

1. Порядок работы с прибором.

После включения прибора сетевым выключателем на графическом дисплее отображается логотип фирмы “ ”, телефон (факс) и ссылка на сайт фирмы в сети Интернет. Одновременно происходит процесс инициализации программы, измерительной схемы, выходных токов и реле уставок. После успешного завершения этого процесса будет выдан двухтональный звуковой сигнал, при этом все реле уставок будут выключены и обнулена цепь выходного тока. После инициализации следует калибровка измерительной схемы и начинаются циклы измерения. Длительность цикла инициализации и калибровки около 10 секунд. Каждый цикл измерения длится около 2,5 секунд. В циклах измерения на дисплее отображается следующая информация:

- основной измеряемый параметр (pNa или cNa) крупными цифрами, в центре дисплея. В верхней строке индицируется режим работы - “Активность pNa” для pNa, “Концентрация Na” для cNa, “Милливольтметр Na” и “Милливольтметр pH” для режимов измерения мВ. Режим мВ не является основным, а необходим только для калибровки каналов.

- температура пробы, меньшими цифрами, справа ниже от основного измеряемого параметра.

- pH пробы, для определения степени подщелачивания пробы, меньшими цифрами, слева ниже от основного измеряемого параметра.

- состояние выходных реле уставок - в левом верхнем углу, в виде условных пиктограмм. Первая (левая) пиктограмма относится к реле1, вторая (правая) к реле2.

- в нижней части дисплея над кнопкой “ВВОД” выводится надпись Меню, напоминающая пользователю, что вход в режим настроек и калибровок осуществляется путём нажатия на кнопку “ВВОД”.

Ниже приведён пример возможного состояния дисплея.



рис. 1.1 Состояние дисплея в режиме измерений.

Как видно из рис 1.1, прибор работает в режиме измерения концентрации Na, реле1 установлено в режим превышения порога по cNa, реле2 установлено в режим уставки по pH. Порог по cNa менее текущих показаний, порог pH более текущих показаний, поэтому оба реле в выключенном состоянии.

1.1 Назначение клавиш клавиатуры пользователя.

Клавиатура пользователя расположена под дисплеем и состоит из 6 клавиш. Нажатие клавиш подтверждается звуковым сигналом. Клавиши имеют следующее назначение:


- Клавиша “ВВОД” - выполняет функции входа в основное меню, ввода числовых значений и списочных параметров.
- Клавиша “Отмена” - выполняет функции отмены ввода числа, отмены ввода списочного параметра, переход на предыдущий пункт меню и выход из основного меню в режим измерений.
- Клавиши “←” и “→” выполняют функции выхода в предыдущую группу и входа в последующую группу меню, соответственно, а также служат для выбора разряда при вводе числа и для выбора знакового разряда. Клавиша “←” может использоваться для выхода из основного меню. В режиме ввода числа, под разрядом числа, подлежащим изменению, включается мигающий курсор, который может передвигаться при помощи клавиш “←” и “→”.
- Клавиши “↑” и “↓” предназначены для выбора строки в выбранной ранее группе меню, служат для увеличения или уменьшения выбранного разряда числа в режиме ввода числа, а также используются для перемещения десятичной запятой и изменения знака числа, при вводе отрицательных чисел. Для перемещения десятичной запятой необходимо установить курсор под символ запятой, после чего клавишами “↑” и “↓” можно перемещать запятую вправо или влево, соответственно, что соответствует увеличению или уменьшению числа в 10 раз при перемещении на одно знакоместо. Если вводимое число может принимать отрицательное значение, то пользователю даётся возможность изменять знак вводимого числа. При вводе знакопеременных чисел перед числом, подлежащим изменению, выводится символ “+” или “-”. Для изменения знака необходимо установить курсор под символом знака числа, после чего каждое нажатие на клавишу “↑” или “↓” приводит к смене знака вводимого числа.


1.2 Принципы работы реле уставок.


Прибор содержит два независимых реле уставок, каждое из которых может находиться в одном из четырёх режимов работы или выключено. При включенной уставке сравнение текущих показаний с пороговым значением производится в каждом цикле измерения, т.е. каждые 2,5 секунды. В режиме работы “Темп. >” производится сравнение текущей температуры с заранее установленным порогом. В режиме работы “pH <” производится сравнение pH пробы с заранее установленным порогом. Включение реле в режиме “Темп. >” происходит при превышении текущей температуры установленного ранее порога, в режиме “Более >” при превышении текущих показаний основного измеряемого параметра установленного ранее порога, в режиме “Менее <” при текущих показаниях основного измеряемого параметра менее установленного ранее порога, в режиме “pH <” при pH пробы менее установленного ранее порога. Индикация состояния реле происходит в каждом цикле измерения. Однако, во избежание ложных срабатываний реле, при его включении и выключении существует задержка порядка 30 секунд. При анализе на выключение реле введён программный гистерезис шириной 5% от текущих


показаний. Контакты реле полностью изолированы от всей остальной схемы, и согласно ТУ обеспечивают коммутацию тока до 3А при ~250В. В случае превышения пользователем допустимой нагрузки на выходные контакты реле и выходе реле из строя по этой причине, ООО “ ” не несёт ответственности за последствия, которые могут произойти по причине этой аварийной ситуации, и отказывается от проведения бесплатного гарантийного ремонта этого прибора. Стоимость ремонта в данном случае устанавливается по договорённости с руководством ООО “ ”. Состояние реле отображается на дисплее при помощи условных пиктограмм. Значение пиктограмм приведено ниже:


 - Уставка выключена, или в значениях порогов обнаружены ошибки. Реле находится в выключенном состоянии.


 - Уставка настроена на срабатывание реле при превышении показаний установленного порога. Текущие показания меньше установленного порога, поэтому реле уставки находится в выключенном состоянии.


 - Уставка настроена на срабатывание реле при превышении показаний установленного порога. Текущие показания больше установленного порога, поэтому реле уставки находится во включенном состоянии.


 - Уставка настроена на срабатывание реле при показаниях менее установленного порога. Текущие показания больше установленного порога, поэтому реле уставки находится в выключенном состоянии.

 - Уставка настроена на срабатывание реле при показаниях менее установленного порога. Текущие показания меньше установленного порога, поэтому реле уставки находится во включенном состоянии.

 - Уставка настроена на срабатывание реле при температуре пробы выше установленного порога. Текущие показания температуры меньше установленного порога, реле выключено.

 - Уставка настроена на срабатывание реле при температуре пробы выше установленного порога. Текущие показания температуры больше установленного порога, поэтому реле уставки находится во включенном состоянии.

 - Уставка настроена на срабатывание реле при значениях рН пробы менее установленного порога. Текущие показания рН больше установленного порога, поэтому реле уставки находится в выключенном состоянии.

 - Уставка настроена на срабатывание реле при значениях рН пробы менее установленного порога. Текущие показания рН меньше установленного порога, поэтому реле уставки находится в выключенном состоянии.

