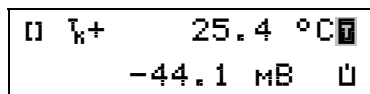
Пункт "Размерность" позволяет выбрать размерность измеряемой величины.



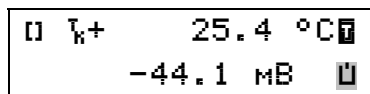
Если предварительно была проведена градуировка (введены параметры хотя бы двух стандартных растворов) и введено значение изопотенциальной точки, в верхней строке выводится переключатель состояния автоматической температурной компенсации (ТК) – символ "Т" и символ текущего состояния автоматической температурной компенсации – включена "+", или выключена - "-"



Если не подключен датчик температуры, справа в верхней строке выводится пункт ввода температуры, обозначаемый символом "Т".



В нижней строке находится поле вывода измеряемой величины в единицах выбранной размерности. и пункт "Процесс", обозначаемый символом "Ц".



Пункт "Процесс" предназначен для управления процессом титрования.

Если при настройке титратора конечная точка титрования была задана в единицах активности (рХ) и не была проведена градуировка электродной системы (см. п. 4.4), то пункт "Процесс" не выводится на индикатор. Запуск процесса титрования при этом невозможен.

|   |    |          |
|---|----|----------|
| □ | ℓ+ | 25.4 °C  |
|   |    | -44.1 мВ |

Нажатие клавиши Выход возвращает прибор в пункт "Титрование" основного меню.

|            |
|------------|
| ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  |
| ТИТРОВАНИЕ |

### 4.9.3. Выбор размерности

Основное меню → Титрование → Размерность

4.9.3.1. Независимо от управления процессом титрования, прибор выводит измеряемую величину на индикатор в выбранной размерности. Диапазон выбирается автоматически.

|            |
|------------|
| ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  |
| ТИТРОВАНИЕ |

Для выбора размерности необходимо клавишей ВЫБОР установить курсор на пункт "Размерность" - символ "□".

|   |            |
|---|------------|
| □ | 25.4 °C    |
|   | -44.1 мВ □ |

Нажатием клавиши ВВОД выбрать нужную размерность измеряемой величины.

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| рХ | 6.86 □  |

Переключение размерностей возможно, если проведена градуировка (см. п. 4.4) и конечная точка задана в единицах активности ("рХ"). В противном случае, на индикатор выводится только ЭДС электродной системы.

Выбор величин молярной и массовой концентрации при титровании не доступен.

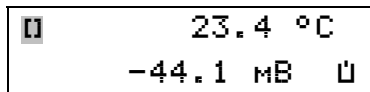
4.9.3.2. Информация о выбранной размерности сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Выбранная ранее размерность восстанавливается при повторном входе в режим "Титрование".

#### 4.9.4. Измерение и ввод температуры при титровании

Основное меню → Титрование → Ввод температуры



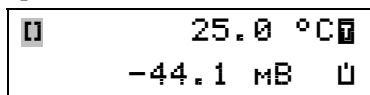
4.9.4.1. Поле вывода температуры находится в правом верхнем углу индикатора. Температура выводится в градусах Цельсия.



Датчик температуры в любой момент, в том числе и в процессе титрования, может быть подключен к прибору, или отключен от него.

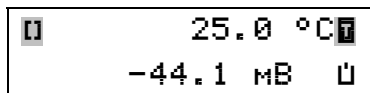
При подключенном датчике температуры, прибор измеряет температуру самостоятельно, автоматически определяя наличие датчика.

Если датчик температуры к прибору не подключен, то справа в верхней строке выводится пункт ввода температуры, обозначаемый символом "□".

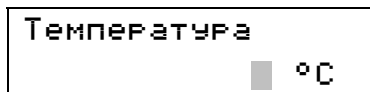


Введённое значение температуры заносится в память прибора и далее применяется во всех режимах вместо значения, измеренного датчиком температуры.

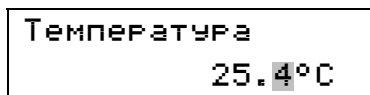
4.9.4.2. Для ввода значения температуры необходимо клавишей ВЫБОР переместить курсор на пункт ввода температуры и нажать клавишу ВВОД.



На индикатор выводится надпись "Температура" и поле для ее ввода.



При помощи цифровых клавиш, клавиши ТОЧКА и клавиши ВВОД ввести значение температуры.



После нажатия клавиши ВВОД, введённое значение температуры будет использоваться прибором.

|   |          |   |
|---|----------|---|
| □ | 25.4 °C  | Т |
|   | -44.1 мВ | Щ |

4.9.4.3. Для выхода без записи нажмите клавишу ВЫХОД. Прибор вернётся в режим "Титрование" без изменения ранее введённого значения температуры.

|   |          |   |
|---|----------|---|
| □ | 25.0 °C  | Т |
|   | -44.1 мВ | Щ |

#### 4.9.5. Автоматическая температурная компенсация

Основное меню → Титрование → ТК

4.9.5.1. Автоматическая температурная компенсация (ТК) вносит поправку в результат измерения активности, позволяя учесть влияние температуры.

|            |
|------------|
| * ♦ ♦ ♦ ♦  |
| ТИТРОВАНИЕ |

4.9.5.2. Если проведена градуировка (введены параметры двух или более стандартных растворов) и введено значение рХ изопотенциальной точки, в верхней строке выводится переключатель состояния автоматической температурной компенсации – символ "Т<sub>к</sub>" и символ текущего состояния автоматической температурной компенсации – включена "+", или выключена - "-".

|   |                  |         |
|---|------------------|---------|
| □ | Т <sub>к</sub> - | 25.4 °C |
|   | рХ               | 6.86 Щ  |

Для изменения состояния следует выбрать переключатель "ТК" клавишей ВЫБОР и изменить его состояние при помощи клавиши ВВОД.

|   |                  |         |
|---|------------------|---------|
| □ | Т <sub>к</sub> + | 25.4 °C |
|   | рХ               | 6.70 Щ  |

Величина ЭДС электродной системы всегда выводится на индикатор без автоматической температурной компенсации, независимо от того, включена ТК или выключена.

|   |     |            |
|---|-----|------------|
| □ | °C+ | 25.4 °C    |
|   |     | -44.1 мВ □ |
| □ | °C- | 25.4 °C    |
|   |     | -44.1 мВ □ |

4.9.5.3. Если градуировка не проведена или значение рХ изопотенциальной точки не введено, пункт "ТК" не выводится.

|   |    |         |
|---|----|---------|
| □ |    | 25.4 °C |
|   | рХ | 6.86 □  |

Автоматическая температурная компенсация при этом не работает и не может быть включена.

4.9.5.4. Состояние автоматической температурной компенсации сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Выбранное ранее состояние ТК восстанавливается при повторном входе в режим "Титрование".

#### **4.9.6. Управление процессом титрования**

Основное меню → Титрование → Процесс

4.9.6.1. Перед запуском процесса титрования следует провести настройку титратора (п. 4.7).

Для проведения титрования до заданного значения активности (рН/рХ) следует выполнить градуировку электродной системы (п. 4.4).

Для управления дозирующими устройствами в составе титрометрической установки к разъёму "Управление" прибора (см. приложение Б) следует подключить блок управления БУК-01 НПКД.421529.001 или аналогичное устройство (см. приложение В).