При работе в меню, состояние реле уставок сохраняется в состоянии, предшествующем перед входом в меню. Настройка уставок описана в разделе “2.6 Настройка уставок”.

2. Описание меню пользователя.

2.1 Общие принципы при работе с меню.

Данный набор клавиш позволяет пользователю производить все действия по настройке, калибровке и тестированию прибора. Несмотря на то, что программное обеспечение прибора довольно сложно, прибор содержит много настроек, калибровок и дополнительных сервисных опций, тем не менее, благодаря наличию большого графического дисплея, продуманному построению иерархических меню и однообразию действий оператора при выполнении различных операций, работать с прибором достаточно просто. Меню построено таким образом, что исключает ввод не корректных значений и предупреждает оператора о не правильных действиях. Если производить настройку и калибровку прибора по цепочке, предлагаемой последовательностью меню, то это гарантирует полную и правильную настройку и калибровку прибора. В некоторых случаях, пользователю не разрешается входить в какие либо пункты меню, если не произведены настройки, которые должны быть выполнены ранее. Так, например, нельзя установить порог уставки, при не выбранных единицах измерения или выключенной уставке. При описании таких пунктов меню, на такие ситуации будет специально обращено внимание пользователя. Меню построено по иерархическому принципу, т.е. существует основное меню и ряд вложенных подменю. На наличие вложенности или ветвления данного меню, указывает символ “▶” в строке меню. Вложенное меню выводится рядом, перекрывая частично предыдущее, так, что бы пользователь мог бы оценить уровень вложенности и не потерять ориентацию в меню. При вводе числового значения, поле ввода числа всегда выводится в центре нижней части экрана. После модификации числа, для его запоминания в энергонезависимой памяти прибора, необходимо нажать клавишу “ВВОД”. Если пользователь не хочет вносить изменения, то можно отменить действие ввода, путём нажатия на клавишу “Отмена”. При вводе не числового, а списочного параметра, достаточно навести строку выделения на этот параметр, и нажать клавишу “ВВОД”. Клавиша “Отмена” в данном случае работает аналогично.

2.2 Основное меню.

Для входа в основное меню пользователю необходимо нажать клавишу “ВВОД” и удерживать её до звукового подтверждения и появления основного меню на дисплее. Длительность удержания нажатой клавиши “ВВОД” может составлять до 1 сек, в зависимости от цикла работы, в котором находится прибор. При работе с меню реле уставок остаются в том состоянии, которое было непосредственно перед входом в меню, а цепь выходного тока обнуляется. При этом на дисплее сохраняется индикация состояния реле и индикация текущего режима работы. Вид основного меню показан на рис. 2.2.1.



рис 2.2.1 Основное меню.

Как видно на рис. 2.2.1 все пункты основного меню содержат вложения, т.е. из каждой строки основного меню возможен переход в следующее подменю путём нажатия клавиши “⇒”. Возврат из основного меню в режим измерений осуществляется путём нажатия клавиши “⇐” или “Отмена”. Выбор строки основного меню осуществляется клавишами “↑” или “↓”. В нижней части дисплея выводится информация о текущей версии программного обеспечения (далее ПО). Такая же информация содержится на титульном листе “Руководства по эксплуатации”. Перед работой с прибором пользователю необходимо убедиться, что номер версии ПО, приведённый на титульном листе руководства, совпадает с номером версии ПО прибора. В случае расхождения этих номеров, пользователь может получить необходимую версию описания почтой или (что быстрее, надёжнее и удобнее) по e-mail. Порядок получения новых версий ПО и руководства по эксплуатации приведён в разделе “5.Сервисное обслуживание”. Основное меню предоставляет пользователю производить следующие операции:

- *Калибровка* - калибровка милливольтметра, калибровка pH электрода по буферным растворам, калибровка датчика температуры.
- *Настройка* - установка единиц измерения, уставок, выходного тока.
- *Электрод Na* - установка параметров электродной системы Na.
- *Электрод pH* - установка параметров электродной системы pH.

2.3 Установка параметров электродной системы.

При выпуске прибор настроен согласно разделу “3.Заводские настройки”. Пользователь может произвести все калибровки, изменить настройки, однако, изменение параметров электрода необходимо осуществлять **только при смене типа электродной системы**. ООО “ ” оставляет за собой право применять любые типы электродных систем, различных производителей, не ухудшающие метрологических характеристик прибора. Также, пользователь может потребовать укомплектовать прибор необходимым типом электродной системы. При этом, стоимость и технические вопросы необходимо согласовать с руководством ООО “ ”. В этом случае настройка на другой тип электродной системы производится на предприятии изготовителе. При желании пользователя самостоятельно изменить тип электродной системы, ООО “ ” не несёт ответственности за метрологические характеристики нового комплекта датчик - прибор, однако гарантирует работоспособность прибора и сохраняет свои гарантийные обязательства при соблюдении правил эксплуатации и ТУ. При самостоятельной замене типа электродной системы, пользователю следует ввести новые параметры pH_i , E_i , s (крутизна), предоставляемые пользователю производителем электродной системы. Для этого необходимо выделить соответствующую строку “Электрод Na” или “Электрод pH” в основном меню, после чего перейти в меню параметров электродной системы при помощи клавиши “ \Rightarrow ”. Для обоих электродов меню одинаковые, отличие только в индивидуальных характеристиках электродов. Вид меню характеристик электрода Na показан на рис. 2.3.1.

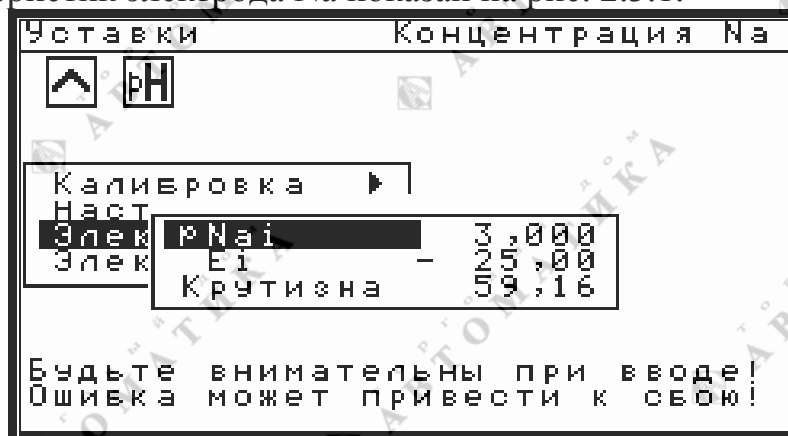


рис. 2.3.1 Меню параметров электродной системы

Выбор параметра осуществляется клавишами “ \uparrow ” или “ \downarrow ”. После нажатия клавиши “ВВОД” появится окно ввода, в центре нижней части экрана, в котором производится изменение параметра. Для запоминания нового значения в памяти прибора следует нажать клавишу “ВВОД”. При вводе параметров действуют ограничения: $0 < pH_i < 14$, $-2500 < E_i < 2500$, $s > 0$. При желании пользователя, по согласованию с руководством ООО “ ”, эти ограничения могут быть изменены. Ввод параметров не заменяет процедуру калибровки. Во избежание потери калибровки, пользователю не следует изменять эти параметры после процедуры калибровки. Однако, в случае сбоя при калибровке и записи не реальных параметров, пользователь может восстановить эти параметры “по умолчанию”. После этого следует повторить процедуру калибровки

2.4 Меню настроек.

Данное меню позволяет пользователю устанавливать единицы измерения прибора, настраивать уставки, устанавливать сигнализацию снижения значения рН, задавать границы минимума и максимума шкал, и диапазон выходного тока. Для входа в меню настроек необходимо в основном меню выделить клавишами “↑” или “↓” строку “Настройка” и при помощи нажатия на клавишу “⇒” перейти в меню настроек. Вид меню настроек приведён ниже на рис. 2.4.1.



Рис. 2.4.1 Меню настроек

Как видно из рис. 2.4.1 меню настроек имеет 5 параметров, 4 нижних пункта имеют вложенные меню, а первый параметр (“Ед. измер.”) можно изменять уже из этого меню. Справа от названия параметра индицируется текущий режим работы и пороговые значения уставок. В данном случае измеряемый параметр - концентрация Na. Эти значения выводятся в качестве основных показаний (т.е. крупными цифрами в центре дисплея), относительно этих значений сравниваются пороги уставок (в режимах “Более >” и “Менее <”) и эти значения выдаются в канал выходного тока. Символ “>” указывает на то, что уставка настроена на превышение порога, порог - 300 мкг. Символ “<” указывает на то, что срабатывание реле происходит при значениях меньше пороговых. Символ “Т>” указывает на то, что уставка настроена на превышение температуры пробы, символ “рН <” указывает на режим работы уставки при снижении рН пробы 10,3 рН, сигнализация рН при снижении рН ниже установленного порога 10,3 рН включена в режим выдачи только на индикатор, выходной ток включён. Выход из меню настроек в основное меню возможен путём нажатия клавиш “←” или “Отмена”. В случае возникновения ошибочных ситуаций в поле вывода режимов работы и порогов уставок могут быть выведены символы “???”. Возможные пути устранения данной ошибочной ситуации приведены в разделе “4. Ошибки и их устранение”.

2.5 Установка единиц измерения.

ПО прибора позволяет пользователю выбирать в качестве основного измеряемого параметра следующие величины:

- pNa - текущие значения pNa
- cNa - концентрация Na
- $mB(Na)$ - напряжение на выходе электродной системы Na
- $mB(pH)$ - напряжение на выходе электродной системы pH

Величина основного измеряемого параметра выводится в центре дисплея крупными цифрами. Справа от числового значения выводится размерность измеряемого параметра (" pNa ", " $мкг/дм^3$ " или " mB "). В канал выходного тока выдаётся значение только pNa или cNa . Режим милливольтметра необходим только при калибровке и в этом режиме выходной ток равен нулю. Таким образом, пользователь не может запрограммировав прибор в режим измерения " pNa ", в канал выходного тока выдавать значение " cNa ". Однако, если пользователя заинтересует такая возможность, то по согласованию с руководством ООО " " может быть выпущена новая версия ПО. Если уставки настроены на режимы работы "Более >" или "Менее <", то с установленными ранее порогами сравниваются текущие показания только основного измеряемого параметра. Таким образом, пользователь не может, запрограммировав прибор в режим измерения " Na " устанавливать пороговые значения выраженные в " cNa ". Однако, если пользователя заинтересует такая возможность, то по согласованию с руководством ООО " " может быть выпущена новая версия ПО.

Для установки единиц измерения необходимо в меню "Настройка" (см. п. 2.4) выделить клавишами "↑" или "↓" строку "Ед. измер." и после нажатия клавиши "ВВОД" на дисплей будет выведено меню выбора единиц измерения. Вид меню выбора единиц измерения приведён ниже на рис. 2.5.1.



Рис. 2.5.1 Меню выбора единиц измерения

В меню выбора единиц измерения пользователь может выбрать основной измеряемый параметр, для чего клавишами "↑" или "↓" необходимо выделить нужную строку и нажать клавишу "ВВОД". При этом новое значение будет сохранено в энергонезависимой памяти и будет там храниться до следующего изменения пользователем. После этого ПО вернёт пользователя в меню "Настройка", где в строке "Ед. измер." будет показан вновь введённый параметр, а новый режим работы – в верхней строке.

2.6 Настройка уставок.

Перед настройкой уставок пользователю желательно ознакомиться с пунктом “1.2 Принципы работы реле уставок” настоящего руководства, после чего приступать к настройкам. Каждая из уставок независима от другой, поэтому ПО содержит для каждой из уставок свой пункт меню, что и показано в меню настроек (см. п. “2.4 Меню настроек”). При этом “Уставка 1” определяет настройки для “Реле 1”, “Уставка 2” определяет настройки для “Реле 2”. Состояние реле 1 отображается пиктограммой, расположенной левее. Правая пиктограмма отображает состояние реле 2. Все пункты меню, относящиеся к уставкам одинаковы для обеих уставок, поэтому далее описание приведено только для первой уставки. Отличие может заключаться только в режимах работы или порогах. Для настройки уставки 1 необходимо выделить в меню настроек (см. п. “2.4 Меню настроек”) клавишами “↑” или “↓” строку “Уставка 1” и нажать клавишу “⇒”. При этом на дисплей будет выведено меню уставок, вид которого приведён ниже на рис. 2.6.1.



Рис. 2.6.1 Меню уставок

Меню уставок имеет одинаковый вид для обеих уставок. Меню уставок предлагает пользователю изменять режим работы уставки, а также задавать порог, с которым будет сравниваться текущее значение основного измеряемого параметра. Как видно на рис. 2.6.1 уставка 1 настроена на режим “Более >”, т.е. уставка настроена на превышение порога, порог - 8 рН. Пороги уставок автоматически выбираются в зависимости от выбранного основного измеряемого параметра. Для изменения режима работы уставки необходимо в меню уставок клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Режим” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом на дисплей будет выведено меню режима уставок, вид которого приведён ниже на рис. 2.6.2. В меню режима уставок клавишами “↑” или “↓” выбрать необходимый режим работы уставки и нажать клавишу “ВВОД”. После чего ПО вернёт пользователя в меню уставок, где в строке “Режим” будет отображён вновь введённый режим работы уставки. При этом пиктограммы состояния реле уставок могут поменять свои значения только после выхода из меню и проведения одного цикла измерений. Это связано с тем, что при работе в меню состояние реле остаётся неизменным и определяется состоянием, в котором находилось реле перед входом в меню.