Управление процессом титрования производится при помощи пункта "Процесс" экрана режима "Титрование". Вид пункта указывает на различные стадии процесса титрования.

Если при настройке установлена размерность рХ и градуировка электродной системы не выполнена, пункт "Процесс" не выводится на индикатор и вход в данный режим не производится.



4.9.6.2. После входа в режим "Титрование" пункт "Процесс" имеет вид "Ш". Данный вид пункта обозначает, что титрование не проводится, прибор находится в состоянии готовности и возможен запуск процесса.

|                   |
|-------------------|
| ◆ ◆ ◆ ◆ ◆         |
| <b>ТИТРОВАНИЕ</b> |

Для запуска процесса титрования необходимо в экране "Титрование" выбрать пункт "Процесс" и нажать клавишу ВВОД или нажать клавишу "0" (ноль).

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| PX | 6.86 Ш  |

На индикатор выводится надпись "Запустить процесс?" и пункты "Да" и "Нет".

|           |     |
|-----------|-----|
| Запустить | Да  |
| процесс?  | Нет |

Для запуска процесса следует выбрать ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.

При этом прибор подаст короткий звуковой сигнал, если звук был включен при настройке.

4.9.6.3. Прибор вернётся в экран режима "Титрование", при этом пункт "Процесс" принимает вид "Ш".

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| PX | 6.86 Ш  |

Контакты электромагнитного реле 1 замыкаются.

Если к прибору подключен блок управления, на нём загорается индикатор "Процесс". Одновременно на разъём "Выход" подаётся сигнал на включение дозирующего устройства в режиме непрерывной подачи титрующего раствора.

После вхождения измеряемой величины в зону импульсной подачи раствора прибор формирует импульсы заданной длительности и периодичности. Импульсы формируются при помощи электромагнитного реле 1 и служат для управления дозирующим устройством.

Вид пункта "Процесс" экрана "Титрование" при этом не изменяется. Индикатор "Процесс" блока управления мигает синхронно с подачей импульсов.

После достижения конечной точки титрования, прибор продолжает процесс титрования в течении заданного времени выдержки.

По истечении времени выдержки прибор сигнализирует об окончании процесса титрования и останавливает процесс. При этом прибор подаст длинный звуковой сигнал, если звук был включен при настройке. Пункт "Процесс" принимает вид "■".

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| PX | 7.00 ■  |

Контакты реле 1 при этом размыкаются, контакты реле 2 - замыкаются.

На блоке управления гаснет индикатор "Процесс" и загорается индикатор "Конец".

4.9.6.4. Для завершения титрования во время процесса или после автоматического останова следует в экране "Титрование" выбрать пункт "Процесс" и нажать клавишу ВВОД или нажать клавишу "0" (нуль).

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Завершить процесс? | Да  |
|                    | Нет |

На индикатор выводится надпись "Завершить процесс?" и пункты "Да" и "Нет".

Для завершения процесса следует выбрать ответ "Да" и нажать клавишу ВВОД.

|    |         |
|----|---------|
| □  | 25.4 °C |
| PX | 7.00 ■  |

Пункт "Процесс" принимает вид "■".

Контакты обоих электромагнитных реле размыкаются. Индикаторы "Процесс" и "Конец" на блоке управления гаснут.

После завершения процесса прибор переходит в состояние готовности к следующему титрованию.

4.9.6.5. Нажатие клавиши Выход во время проведения титрования переводит прибор в меню "Завершение процесса".

|           |     |
|-----------|-----|
| Завершить | Да  |
| процесс?  | Нет |

Выбор ответа "Нет" позволяет продолжить процесс титрования.

Выбор ответа "Да" завершает процесс и возвращает прибор в основное меню.

Нажатие клавиши Выход при нахождении прибора в состоянии готовности сразу возвращает прибор в основное меню.

|            |
|------------|
| ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  |
| Титрование |

4.9.6.6. Если после запуска процесса титрующий раствор не подаётся и прибор автоматически останавливает процесс по истечении времени выдержки, следует проверить правильность настройки направления титрования (п. 4.7.4), значения конечной точки (п. 4.7.5) и исходное значение измеряемой величины.

## **5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **5.1. Общие положения**

5.1.1. Во время эксплуатации следует выполнять следующие операции: внешний осмотр (п. 5.1.2), очистка корпуса (п. 5.1.3) и очистка разъёмов (п. 5.1.4). Периодичность обслуживания прибора по п. 5.1.2 - ежедневно, по пп. 5.1.3, 5.1.4 - один раз в месяц.

5.1.2. Внешний осмотр проводится перед включением прибора и заключается в определении целостности корпуса прибора и датчика температуры, кабелей, разъёмов.

5.1.3. Для очистки корпуса прибора протрите корпус тканью, смоченной спиртом этиловым техническим по ГОСТ 17299-78 марки А или водой. При этом необходимо исключить попадание спирта или воды внутрь корпуса прибора. Использование других растворителей не допускается.

5.1.4. Очистка разъёмов для подключения датчика, электродов и компьютера проводится при загрязнении. Для очистки разъёмы протрите тканью, смоченной спиртом этиловым техническим по ГОСТ 17299-78 марки А.

5.1.5. Норматив расхода этилового спирта при обслуживании прибора в соответствии с пп.5.1.3, 5.1.4 - 0,005 л. в месяц.

## 5.2. Возможные неисправности и способы их устранения

### 5.2.1. Возможные неисправности

5.2.1.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки               | Вероятная причина                                                  | Способ устранения                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. При включении отсутствует подсветка индикатора и вывод информации на индикатор.     | Отсутствует напряжение в сети питания.                             | Проверьте напряжение сети.                                                                                              |
|                                                                                        | Выход из строя плавкой вставки (предохранителя).                   | Замените предохранитель (п. 5.2.2).                                                                                     |
| 2. При включении или в процессе работы на индикатор выводится надпись "Неисправность". | Программа самодиагностики выявила неисправность узла или элемента. | Направьте прибор в ремонт.                                                                                              |
|                                                                                        |                                                                    | Определите неисправность (п. 5.2.3). При необходимости произведите замену соответствующего узла или элемента. *         |
| 3. Метрологические параметры прибора не соответствуют техническим требованиям.         | Изменение параметров элементов АЦП.                                | Направьте прибор в ремонт.                                                                                              |
|                                                                                        |                                                                    | Установите в прибор микроконтроллер с технологической программой "Настройка АЦП" и выполните повторную настройку АЦП. * |

\* - выполняется изготовителем или уполномоченной организацией.

### 5.2.2. Замена предохранителя

5.2.2.1. Цепь питания прибора защищена плавкой вставкой (предохранителем). Предохранитель находится на задней стенке корпуса в специальном держателе. Номинальный ток срабатывания предохранителя 0,25 А.

**Внимание! Перед заменой предохранителя отключите прибор от сети!**

5.2.2.2. Для извлечения предохранителя нажмите на крышку держателя, поверните её до упора против часовой стрелки и извлеките вместе с предохранителем.

Проверьте и, при необходимости, замените предохранитель. Установка крышки держателя производится в обратном порядке.

5.2.2.3. Если после замены дефект не устраняется, прибор следует направить в ремонт.

**5.2.3. Самодиагностика**

5.2.3.1. После включения прибор выполняет ряд тестов, определяя работоспособность узлов и отдельных элементов. Контроль работоспособности проводится также в процессе работы прибора.