Рис. 2.6.2 Меню режима уставок

Для изменения порога уставки необходимо в меню уставок клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Порог” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом на дисплей будет выведено меню модификации и ввода числа. Правила ввода числовых значений описаны в пункте “2.1 Общие принципы при работе с меню”. После правильного ввода числа, ПО вернёт пользователя в меню уставок, где вновь введённое значение порога уставки будет отображено в строке “Порог”. При вводе значений порогов действуют следующие ограничения: $0 < \text{pH} < 14$, $2,36 < \text{pNa} < 2,76$, $1 < \text{cNa} < 100000$, $20 < t < 80$. Значение порога по рН одно и тоже как для обеих уставок, так и для сигнализации. При попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО остаётся в режиме ввода числа, остаётся предупреждение, а в окне ввода числа появляется старое значение порога уставки. После чего пользователь может повторить попытку ввода числа. Отказаться от ввода числового значения можно при помощи клавиши “Отмена”. При попытке модификации числа предупреждение исчезает. Ввод пороговых значений уставок не возможен при отключенной уставке (режим “Выкл.”), при не определённом основном измеряемом параметре или при не определённом состоянии уставки. В первом случае в меню уставок в строке “Порог” не будет ни какого числового значения, во втором будет выведено сообщение “Ед.изм=?”, а в третьем случае в строке “Режим” будет выдано сообщение “Не уст.”, а в строке “Порог” не будет ни какого числового значения. Однако, так как пользователь получает настроенный прибор, то такие ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе “4. Ошибки и их устранение”.

2.7 Настройка сигнализации снижения рН подщелачивания.

ПО прибора имеет блок контроля значения рН подщелачивания пробы, что предоставляет пользователю следующие возможности при мониторинге рН подщелачивания пробы:

- Установка уставки (уставок) в режим рН <
- Сигнализация на индикаторе снижения рН
- Сигнализация в выходном токе снижения рН
- Сигнализация снижения рН на индикаторе и в выходном токе

Для всех этих режимов порог рН подщелачивания имеет только одно единственное значение, задаваемое пользователем из меню уставок (см. п. “2.6 Настройка уставок”) или из меню сигнализации снижения рН подщелачивания. Таким образом, установив одну из уставок (или обе уставки) в режим рН < и задав порог срабатывания по рН, пользователь автоматически задаёт и порог для сигнализации. Сигнализация может быть выключена или работать в одном из трёх режимов. В первом режиме при снижении рН подщелачивания менее установленного порога, сигнализация выводится только на индикатор. При этом с периодом около 2 секунд гасятся показания прибора и выводится текстовое сообщение об ошибочной ситуации. При работе сигнализации во втором режиме, при возникновении ошибочной ситуации состояние индикатора не меняется, а с периодичностью около 2 секунд обнуляется выходной ток. Третий режим объединяет в себе два первых. Установка порога из меню настройки сигнализации не изменяет режима работы уставок. Выключение сигнализации также не изменяет режима работы уставок (даже если уставки работают в режиме рН <) и не изменяет порога срабатывания по рН. Таким образом, уставки и сигнализация снижения рН подщелачивания не зависимы друг от друга, а имеют только один общий параметр - порог по рН. Вид меню настройки сигнализации снижения рН подщелачивания и выбора режима сигнализации приведены ниже на рис. 2.7.1, 2.7.2.

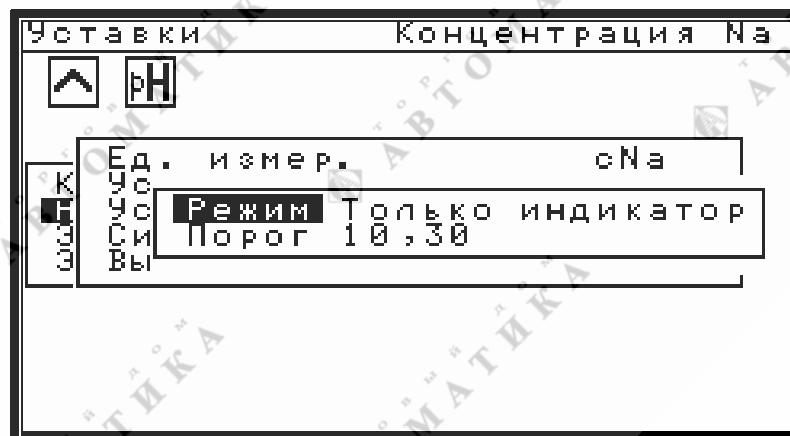


Рис. 2.7.1 Меню настройки сигнализации снижения рН подщелачивания



Рис. 2.7.2 Меню выбора режима сигнализации

В случае, если пользователю необходимо наличие трёх независимых порогов по рН (индивидуально для каждой из уставок и для сигнализации), по договорённости с производителем может быть выпущена новая версия ПО.

2.8 Настройка канала выходного тока.

Прибор снабжён каналом унифицированного токового сигнала, полностью удовлетворяющего ГОСТ 26.011. В канал выходного тока выдаётся значение только основного измеряемого параметра в режимах активности и концентрации Na. В режимах милливольтметров выходной ток равен нулю. При превышении максимального значения выбранной шкалы, выдаётся признак переполнения - ток, превышающий на 5% значение максимального тока выбранного диапазона (т.е. 21 мА или 5,25 мА). При значениях менее выбранного минимума шкалы, на выход выдаётся значение минимума шкалы (т.е. 0 мА или 4 мА). При работе в меню, канал выходного тока обнуляется.

Для настройки канала выходного тока необходимо выделить в меню настроек (см. п. “2.4 Меню настроек”) клавишами “↑” или “↓” строку “Выходной ток” и нажать клавишу “⇒”. При этом на дисплей будет выведено меню выходного тока, вид которого приведён ниже на рис. 2.8.1.

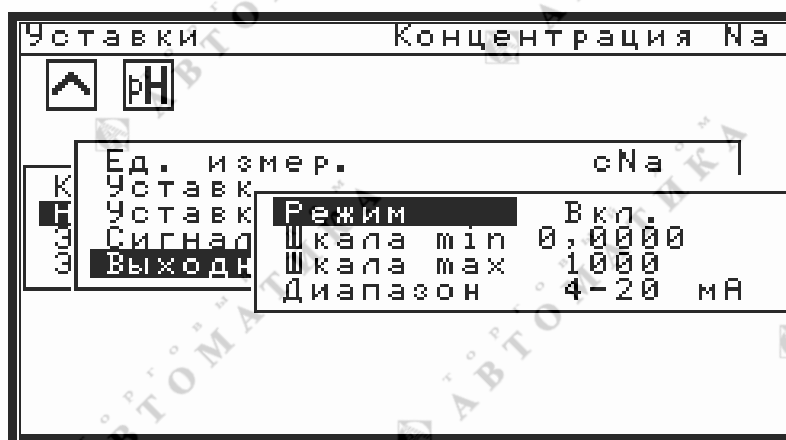


Рис. 2.8.1 Меню выходного тока

Меню выходного тока предлагает пользователю выключать и включать канал выходного тока, задавать минимальное и максимальное значение шкалы выходного тока, а также выбирать диапазон изменения выходного тока. Как видно на рис. 2.8.1 канал выходного тока включён, минимальное значение шкалы 0 рН, максимальное 1000 мкг, диапазон выходного тока 4 – 20 мА. Для изменения режима работы выходного тока необходимо в меню выходного тока клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Режим” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом на дисплей будет выведено меню выбора режима выходного тока. В меню выбора режима выходного тока клавишами “↑” или “↓” выбрать необходимый режим работы (“Вкл.” или “Выкл.”) и нажать клавишу “ВВОД”. После чего ПО вернёт пользователя в меню выходного тока, где в строке “Режим” будет отображён вновь введённый режим работы. Для изменения значений шкал необходимо в меню выходного тока клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Шкала min” или “Шкала max” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом на дисплей будет выведено меню модификации и ввода числа. Правила ввода числовых значений описаны в пункте “2.1 Общие принципы при работе с меню”. После правильного ввода числа, ПО вернёт пользователя в меню выходного тока, где вновь введённое значение минимума или максимума шкалы будет отображено в соответствующей строке. При вводе значений

порогов действуют следующие ограничения: $2,36 < pNa < 7,36$, $1 < cNa < 100000$, $min < max$. При попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО остаётся в режиме ввода числа, остаётся предупреждение, а в окне ввода числа появляется старое значение. После чего пользователь может повторить попытку ввода числа. При попытке модификации числа предупреждение исчезает. Отказаться от ввода числового значения можно при помощи клавиши “Отмена”.

Для изменения диапазона выходного тока необходимо в меню выходного тока клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Диапазон” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом на дисплей будет выведено меню выбора диапазона выходного тока, вид которого приведён ниже на рис. 2.8.2.



Рис. 2.8.2 Меню выбора диапазона выходного тока

В меню выбора диапазона выходного тока клавишами “↑” или “↓” выбрать необходимый диапазон и нажать клавишу “ВВОД”. После чего ПО вернёт пользователя в меню выбора диапазона выходного тока, где в строке “Диапазон” будет отображён вновь введённый диапазон выходного тока.

Ввод значений шкал и диапазона выходного тока не возможен при отключенном канале выходного тока (режим “Выкл.”), при не определённом основном измеряемом параметре или при не определённом состоянии канала выходного тока. В первом случае в меню выходного тока в строках “Шкала min”, “Шкала max” не будет ни какого числового значения, во втором случае будет выведено сообщение “Ед.изм=?”, а в третьем в строке “Режим” будет выведено сообщение “Не уст.”. При неопределённом диапазоне выходного тока в строке “Диапазон” будет выведено сообщение “Не уст.”. Однако, так как пользователь получает настроенный прибор, то такие ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе “4. Ошибки и их устранение”.

2.9 Меню “Калибровка”.

Данное меню позволяет пользователю выбрать канал измерения, подлежащий калибровке, а также откалибровать электродные системы по буферным растворам, произвести калибровку термодатчика. Для входа в это меню необходимо в основном меню (см. п. “2.2 Основное меню”) выделить клавишами “↑” или “↓” строку “Калибровка” и при помощи нажатия на клавишу “⇒” перейти в следующее меню. Вид меню “Калибровка” приведён ниже на рис. 2.9.1.

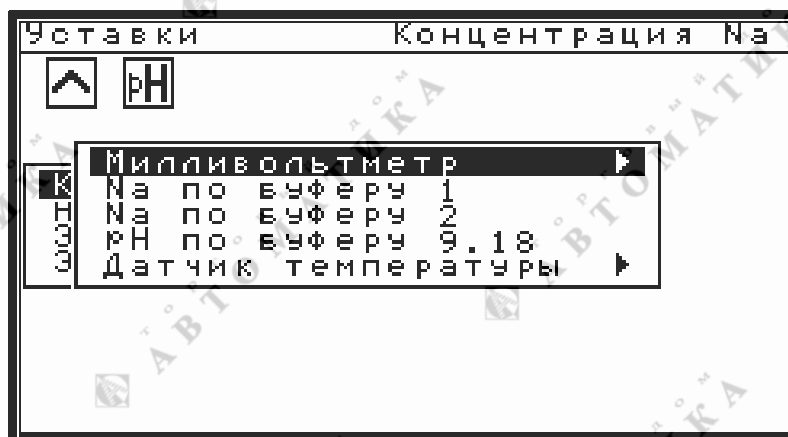


Рис. 2.9.1 Меню “Калибровка”

Пользователю предлагается производить калибровку канала измерения pH, в последовательности, указанной в меню “Калибровка” - т.е. сначала откалибровать милливольтметр, а затем электродную систему по буферным растворам. Калибровку электродной системы следует производить только при откалиброванном термодатчике. Однако, так как перекалибровывать термодатчик требуется достаточно редко, то в меню калибровка термодатчика находится на последнем месте и производится крайне редко. Для всех калибровок необходимо выполнение следующей последовательности:

1. Калибровку осуществлять после 15 минутного прогрева прибора.
2. Перед входом в меню калибровок убедиться в стабилизации показаний калибруемого параметра.
3. В случае невозможности показаний калибруемого параметра выдержать паузу (10 – 20 секунд при калибровке милливольтметра, 3 – 5 минут для остальных параметров) после начала воздействия на калибруемый параметр, после чего производить калибровку. В этом случае, возможно, придётся повторить калибровки ещё раз, уже при показаниях калибруемого параметра, для получения более точных данных.
4. После окончания калибровки вернуться в режим измерений и провести хотя бы один цикл измерений (~ 2,5 сек.) для получения нового результата с новыми коэффициентами. Новый результат должен совпасть с введённым значением при калибровке. Возможно, понадобится ещё калибровка, или калибровка параметра в другой точке.
5. Для калибровки того же параметра в другой точке, необходимо выйти из меню, дать необходимое воздействие на калибруемый параметр и повторить последовательность с п.2.

2.10 Калибровки милливольтметра.

Для калибровки милливольтметра из оборудования понадобится имитатор электродной системы И-02 производства “ ” или аналогичный. Для входа в меню калибровки милливольтметра необходимо в меню “Калибровка” (см. п. “2.9 Меню Калибровка”) выделить клавишами “↑” или “↓” строку “Милливольтметр” и при помощи нажатия на клавишу “⇒” перейти в меню калибровки милливольтметра. Вид меню калибровки милливольтметра приведён ниже на рис. 2.10.1.