5.2.3.2. При выявлении сбоев, независимо от текущего режима работы, прибор выводит на индикатор соответствующее сообщение.

В верхней строке выводится слово "Неисправность". В нижней строке - наименование узла или элемента и кодовый номер неисправности.

Неисправность :  
Ошибка АЦП 01

Для ознакомления с описанием неисправности нажмите клавишу ВВОД.

Отсутствует или  
нет обмена.

Для выхода из режима самодиагностики в основное меню нажмите клавишу ВЫХОД.

♦ ♦ ♦ ♦ ♦  
Измерение

5.2.3.3. Для устранения однократных сбоев выключите и снова включите прибор. При повторном выводе сообщения самодиагностики прибор следует направить в ремонт, сопроводив кодом и описанием возникшей неисправности.

## 6. ПОВЕРКА

### 6.1. Периодичность поверки

6.1.1. Поверка прибора при эксплуатации проводится не реже одного раза в год, при хранении – перед вводом в эксплуатацию.

6.1.2. Поверка прибора выполняется органами Государственной метрологической службы или уполномоченными организациями.

### 6.2. Операции поверки

6.2.1. При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование операции                                                                                                                                                     | Номер пункта     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Внешний осмотр                                                                                                                                                            | 6.6.1            |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения ЭДС                                                                                                                 | 6.6.3.1          |
| Определение основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ (рН)                                                                                                  | 6.6.3.2          |
| Определение дополнительных погрешностей измерения ЭДС и преобразования ЭДС в рХ, вызванных отклонением сопротивления измерительного электрода от номинального значения.   | 6.6.3.3, 6.6.3.4 |
| Определение дополнительных погрешностей измерения ЭДС и преобразования ЭДС в рХ, вызванных отклонением сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения. | 6.6.3.5, 6.6.3.6 |
| Определение абсолютной погрешности измерения температуры                                                                                                                  | 6.6.3.7          |
| Определение абсолютной погрешности автоматической ТК                                                                                                                      | 6.6.3.8          |

### 6.3. Средства поверки

6.3.1. Перечень эталонных средств измерений и вспомогательных средств, необходимых для проведения поверки, приведен в табл. 4.

На средства поверки должны быть свидетельства о поверке или поверительные клейма.

Таблица 4

| Номер пункта                | Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки | ГОСТ, ОСТ, ТУ и др. | Основные технические характеристики                                                     |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.6.3.1-6.6.3.6,<br>6.6.3.8 | Имитатор электродной системы И-02                        | 5М2.890.003 ТУ      |                                                                                         |
| 6.6.3.1-6.6.3.6,<br>6.6.3.8 | Компаратор напряжений постоянного тока Р3017             | ГОСТ 9245-79        | Предел измерения не менее 3000 мВ                                                       |
| 6.6.3.7                     | Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 №2, №3                 | ТУ 25-2021.003-88   | Цена деления 0,1 °С<br>Диапазон 0-55 °С<br>Диапазон 50–105°С                            |
| 6.6.3.7                     | Термостат водяной                                        |                     | Температурный диапазон 0-100 °С.<br>Погрешность поддержания температуры не более 0,5 °С |

Примечание. Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность измерений.

#### 6.4. Требования безопасности

6.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены “Правила эксплуатации электроустановок потребителем”, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем” и требования ГОСТ 12.2.007.0-75, а также указания соответствующих разделов руководства по эксплуатации средств измерений и настоящего руководства.

#### 6.5. Условия поверки

6.5.1. При проведении поверки, кроме особо оговоренных случаев, должны быть соблюдены следующие условия согласно МИ 1619-87 (далее – нормальные условия поверки):

- а) температура окружающего воздуха, °С,  $20 \pm 5$
- б) относительная влажность воздуха, %, не более, 80;



- в) напряжение питания, В,  $220 \pm 4,4$ ;  
г) частота напряжения питания, Гц,  $50 \pm 0,5$ ;  
д) внешние источники магнитных и электрических полей, влияющие на показания поверяемого прибора - отсутствуют.

## **6.6. Проведение поверки**

### **6.6.1. Внешний осмотр**

6.6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- а) комплектность прибора должна соответствовать требованиям паспорта;
- б) надписи и маркировки, нанесенные на составных частях прибора должны быть четкими;
- в) датчик температуры не должен иметь внешних повреждений (сколов, трещин и т.п.);
- г) корпус прибора и плёнка клавиатуры не должны иметь внешних повреждений;
- д) гнезда и разъемы должны быть надежно закреплены, и не иметь внешних повреждений;
- е) защитное стекло индикатора и сам индикатор не должны иметь сколов, трещин и других дефектов, которые могут привести к ошибкам в считывании информации и результатов измерений.

6.6.1.2. При невыполнении требований п. 6.6.1.1 к дальнейшей поверке прибор не допускается

6.6.1.3. Результат осмотра занести в протокол поверки (п. 1 приложения А).

### **6.6.2. Подготовка к поверке**

6.6.2.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы.

6.6.2.2. Подвергнуть прибор начальной стабилизации в течение 2 ч. Подготовить в соответствии с эксплуатационной документацией средства

поверки по п. 6.3. Собрать установку для проведения поверки согласно схеме, приведённой на рис. 6.

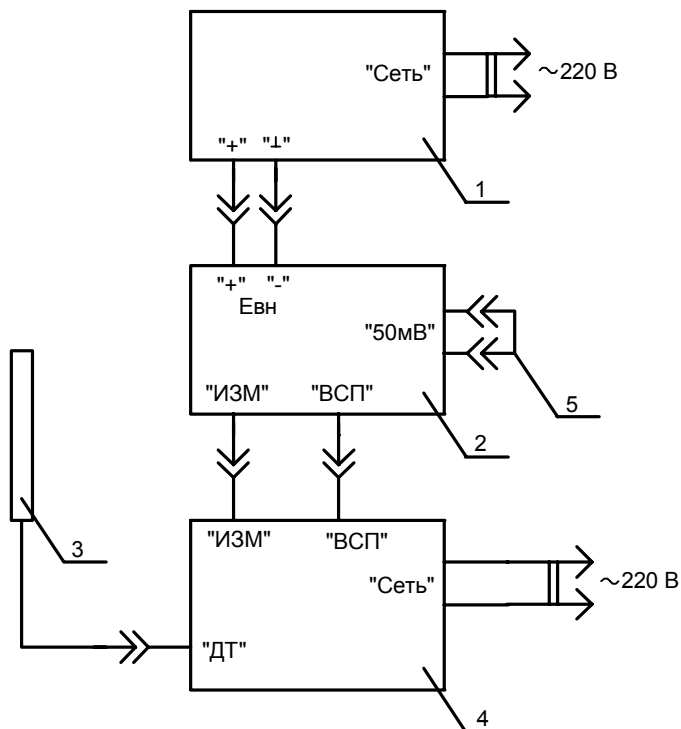


Рис.6. Схема установки для проведения поверки.

1–компаратор напряжения постоянного тока; 2–имитатор электродной системы; 3- датчик температуры; 4–прибор; 5-переключка.

#### 6.6.2.3. Начальные установки.

Перед началом работ необходимо выполнить начальные установки.