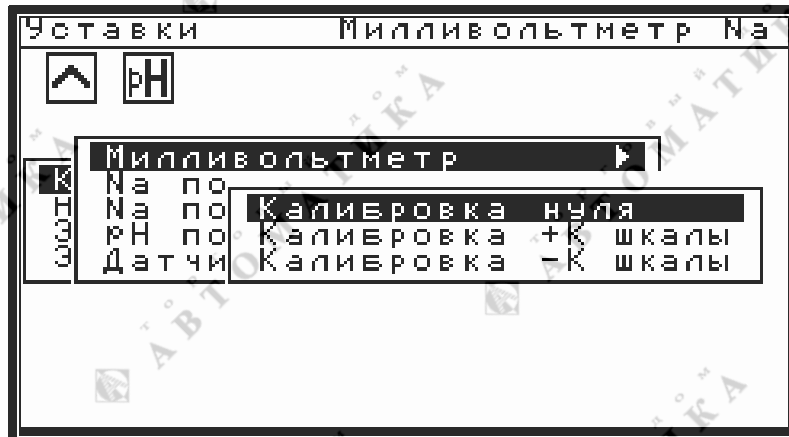


Рис. 2.10.1 Меню калибровки милливольтметра

Калибровку следует проводить в следующей последовательности:

1. Установить в качестве основного измеряемого параметра “ $mV(Na)$ ” или “ $mV(pH)$ ”, в зависимости от того, какой канал подлежит калибровке, согласно пункту “2.5 Установка единиц измерения”.

2. Установить на имитаторе выходное напряжение 0 мВ.

3. Добиться установления показаний, которые должны быть менее ± 100 мВ.

4. Войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Калибровка нуля” и нажать клавишу “ВВОД”. После этого появится меню калибровки нуля, в котором пользователю предлагается принять измеренное напряжение за 0 или отменить действие калибровки нуля. Выбор действия осуществляется клавишами “↑” или “↓”. Для осуществления калибровки необходимо в меню калибровки нуля выделить строку “Принять за 0” и нажать клавишу “ВВОД”. Если показания превышают 100 мВ, будет выдано соответствующее предупреждение, которое будет находиться на дисплее до нажатия пользователем на какую либо клавишу. Отменить калибровку нуля можно выбрав строку “Отменить” либо нажать клавишу “Отмена”. После калибровки или отмены ПО вернёт пользователя в меню калибровки милливольтметра.

5. Нажатием клавиш “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений, при этом показания милливольтметра должны быть близкими к нулю.

6. Установить на имитаторе выходное напряжение более +1000 мВ. Рекомендуемые значения +1900 ÷ +2000 мВ.

7. Добиться установления показаний.

8. Откалибровать конец шкалы милливольтметра для положительных значений. Для этого войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами

“↑” или “↓” выделить строку “Калибровка +К шкалы” и нажать клавишу “ВВОД”. При этом появится окно ввода числовых значений, в котором для модификации будет предложено измеренное значение мВ. Пользователю необходимо в окне ввода числа установить (см. п. “2.1 Общие принципы при работе с меню”) с учётом знака выходное напряжение имитатора и нажать клавишу “ВВОД”. Отменить калибровку конца шкалы можно нажатием клавиши “Отмена”. После калибровки или отмены ПО вернёт пользователя в меню калибровки милливольтметра.

9. Нажатием клавиш “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений, при этом показания милливольтметра должны совпадать с выходным напряжением имитатора.

10. Установить на имитаторе выходное напряжение менее -1000 мВ. Рекомендуемые значения -1900 ÷ -2000 мВ.

11. Откалибровать конец шкалы милливольтметра для отрицательных значений. Для этого войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Калибровка -К шкалы” и нажать клавишу “ВВОД”. Далее аналогично п. 7.

12. Нажатием клавиш “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений, при этом показания милливольтметра должны совпадать с выходным напряжением имитатора.

13. При необходимости повторить калибровку для другого измерительного канала.

14. Установить необходимый пользователю основной измеряемый параметр согласно пункту “2.5 Установка единиц измерения”.

2.11 Калибровки электродной системы.

Калибровки электродной системы осуществляются из меню “Калибровка”. ПО прибора предоставляет пользователю возможность автоматической калибровки канала Na по двум растворам с известной концентрацией Na, и возможность калибровки канала pH по буферному раствору 9,18.

Для калибровки pH электродной системы прибора необходимо подготовить буферный раствор со значением 9,18 (при 25°C), иначе автоматическая калибровка будет не возможна.

Порядок калибровки электродной системы pH:

1. Промыть электрод, электролитический контакт и термодатчик в дистиллированной или обессоленной воде и поместить их в буферный раствор.

2. Дождаться стабилизации показаний pH и температуры.

3. В меню “Калибровка” клавишами “↑” или “↓” выделить строку “pH по буферу 9.18)” и нажать клавишу “ВВОД”.

4. В появившемся, в нижней части экрана, окне ввода, будет выведено значение pH используемого буфера при данной температуре. Если значение буферного раствора удовлетворяет пользователя, то для окончания калибровки необходимо нажать клавишу “ВВОД”. В противном случае, пользователь должен ввести значение pH по химанализу и нажать клавишу “ВВОД”.

5. Нажатием клавиш “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений.

После отмывки электродов и измерительной ячейки прибор готов для выполнения калибровки канала Na.

Калибровка канала Na осуществляется при помощи двух растворов с известной концентрацией Na аналогично каналу pH, с той лишь разницей, что необходимо провести калибровку по двум точкам. Для этого пользователю необходимо выбрать из меню “Калибровка” клавишами “↑” или “↓” строку “Na по буферу 1)” или “Na по буферу 2)” (в зависимости от того, первая это калибровка или вторая) и нажать клавишу “ВВОД”. При этом в нижней части дисплея будет выведено измеренное значение концентрации, которое пользователь может изменять. После внесения изменений следует нажать клавишу “ВВОД”.

2.12 Калибровки датчика температуры.

Для калибровки термометра понадобится сосуд с дистиллированной водой при комнатной температуре, сосуд с тающим льдом и образцовый термометр с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$.

Для калибровки термометра необходимо в меню “Калибровка” (см. п. “2.9 Меню Калибровка”) выделить клавишами “↑” или “↓” строку “Датчик температуры” и при помощи нажатия на клавишу “⇒” перейти в меню калибровки датчика температуры. Вид меню калибровки датчика температуры приведён ниже на рис. 2.12.1.



Рис. 2.12.1 Меню калибровки датчика температуры

Как видно на рис. 2.12.1 ПО предоставляет пользователю возможность калибровки термодатчика по двум точкам температуры. На предприятии изготовителе (см. п. “3. Заводские настройки”) термодатчик калибруется по 2 точкам: первая калибровка при комнатной температуре, вторая калибровка при температуре тающего льда. Таким образом, термометр откалиброван и готов к работе. Однако, если пользователь пожелает подкорректировать показания термометра, то это можно сделать в один приём, т.е. провести калибровку по одной (первой) точке. При этом температура калибровки должна быть более 10°C . Если пользователь пожелает провести самостоятельно полную калибровку термодатчика, то неважно какая температура будет при первой калибровке, а какая при второй. Необходимое условие при проведении второй калибровки – разность температур, при которых проводятся первая и вторая калибровки, должна быть не менее 10°C . При этом необходимо соблюдение следующего условия: если пользователь пожелает подкорректировать показания термометра, необходимо, чтобы коррекция производилась при температуре, близкой к температуре первой калибровки.

Порядок проведения калибровки:

1. Извлечь термодатчик из гидроблока прибора.
2. Поместить в сосуд с дистиллированной водой термодатчик и образцовый термометр, с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$.
3. Дождаться стабилизации показаний температуры, а в случае их отсутствия выдержать паузу 5 – 10 минут.
4. В меню калибровки датчика температуры клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Ввод T1” и нажать клавишу “ВВОД”.