На имитаторе электродной системы И-02 5М2.890.003 (далее – имитатор):

- а) нажать кнопку "500" переключателя "Ри";
- б) нажать кнопку "0 10" переключателя "Ез.р.Рв";

в) нажать кнопку "+" переключателя "Ех, mV", выключить все остальные кнопки переключателя "Ех, mV";

г) нажать кнопки "Евн." и "Вкл" переключателя "Питание".

Выходное напряжение калибратора, входящего в состав компаратора напряжения постоянного тока Р3017 ГОСТ 9245–79 (далее – калибратор), установить равным 0 мВ.

Включить прибор, прогреть прибор в течение 15 мин.

### **6.6.3. Определение метрологических параметров**

6.6.3.1. Определение основной абсолютной погрешности измерения ЭДС.

Для определения основной абсолютной погрешности измерения ЭДС следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Выйти в режим "Измерение" (см. п 4.8) и установить размерность "мВ" (см. п. 4.8.3).

Устанавливать выходные напряжения  $E_{si}$  калибратора в соответствии с табл. 5. Для установки отрицательных значений напряжения следует включить переключатель "–" (минус), для установки положительных значений – переключатель "+" группы переключателей "Ех, mV" имитатора.

Таблица 5

| № п/п | Устанавливаемое значение напряжения $E_{si}$ , мВ |
|-------|---------------------------------------------------|
| 1     | минус 3000                                        |
| 2     | минус 2000                                        |
| 3     | минус 990                                         |
| 4     | минус 50                                          |
| 5     | 50                                                |
| 6     | 990                                               |
| 7     | 2000                                              |
| 8     | 3000                                              |

После установления показаний, фиксировать показания  $E_i$  прибора.

Основную абсолютную погрешность каждого измерения ЭДС  $\Delta_{Ei}$  рассчитывать по формуле:

$$\Delta_{Ei} = E_{si} - E_i$$

Значения  $E_i$  и  $\Delta_{Ei}$  занести в протокол поверки (таблица п.2 приложения А).

За значение основной абсолютной погрешности измерения ЭДС принимают наибольшее значение  $\Delta_{Ei}$ . Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.2 настоящего руководства.

6.6.3.2. Определение основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ.

Для определения основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Отключить датчик температуры от прибора.

Для определения основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ, необходимо провести градуировку потенциометрического канала прибора.

Необходимо из основного меню выбрать режим "Градуировка" (см. п. 4.4). В экране режима "Градуировка" сбросить параметры градуировки (см. п. 4.4.3).

Далее следует ввести параметры двух стандартных растворов (см. п. 4.4.10). Выходное напряжение калибратора и соответствующие им значения рХ устанавливать согласно табл. 6. При градуировке следует ввести значение температуры 20°C (см. п. 4.4.11).

Таблица 6

| № п/п | ЭДС, мВ     | рХ (рН), ед. рХ (рН) |
|-------|-------------|----------------------|
| 1     | минус 457,1 | 14,00                |
| 2     | 357,2       | 0,00                 |

Примечание. Значения ЭДС и рХ соответствуют данным таблицы 51 МИ 1619-87 для температуры 20 °С.

Выйти в режим "Измерение" " (см. п. 4.8). Установить размерность "рХ" (см. п. 4.8.3), отключить автоматическую температурную компенсацию (см. п. 4.8.5).

Устанавливать выходное напряжение калибратора  $E_{spXi}$ , в соответствии с табл. 7. Для установки отрицательных значений напряжения следует включить переключатель "-" (минус), для установки положительных значений – переключатель "+" группы переключателей "Ех, mV" имитатора.

Таблица 7

| № | ЭДС $E_{spXi}$ , мВ. | $pX_{si}$ , ед.рХ. |
|---|----------------------|--------------------|
| 1 | 473,5                | минус 2,00         |
| 2 | 415,3                | минус 1,00         |
| 3 | 299,0                | 1,00               |
| 4 | 124,5                | 4,00               |
| 5 | минус 50,0           | 7,00               |
| 6 | минус 282,6          | 11,00              |
| 7 | минус 398,9          | 13,00              |
| 8 | минус 806,1          | 20,00              |

Примечание. Значения ЭДС и рХ соответствуют данным таблицы 51 МИ 1619-87 для температуры 20 °С.

После установления показаний, следует зафиксировать показания прибора  $pX_i$ .

Основную абсолютную погрешность преобразования ЭДС в рХ в каждой точке  $\Delta_{pXi}$  следует рассчитывать по формуле:

$$\Delta_{pXi} = pX_{si} - pX_b$$

где  $pX_{si}$  – значение рХ, соответствующее установленному значению  $E_{spXi}$ .

Значения  $\Delta_{pXi}$  и  $pX_i$  занести в протокол поверки (таблица п.3 приложения А).

За значение основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ принимают наибольшее значение  $\Delta_{pXi}$ . Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.2 настоящего руководства.

6.6.3.3. Определение дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления измерительного электрода от номинального значения.

Для определения дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления измерительного электрода от номинального значения, следует выполнить начальные установки в соответствие с указаниями п. 6.6.2.3.

Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8). Установить размерность "мВ" (см. п. 4.8.3).

Установить выходное напряжение калибратора  $E_{sm}$  990 мВ.

После установления показаний, зафиксировать показания  $E_{M500}$  прибора. Занести значение  $E_{M500}$  в протокол поверки (таблица п. 4 приложения А). По формуле

$$\Delta_{EM500} = E_{sm} - E_{M500},$$

определить значение основной абсолютной погрешности прибора при измерении ЭДС  $\Delta_{EM500}$ .

Нажать кнопку "1000" переключателя "Ри" на имитаторе.

После установления показаний, зафиксировать показания прибора  $E_{ME}$ . Занести показания прибора при установленном значении сопротивления 1000 МОм в цепи измерительного электрода в протокол поверки (таблица п. 4 приложения А). По формуле

$$\Delta_{EM} = E_{ME} - E_{sm} - \Delta_{EM500},$$

определить дополнительную погрешность измерения ЭДС  $\Delta_{EM}$ , вызванную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода. Занести полученное значение  $\Delta_{EM}$  в протокол поверки (таблица п. 4 приложения А).

Нажать кнопку "0" переключателя "Ри" на имитаторе. Повторить определение  $\Delta_{EM}$  при установленном значении сопротивления 0 МОм. Занести результат в протокол поверки (таблица п.4 приложения А).

На вход прибора подать ЭДС минус 990 мВ – включить переключатель "–" (минус) группы переключателей "Ех, mV" имитатора. Повторить проверку при установленном значении ЭДС, занести результат в протокол поверки (таблица п.4. приложения А).

За значение дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления в цепи измерительного электрода от номинального значения следует принять наибольшее значение  $\Delta_{EM}$ , полученное в ходе выполнения проверки. Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.4 настоящего руководства.

6.6.3.4. Определение дополнительной погрешности преобразования ЭДС в рХ, вызванной отклонением сопротивления измерительного электрода от номинального значения.

Для определения дополнительной погрешности преобразования ЭДС в рХ, вызванной отклонением сопротивления измерительного электрода от номинального значения, следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Отключить датчик температуры от прибора.

Выполнить градуировку потенциометрического канала прибора как указано в п. 6.6.3.3.

Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8). Установить размерность "рХ" (см. п. 4.8.3), отключить автоматическую температурную компенсацию (см. п. 4.8.5).

На вход прибора подать ЭДС минус 282,6 мВ, для этого установить выходное напряжение калибратора 282,6 мВ и включить переключатель "–" (минус) группы переключателей "Ех, mV" имитатора. Установленному значению ЭДС соответствует значение  $pX_{sm}$  11,00 ед. рХ.

После установления показаний, зафиксировать показания  $pX_{M500}$  прибора. Занести значение  $pX_{M500}$  в протокол поверки (таблица п.5 приложения А). По формуле

$$\Delta_{pXM500} = pX_{sm} - pX_{M500},$$

определить значение основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в рХ прибора  $\Delta_{pXM500}$ .

Нажать кнопку "1000" переключателя "Ри" на имитаторе.

После установления показаний, зафиксировать показания прибора  $pX_{ME}$ . Занести показания прибора при установленном значении сопротивления 1000 МОм в цепи измерительного электрода в протокол поверки (таблица п. 5 приложения А). По формуле

$$\Delta_{pXM} = pX_{ME} - pX_{sm} - \Delta_{pXM500},$$

определить дополнительную погрешность преобразования ЭДС в  $pX$   $\Delta_{pXM}$ , вызванную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода. Занести полученное значение  $\Delta_{pXM}$  в протокол поверки (таблица п. 5 приложения А).

Нажать кнопку "0" переключателя "Rи" на имитаторе.

Повторить определение  $\Delta_{pXM}$  при установленном значении сопротивления 0 МОм. Занести результат в протокол поверки (таблица п.5 приложения А).

На вход прибора подать ЭДС 299,0 мВ, для этого установить выходное напряжение калибратора 299,0 мВ и включить переключатель "+" группы переключателей "Ex, mV" имитатора. Установленному значению ЭДС соответствует значение  $pX_{sm}$  1,00 ед.  $pX$ . Повторить проверку при установленном значении  $pX$ , занести результат в протокол поверки (таблица п.5. приложения А).

За значение дополнительной погрешности преобразования ЭДС в  $pX$ , вызванной отклонением сопротивления в цепи измерительного электрода от номинального значения следует принять наибольшее значение  $\Delta_{pXM}$ , полученное в ходе выполнения проверки. Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.4 настоящего руководства.

6.6.3.5. Определение дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения.

Для определения дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения, следует выполнить начальные установки в соответствие с указаниями п. 6.6.2.3.



Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8). Установить размерность "мВ" (см. п. 4.8.3).

Установить выходное напряжение калибратора  $E_{sr}$  990 мВ.

После установления показаний, зафиксировать показания прибора  $E_{R10}$ . Занести значение  $E_{R10}$  в протокол поверки (таблица п.6 приложения А). По формуле

$$\Delta_{ER10} = E_{sr} - E_{R10},$$

определить значение основной абсолютной погрешности прибора при измерении ЭДС  $\Delta_{ER10}$ .

Нажать кнопку "0 20" переключателя "Ез.р.Рв" на имитаторе.

После установления показаний, зафиксировать показания прибора  $E_{RE}$ . Занести показания прибора при установленном значении сопротивления 20 кОм в цепи вспомогательного электрода в протокол поверки (таблица п.6 приложения А). По формуле

$$\Delta_{ER} = E_{RE} - E_{sr} - \Delta_{ER10},$$

определить дополнительную погрешность измерения ЭДС  $\Delta_{ER}$ , вызванную изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода. Занести полученное значение  $\Delta_{ER}$  в протокол поверки (таблица п.6 приложения А).

Нажать кнопку "0 0" переключателя "Ез.р.Рв" на имитаторе.

Повторить определение  $\Delta_{EM}$  при установленном значении сопротивления 0 кОм. Занести результат в протокол поверки (таблица п.6 приложения А).

На вход прибора подать ЭДС минус 990 мВ – включить переключатель "-" (минус) группы переключателей "Ех, mV" имитатора. Повторить проверку при установленном значении ЭДС, занести результат в протокол поверки (таблица п.6. приложения А).

За значение дополнительной погрешности измерения ЭДС, вызванной отклонением сопротивления в цепи вспомогательного электрода от номинального значения следует принять наибольшее значение  $\Delta_{ER}$ , полученное в ходе выполнения проверки. Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.4 настоящего руководства.

6.6.3.6. Определение дополнительной погрешности преобразования ЭДС в  $pX$ , вызванной отклонением сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения.

Для определения дополнительной погрешности преобразования ЭДС в  $pX$ , вызванной отклонением сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения, следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Отключить датчик температуры от прибора.

Выполнить градуировку потенциометрического канала прибора как указано в п.6.6.3.2.

Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8). Установить размерность " $pX$ " (см. п. 4.8.3), отключить автоматическую температурную компенсацию (см. п. 4.8.5).

На вход прибора подать ЭДС минус 282,6 мВ, для этого установить выходное напряжение калибратора 282,6 мВ и включить переключатель "-" (минус) группы переключателей "Ex, mV" имитатора. Установленному значению ЭДС соответствует значение  $pX_{sr}$  11,00 ед.  $pX$ .

После установления показаний, зафиксировать показания  $pX_{R10}$  прибора. Занести значение  $pX_{R10}$  в протокол поверки (таблица п.7 приложения А). По формуле

$$\Delta_{pXR10} = pX_{sr} - pX_{R10},$$

определить значение основной абсолютной погрешности преобразования ЭДС в  $pX$  прибора  $\Delta_{pXR10}$ .

Нажать кнопку "0 20" переключателя "Ез.р.Рв" на имитаторе.

После установления показаний, зафиксировать показания прибора  $pX_{RE}$ . Занести показания прибора при установленном значении сопротивления 20 кОм в цепи вспомогательного электрода в протокол поверки (таблица п.7 приложения А). По формуле

$$\Delta_{pXR} = pX_{RE} - pX_{sr} - \Delta_{pXR10},$$

определить дополнительную погрешность преобразования ЭДС в  $pX$   $\Delta_{pXR}$ , вызванную изменением сопротивления в цепи вспомогательного

электрода. Занести полученное значение  $\Delta_{pXR}$  в протокол поверки (таблица п.7 приложения А).

Нажать кнопку "0 0" переключателя "Ез.р.Рв" на имитаторе.

Повторить определение  $\Delta_{pXR}$  при установленном значении сопротивления 0 кОм. Занести результат в протокол поверки (таблица п.7 приложения А).

На вход прибора подать ЭДС 299,0 мВ, для этого установить выходное напряжение калибратора 299,0 мВ и включить переключатель "+" группы переключателей "Ех, mV" имитатора. Установленному значению ЭДС соответствует значение  $pX_{sr}$  1,00 ед. рХ. Повторить проверку при установленном значении рХ, занести результат в протокол поверки (таблица п.7. приложения А).

За значение дополнительной погрешности преобразования ЭДС в рХ, вызванной отклонением сопротивления в цепи вспомогательного электрода от номинального значения следует принять наибольшее значение  $\Delta_{pXR}$ , полученное в ходе выполнения проверки. Полученное значение должно удовлетворять требованиям п. 2.4 настоящего руководства.

6.6.3.7. Определение абсолютной погрешности измерения температуры.

Для определения абсолютной погрешности измерения температуры следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Поместить датчик температуры и термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 ГОСТ 215-73 (далее – термометр) в термостат.

Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8).

Устанавливать температуру термостата в соответствии с табл. 8.

Таблица 8

| № | Устанавливаемая температура термостата |
|---|----------------------------------------|
| 1 | $100 \pm 1$                            |
| 2 | $80 \pm 1$                             |
| 3 | $60 \pm 1$                             |
| 4 | $40 \pm 1$                             |
| 5 | $20 \pm 1$                             |
| 6 | $0 \pm 1$                              |

После стабилизации температуры в термостате и установления показаний прибора и термометра, зафиксировать показания термометра  $T_s$ , и прибора  $T_i$ . Значения  $T_s$ , и  $T_i$  занести в протокол поверки (таблица п.8 приложения А)

По формуле

$$\Delta_{Ti} = T_s - T_i$$

определить основную абсолютную погрешность измерения температуры  $\Delta_{Ti}$ . Значение  $\Delta_{Ti}$  занести в протокол поверки (таблица п.8 приложения А).

За значение абсолютной погрешности измерения температуры следует принять наибольшее значение  $\Delta_{Ti}$ . Полученное значение абсолютной погрешности измерения температуры должно удовлетворять требованиям п. 2.5.1 настоящего руководства.

6.6.3.8. Определение абсолютной погрешности автоматической температурной компенсации.

Для определения абсолютной погрешности ТК следует выполнить начальные установки в соответствии с указаниями п. 6.6.2.3.

Подключить выход "ИЗМ" имитатора к входу "1" прибора. Отключить датчик температуры от прибора.

Выполнить градуировку потенциометрического канала, в соответствии с указаниями п. 6.6.3.2. Ввести значение изопотенциальной точки рХи равное 7,0 ед. рХ (см. пп. 4.4.7, 4.4.8).

Выйти в режим "Измерение" (см. п. 4.8). Установить размерность "рХ" (см. п. 4.8.3), отключить автоматическую температурную компенсацию (см. п. 4.8.5).

На вход прибора подать ЭДС минус 436,9 мВ, для этого установить выходное напряжение калибратора 436,9 мВ и включить переключатель "-" (минус) группы переключателей "Ех, mV" имитатора. Ввести значение температуры 80°C (см. п. 4.8.4).

После установления показаний прибора зафиксировать значение показаний прибора  $pX_{NA}$ . Включить автоматическую температурную компенсацию. Зафиксировать показания прибора  $pX_{ATC}$ .

По формуле

$$\Delta_{ATC} = pX_{NA} - pX_{ATC} - 1,13 \text{ ед } pX,$$

определить основную абсолютную погрешность ТК  $\Delta_{ATC}$ .

Значение  $\Delta_{ATC}$  занести в протокол поверки (таблица п.9 приложения А). Полученное значение абсолютной погрешности автоматической температурной компенсации должно удовлетворять требованиям п. 2.5.2 настоящего руководства.

Примечание. Значения ЭДС и рХ соответствуют данным таблицы 51 МИ 1619-87 для температур 20 °С и 80 °С.

## 6.7. Оформление результатов поверки

При проведении поверки ведется запись результатов измерений в протокол поверки (см. приложение А).

Положительный результат поверки оформляется выдачей свидетельства или установкой клейма.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. Требования ГОСТ 12.2.007.0-75 распространяются на режимы эксплуатации и при проведении поверки.

7.2. Прибор должен обслуживаться оператором, имеющим группу допуска по электробезопасности не ниже III с соблюдением требований ГОСТ 12.2.007.0-75, а также требований нормативных документов "Правила эксплуатации электроустановок потребителем" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем".

7.3. Во время профилактических работ прибор должен быть отключен от сети, так как к прибору подводится опасное для жизни напряжение 220 В переменного тока.

### **Категорически запрещается эксплуатация прибора:**

- с раскрытым или повреждённым корпусом;
- с повреждённым штепсельным соединением, кабелем или выключателем сетевого питания.

## **8. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

8.1. Прибор упаковывается в тару изготовителя вместе с комплектом эксплуатационной документации.

8.2. Транспортирование прибора в таре изготовителя может осуществляться всеми видами транспорта. При транспортировании воздушным транспортом, прибор должен быть помещён в отапливаемый герметизированный отсек.

Размещение и крепление приборов в таре изготовителя в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность их смещения и удары друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

При транспортировании следует выполнять правила перевозок грузов, действующие на данном виде транспорта.

8.3. По условиям транспортирования и хранения прибор соответствует группе 3 по ГОСТ 22261-94 (с ограничением нижнего значения диапазона температур) при следующих параметрах окружающей среды:

- температура воздуха от минус 20 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при 25 °С
- отсутствие в воздухе агрессивных примесей.

8.4. После транспортирования или хранения при температуре ниже 0 °С, необходимо поместить прибор в нормальные условия эксплуатации (см. п. 2.3) и выдержать не менее 24 часов.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

Прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 заводской номер \_\_\_\_\_

Предприятие изготовитель - НПП "СЕМИКО"

Предъявлен \_\_\_\_\_

Проверку проводили на стенде \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2. Основная абсолютная погрешность при измерении ЭДС.

| Поверяемое значение ЭДС, мВ | Показания прибора, мВ | Погрешность прибора, мВ | Допускаемое значение погрешности, мВ |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| минус 3000,0                |                       |                         | ± 1,0                                |
| минус 2000,0                |                       |                         |                                      |
| минус 990,0                 |                       |                         |                                      |
| минус 50,0                  |                       |                         |                                      |
| 50,0                        |                       |                         |                                      |
| 990,0                       |                       |                         |                                      |
| 2000,0                      |                       |                         |                                      |
| 3000,0                      |                       |                         |                                      |

3. Основная абсолютная погрешность при измерении рХ.

| Поверяемое значение рХ, ед.рХ. | Значение ЭДС, подаваемое на вход прибора, мВ | Показания прибора, ед рХ | Погрешность прибора, ед рХ | Допускаемое значение погрешности, ед.рХ |
|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| минус 2,00                     | 473,5                                        |                          |                            | ± 0,02                                  |
| минус 1,00                     | 415,3                                        |                          |                            |                                         |
| 1,00                           | 299,0                                        |                          |                            |                                         |
| 4,00                           | 124,5                                        |                          |                            |                                         |
| 7,00                           | минус 50,0                                   |                          |                            |                                         |
| 11,00                          | минус 282,6                                  |                          |                            |                                         |
| 13,00                          | минус 398,9                                  |                          |                            |                                         |
| 20,00                          | минус 806,1                                  |                          |                            |                                         |



4. Дополнительная погрешность измерения ЭДС, при отклонении сопротивления измерительного электрода от номинального значения.

| Величина ЭДС, подаваемая на вход прибора, мВ | Сопротивление в цепи измерительного электрода, МОм | Показания прибора, мВ | Дополнительная погрешность прибора, мВ | Допускаемое значение погрешности, мВ |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 990,0                                        | 0                                                  |                       |                                        | $\pm 1,0$                            |
|                                              | 500*                                               |                       |                                        | —                                    |
|                                              | 1000                                               |                       |                                        | $\pm 1,0$                            |
| минус 990,0                                  | 0                                                  |                       |                                        | $\pm 1,0$                            |
|                                              | 500*                                               |                       |                                        | —                                    |
|                                              | 1000                                               |                       |                                        | $\pm 1,0$                            |
| * — номинальное значение                     |                                                    |                       |                                        |                                      |