5. В появившемся в нижней части экрана окне ввода числовых значений ввести показания образцового термометра.

6. Клавишами “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений.

7. Поместить термодатчик и образцовый термометр в сосуд с тающим льдом.

8. Дождаться стабилизации показаний температуры, а в случае их отсутствия выдержать паузу 5 – 10 минут.

9. В меню калибровки датчика температуры клавишами “↑” или “↓” выделить строку “Ввод T2” и нажать клавишу “ВВОД”.

10. В появившемся в нижней части экрана окне ввода числовых значений ввести показания образцового термометра.

11. Клавишами “←” или “Отмена” выйти из меню в режим измерений.

12. Проверить правильность показаний термометра при комнатной температуре и при температуре тающего льда. В случае расхождения показаний с образцовым термометром, повторить калибровку для соответствующей точки при обязательном соблюдении правил калибровки, описанных до порядка проведения калибровки.

13. Вставить термодатчик в гидроблок прибора.

3. Возможные неисправности и способы их устранения.

В процессе работы прибора могут возникать различные неисправности и ошибочные ситуации, вызванные внешними факторами, неправильными действиями пользователей, отказом электронного блока прибора. ПО прибора имеет блок анализа ошибочных ситуаций и в случае ошибки выдаёт на дисплей соответствующее текстовое сообщение, благодаря чему пользователям значительно легче определить неисправность и принять решение о дальнейших действиях. Возможные неисправности и способы их устранения приведены ниже в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Признаки ошибочной ситуации	Тип ошибки по месту возникновения	Вероятная причина	Возможные методы устранения
При включении прибора нет индикации и звукового сигнала	Внешняя	1. Нет напряжения питающей сети 2. Обрыв кабеля питания	1. Подать напряжение. 2. Восстановить кабель
	Внутренняя	1. Перегорел предохранитель 2. Отказ прибора	1. Заменить предохранитель 2. Ремонт прибора
При включении прибора нет индикации, есть звуковой сигнал	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Показания прибора неустойчивы	Внешняя	1. Пузырьки воздуха в системе эл-да сравнения. 2. Отказ в системе эл-да сравнения.	1. Удалить пузырьки воздуха. 2. Проверить цепь эл-да сравнения, при отказе эл-да - заменить эл-д.
Прибор не реагирует на изменение рН или температуры	Внешняя	Неисправен измерительный рН электрод или кабеля связи	Заменить электрод или кабель
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: “Не заданы единицы измерения”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти	Задать единицы измерения (п.2.5), при невозможности ремонт прибора.

Неисправности канала измерения температуры			
Сообщение: “ <i>Не исправность цепи термометра</i> ”	Внешняя	1.Ошибка при монтаже датчика 2.Обрыв или к.з. кабеля подключения	1.Провести монтаж согласно схеме 2.Устранить обрыв или к.з. кабеля
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: “ <i>Не исправен термометр</i> ”	Внешняя	1.Обрыв связи с термодатчиком. 2.Выход термометра из строя	1.Восстановить подключение 2.Заменить термометр
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: “ <i>Расчёт вне диапазона измерений</i> ”	Внешняя	1.Внешняя помеха 2.Уход температуры за предел измерений 3.Плохой контакт или утечка тока в кабеле связи или в термодатчике 4.Изменение свойств термодатчика из за сильного перегрева или отказа датчика.	1.Восстановление показаний через 2,5с 2.Вернуть температуру в пределы измерений 3.Восстановить контакт или устранить утечку тока. Проверить термодатчик, в случае отказа - заменить 4.Откалибровать термодатчик, при отказе - заменить
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: “ <i>Ошибка в константах термометра Откалибруйте термометр</i> ”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти или не правильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать термометр по 2 точкам (п. 2.12), при отказе - ремонт прибора
Сообщение: “ <i>Недостаточна разность $T(<10\text{ }^{\circ}\text{C})$</i> ”	Ошибка пользователя	Второй точка, при калибровке температуры отстоит от первой точки менее чем на 10°C .	Увеличить или уменьшить температуру второй калибровки

Ошибки милливольтметра.			
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: “Ошибка калировки. Uex=”	Ошибка пользователя	Калибровка милливольтметра при не допустимых напряжениях	Выйти из меню в режим измерений, подать напряжение с имитатора согласно нужной точки калибровки, повторить калибровку (п.2.10). При отказе - ремонт прибора.
Сообщение: “Напряжение вне диапазона”	Внешняя	Неисправность кабеля связи, ошибка при подключении, или отсутствие контакта	Подключить электродную систему согласно схеме. Проверить электроды.
	Внутренняя	1.Отказ памяти 2.Отказ прибора	1.Проверить милливольтметр, при необходимости откалибровать по 3 точкам (п.2.10) 2.Ремонт прибора
Сообщение: “Ошибка в константах mV метра Откалибруйте mV метр”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти или не правильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать милливольтметр по 3 точкам (п. 2.10), при отказе - ремонт прибора

Ошибки рNa, рН метра.			
Сообщения: “ <i>рNa</i> вне допустимого диапазона”, “ <i>рН</i> вне допустимого диапазона”	Внешняя	Неисправность электродной системы, кабеля связи, гидроблока	Устранить указанные неисправности
	Внутренняя	1.Отказ памяти 2. Отказ прибора	1.При сбое установ. параметры электрода (п. 2.3). Откалибровать рNa, рН метр 2.Ремонт прибора
	Ошибка пользователя	Не правильные действия оператора при калибровке милливольтметра или рН метра	Проверить милливольтметр и правильность функционирования по таблице П2.1
Сообщение: “Ошибка в константах рNa мера Откалибруйте рNa мер” “Ошибка в константах рН метра Откалибруйте рН метр”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти или не правильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать рNa по растворам, рН метр по буферу 9,18 (п. 2.11), при отказе ремонт прибора

Ошибки в уставках и канале выходного тока			
Смена показаний сообщением: “Ошибка в уставке 1”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти	Установить параметры уставки 1 (п.2.6), при отказе ремонт прибора
Смена показаний сообщением: “Ошибка в уставке 2”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти	Установить параметры уставки 2 (п.2.6), при отказе ремонт прибора
Смена показаний сообщением: “Сбой в канале выходного тока”	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти	Установить параметры выходного тока (п.2.7) при отказе ремонт прибора
Сообщение: “Диапазон 2,36 – 7,36 рNa”	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений рNa	Повторить ввод рNa в диапазоне 2,36 – 7,36 рNa
Сообщение: “Допустимый диапазон 20 –80 °С”	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором температуры уставок 1 и 2	Повторить ввод температуры в диапазоне 20 –80°С
Сообщение: “Диапазон 1 – 100000 мкГ”	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений концентрации	Повторить ввод концентрации в диапазоне 1 - 100000 мкГ
Сообщение: “Минимум шкалы менее”	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений минимума шкалы выходного тока	Повторить ввод значения минимума шкалы, соблюдая условие $\min < \max$
Сообщение: “Максимум шкалы более.....”	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений максимума шкалы выходного тока	Повторить ввод значения максимума шкалы, соблюдая условие $\max > \min$

Приложение 1.