5. Дополнительная погрешность измерения рХ, при отклонении сопротивления измерительного электрода от номинального значения.

| Проверяемое значение рХ, ед.рХ | Значение ЭДС, подаваемое на вход прибора, мВ | Сопротивление в цепи измерительного электрода, МОм | Показания прибора, ед. рХ | Дополнительная погрешность прибора, ед рХ | Допускаемое значение погрешности, ед.рХ |
|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 11,00                          | минус 282,6                                  | 0                                                  |                           |                                           | ± 0,01                                  |
|                                |                                              | 500*                                               |                           |                                           | —                                       |
|                                |                                              | 1000                                               |                           |                                           | ± 0,01                                  |
| 1,00                           | 299,0                                        | 0                                                  |                           |                                           | ± 0,01                                  |
|                                |                                              | 500*                                               |                           |                                           | —                                       |
|                                |                                              | 1000                                               |                           |                                           | ± 0,01                                  |
| * — номинальное значение       |                                              |                                                    |                           |                                           |                                         |

6. Дополнительная погрешность измерения ЭДС, при отклонении сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения.

| Величина ЭДС, подаваемая на вход прибора, мВ | Сопротивление в цепи вспомогательного электрода, кОм | Показания прибора, мВ | Дополнительная погрешность прибора, мВ | Допускаемое значение погрешности, мВ |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 990,0                                        | 0                                                    |                       |                                        | $\pm 0,2$                            |
|                                              | 10*                                                  |                       |                                        | —                                    |
|                                              | 20                                                   |                       |                                        | $\pm 0,2$                            |
| минус 990,0                                  | 0                                                    |                       |                                        | $\pm 0,2$                            |
|                                              | 10*                                                  |                       |                                        | —                                    |
|                                              | 20                                                   |                       |                                        | $\pm 0,2$                            |
| * — номинальное значение                     |                                                      |                       |                                        |                                      |

7. Дополнительная погрешность измерения рХ, при отклонении сопротивления вспомогательного электрода от номинального значения.

| Поверяемое значение рХ, ед.рХ | Значение ЭДС, подаваемое на вход прибора, мВ | Сопротивление в цепи вспомогательного электрода, кОм | Показания прибора, ед. рХ | Дополнительная погрешность прибора, ед. рХ | Допускаемое значение погрешности, ед.рХ |
|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 11,00                         | минус 282,6                                  | 0                                                    |                           |                                            | ± 0,01                                  |
|                               |                                              | 10*                                                  |                           |                                            | —                                       |
|                               |                                              | 20                                                   |                           |                                            | ± 0,01                                  |
| 1,00                          | 299,0                                        | 0                                                    |                           |                                            | ± 0,01                                  |
|                               |                                              | 10*                                                  |                           |                                            | —                                       |
|                               |                                              | 20                                                   |                           |                                            | ± 0,01                                  |

\* — номинальное значение

## 8. Абсолютная погрешность прибора при измерении температуры.

| Поверяемое значение, °C | Отсчет по образцовому термометру, °C | Отсчет по прибору, °C | Погрешность, °C | Допускаемое значение погрешности, °C |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 100 ± 1                 |                                      |                       |                 | ± 0,5                                |
| 80 ± 1                  |                                      |                       |                 |                                      |
| 60 ± 1                  |                                      |                       |                 |                                      |
| 40 ± 1                  |                                      |                       |                 |                                      |
| 20 ± 1                  |                                      |                       |                 |                                      |
| 0 ± 1                   |                                      |                       |                 |                                      |

## 9. Абсолютная погрешность температурной компенсации.

| Показания прибора без ТК, ед. рХ | Показания прибора с ТК, ед. рХ | Изменение показаний прибора после включения ТК, ед. рХ. | Требуемое изменение показаний прибора после включения ТК, ед. рХ | Погрешность ТК, ед. рХ | Допускаемое значение погрешности, ед. рХ |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|
|                                  |                                |                                                         | 1,13                                                             |                        | ± 0, 01                                  |

Дата поверки \_\_\_\_\_

Государственный (ведомственный) поверитель

личная подпись

расшифровка подписи

## РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЁМА "УПРАВЛЕНИЕ"

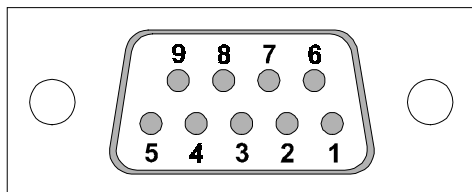


Рис. Б1. Расположение контактов

Таблица Б1

Назначение контактов

| Номер контакта | Назначение       | Примечание                                                    |
|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1              | 0 В              | Потенциал 0 В.                                                |
| 2              | Реле 1           | Коммутирует с контактом 7                                     |
| 3              | Реле 2           | Коммутирует с контактом 8                                     |
| 4              | Вход 1           | Не использовать                                               |
| 5              | 0 В              | Потенциал 0 В.                                                |
| 6              | Аналоговый выход | Аналоговый выход -2000...2000 мВ относительно контактов 1 и 5 |
| 7              | Реле 1           | Коммутирует с контактом 2                                     |
| 8              | Реле 2           | Коммутирует с контактом 3                                     |
| 9              | Вход 2           | Не использовать                                               |

## **СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ УСТРОЙСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТИТРОВАНИЯ**

Прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 может использоваться для проведения потенциометрического титрования.

Титрование до заданной точки может проводиться прибором в режиме титратора совместно с блоком управления БУК-01, электромагнитным клапаном и бюреткой (рис. В1).

Прибор может использоваться в составе титрометрической установки Т-108 или аналогичной. Титрование до заданной точки в этом случае проводится прибором в режиме титратора совместно с блоком управления БУК-01 и автоматической бюреткой БА (рис. В2).

Титрование с записью кривых в составе титрометрической установки Т-108 или аналогичной может проводиться прибором в режиме рН-метра/иономера с использованием аналогового выхода (рис. В3).

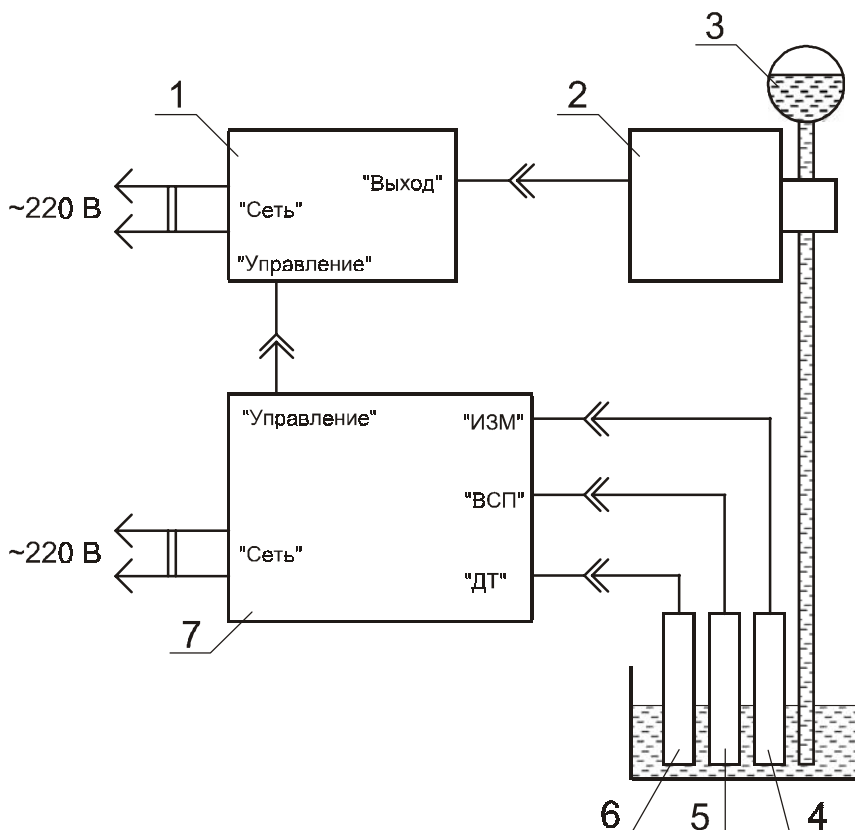


Рис. В1. Схема соединения устройств при проведении титрования до заданной точки с использованием электромагнитного клапана.

1. - блок управления БУК-01 НПКД.421529.001, 2 - клапан электромагнитный для БАТ-15 или аналогичный, 3 - бюретка ОС-2 или аналогичная, 4 - электрод измерительный, 5 - электрод вспомогательный, 6 - датчик температуры ДТУ-3-01 НПКД.421190.002, 7 - прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 НПКД.421522.100-01.01.

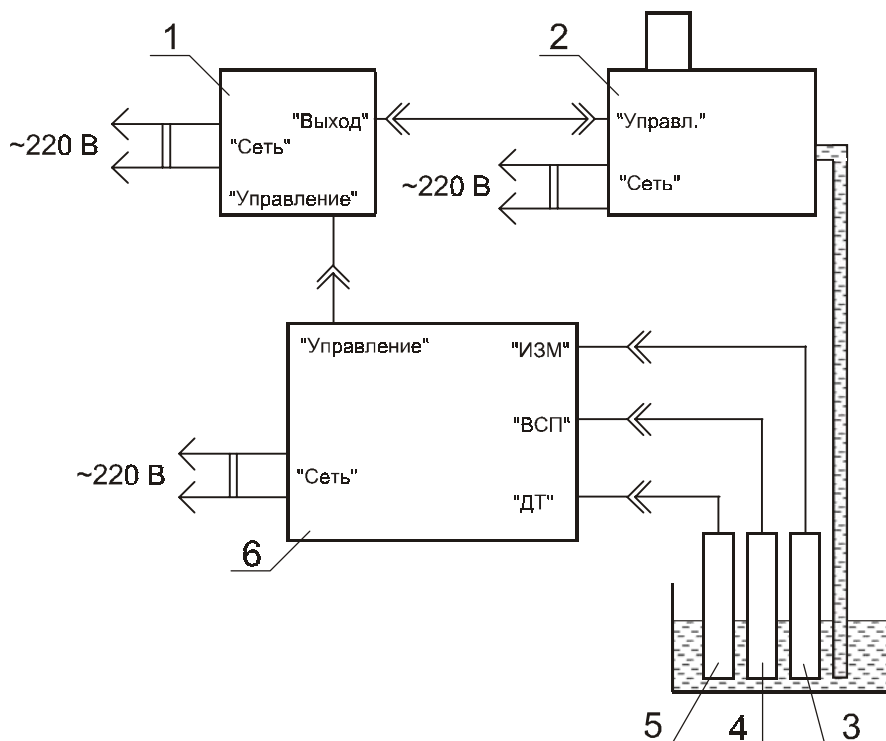


Рис. В2. Схема соединения устройств при проведении титрования до заданной точки в составе титрометрической установки.

1. - блок управления БУК-01 НПКД.421529.001, 2 - бюретка автоматическая БА из комплекта титрометрической установки Т-108 или аналогичная, 3 - электрод измерительный, 4 - электрод вспомогательный, 5 - датчик температуры ДТУ-3-01 НПКД.421190.002, 6 - прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 НПКД.421522.100-01.01.

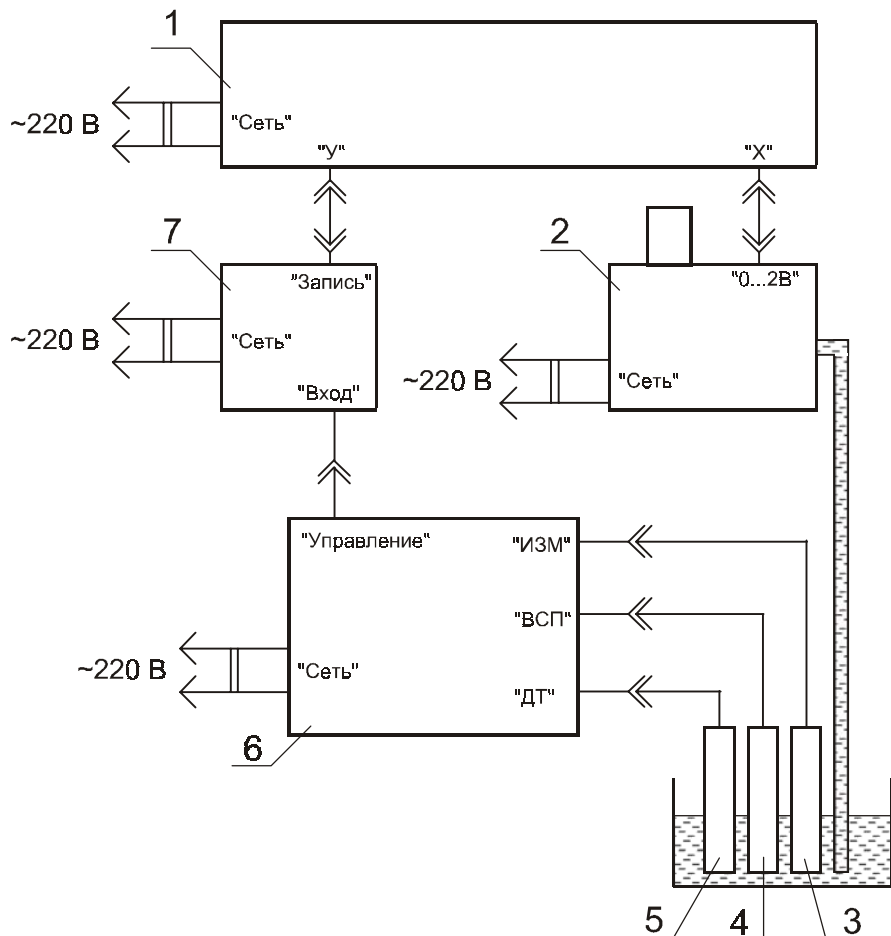


Рис. В3. Схема соединения устройств при проведении титрования с записью кривых в составе титриметрической установки Т-108.

1. - потенциометр самопишущий ПДП-4-002 или аналогичный, 2 - бюретка автоматическая БА, 3 - электрод измерительный, 4 - электрод вспомогательный, 5 - датчик температуры ДТУ-3-01 НПКД.421190.002, 6 - прибор МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101-1 НПКД.421522.100-01.01, 7 - блок дифференцирования и поиска БДП.