Таблица значений рабочих эталонов рН 2 разряда

Таблица П1.1

t°С	0,05m раствор тетраоксалага калия	0,05m раствор калия фталиевого кислого	0,025m раствор калия фосфорно-кислого однозамещённого и 0,025m раствор калия фосфорно-кислого двузамещённого	0,01m раствор натрия тетраборнокислого
0	1,63	4,00	6,98	9,46
5	1,64	4,00	6,95	9,40
10	1,64	4,00	6,92	9,33
15	1,64	4,00	6,90	9,28
20	1,64	4,00	6,88	9,22
25	1,65	4,01	6,86	9,18
30	1,65	4,02	6,85	9,14
35	1,65	4,02	6,84	9,10
40	1,65	4,04	6,84	9,07
45	1,65	4,05	6,83	9,04
50	1,65	4,06	6,83	9,01
55	1,66	4,08	6,83	8,98
60	1,66	4,09	6,84	8,96
65	1,67	4,11	6,84	8,94
70	1,67	4,13	6,84	8,92
75	1,68	4,14	6,85	8,90
80	1,69	4,16	6,86	8,88
85	1,70	4,18	6,87	8,87
90	1,72	4,20	6,88	8,85
95	1,73	4,23	6,89	8,83
100	1,75	4,26	6,91	8,81

Приложение 2.

Таблица значений ЭДС электродной системы рН.

Таблица П2.1

рН	Е(мВ) при температуре °С:										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	354,47	368,33	382,19	396,05	409,91	423,77	437,63	451,49	465,35	479,21	493,07
0,5	327,37	340,24	353,11	365,98	378,85	391,72	404,59	417,46	430,33	443,20	456,07
1	300,26	312,14	324,02	335,90	347,78	359,66	371,54	383,42	395,30	407,18	419,06
1,5	273,16	284,05	294,94	305,83	316,72	327,61	338,50	349,39	360,28	371,17	382,06
2	246,05	255,95	265,85	275,75	285,65	295,55	305,45	315,35	325,25	335,15	345,05
2,5	218,95	227,86	236,77	245,68	254,59	263,50	272,41	281,32	290,23	299,14	308,05
3	191,84	199,76	207,68	215,60	223,52	231,44	239,36	247,28	255,20	263,12	271,04
3,5	164,74	171,67	178,60	185,53	192,46	199,39	206,32	213,25	220,18	227,11	234,04
4	137,63	143,57	149,51	155,45	161,39	167,33	173,27	179,21	185,15	191,09	197,03
4,5	110,53	115,48	120,43	125,38	130,33	135,28	140,23	145,18	150,13	155,08	160,03
5	83,42	87,38	91,34	95,30	99,26	103,22	107,18	111,14	115,10	119,06	123,02
5,5	56,32	59,29	62,26	65,23	68,20	71,17	74,14	77,11	80,08	83,05	86,02
6	29,21	31,19	33,17	35,15	37,13	39,11	41,09	43,07	45,05	47,03	49,01
6,5	2,11	3,10	4,09	5,08	6,07	7,06	8,05	9,04	10,03	11,02	12,01
7	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00
7,5	-52,11	-53,10	-54,09	-55,08	-56,07	-57,06	-58,05	-59,04	-60,03	-61,02	-62,01
8	-79,21	-81,19	-83,17	-85,15	-87,13	-89,11	-91,09	-93,07	-95,05	-97,03	-99,01
8,5	-106,32	-109,26	-112,26	-115,23	-118,20	-121,17	-124,14	-127,11	-130,08	-133,05	-136,02
9	-133,42	-137,38	-141,34	-145,30	-149,26	-153,22	-157,18	-161,14	-165,10	-169,06	-173,02
9,5	-160,53	-165,48	-170,43	-175,38	-180,33	-185,28	-190,23	-195,18	-200,13	-205,08	-210,03
10	-187,63	-193,57	-199,51	-205,45	-211,39	-217,33	-223,27	-229,21	-235,15	-241,09	-247,03
10,5	-214,74	-221,67	-228,60	-235,63	-242,46	-249,39	-256,32	-263,25	-270,18	-277,11	-284,04
11	-241,84	-249,76	-257,68	-265,60	-273,52	-281,44	-289,36	-297,28	-305,20	-313,12	-321,04
11,5	-268,95	-277,86	-286,77	-295,68	-304,59	-313,50	-322,41	-331,32	-340,23	-349,14	-358,05
12	-296,05	-305,95	-315,85	-325,75	-335,65	-345,55	-355,45	-365,35	-375,25	-385,15	-395,05
12,5	-323,16	-334,05	-344,94	-355,83	-366,72	-377,61	-388,50	-399,39	-410,28	-421,17	-432,06
13	-350,26	-362,14	-374,02	-385,90	-397,78	-409,66	-421,54	-433,42	-445,30	-457,18	-469,06
13,5	-377,37	-390,24	-403,11	-415,98	-428,85	-441,72	-454,59	-467,46	-480,33	-493,20	-506,07
14	-404,47	-418,33	-432,19	-446,05	-459,91	-473,77	-487,63	-501,49	-515,35	-529,21	-543,07

Приложение 3.

Пользователь получает прибор, настроенный согласно Таблице 3.1.

Таблица заводских настроек.

Таблица 3.1

Основной измеряемый параметр	cNa
Калибровка милливольтметров	по 3 точкам
Калибровка термометра	по 2 точкам
T1 при калибровке термометра	20°C ÷ 30°C.
T2 при калибровке термометра	~0,0°C
Калибровка pNa, pH по буферным растворам	не производится
pH _i электродной системы pH	7,00 pH
E _i электродной системы pH	-25,00 мВ
Крутизна электродной системы pH	59,16
pNa _i электродной системы Na	3,00 pNa
E _{Na} _i электродной системы Na	-25,00 мВ
Крутизна электродной системы Na	59,16
Режим уставки 1	Выкл.
Порог уставки 1 по pNa	5,36 pH
Порог уставки 1 по cNa	100,0 мкг
Порог уставки 1 по t	40,0°C
Порог уставки 1 по pH	10,30 pH
Режим уставки 2	Выкл.
Порог уставки 2 по pNa	5,36 pH
Порог уставки 2 по cNa	100,0 мкг
Порог уставки 2 по t	40,0°C
Порог уставки 2 по pH	10,30 pH
Режим выходного тока	Вкл.
Диапазон выходного тока	4 – 20 мА
Шкала min выходного тока по pNa	2,36 pNa
Шкала max выходного тока по pNa	7,36 pNa
Шкала min выходного тока по cNa	1 мкг.
Шкала max выходного тока по cNa	100 мГ