

ОКП 42 1522 9



НАТРИЙМЕР ПРОМЫШЛЕННЫЙ

АТЛАНТ 2105

зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 45165-10 и
допущен к применению в Российской Федерации.
сертифицирован по системе ГОСТ Р федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии № РОСС RU.АЕ68.Н12361, серийный выпуск.

Руководство по эксплуатации

АТВР.414318.205РЭ

Версия ПО 3-210207-1

2013 г.

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение и область применения	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Комплектность	6
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка	7
1.6	Упаковка	8
2	Использование по назначению	8
2.1	Эксплуатационные ограничения	8
2.2	Подготовка приборов к использованию	8
2.3	Использование приборов	9
2.4	Назначение клавиш клавиатуры пользователя	9
2.5	Принцип работы реле уставок	10
2.6	Общие принципы при работе с меню	11
2.7	Основное меню	12
2.8	Установка параметров электродной системы	13
2.9	Установка параметров датчика температуры	13
2.10	Меню настроек	15
2.11	Установка единиц измерения	16
2.12	Настройка уставок	17
2.13	Настройка сигнализации снижения pH подщелачивания пробы	18
2.14	Настройка цифрового интерфейса RS 485	19
2.15	Настройка канала выходного тока	22
2.16	Меню «Калибровка»	24
2.17	Калибровка милливольтметра	25
2.18	Калибровка электродных систем	26
2.19	Калибровка датчика температуры	27
3	Техническое обслуживание	29
3.1	Общие указания	29
3.2	Меры безопасности	29
3.3	Порядок технического обслуживания	29
4	Методика поверки	30
5	Текущий ремонт	30
5.1	Общие указания	30
5.2	Возможные неисправности	30
6	Транспортирование и хранение	34
7	Свидетельство о приемке	34
8	Гарантийные обязательства	35
9	Свидетельство о рекламациях	35
10	Свидетельство об упаковывании	36
11	Отметка о первичной поверке	36
	Приложение А Таблица значений ЭДС электродной системы рNa	37
	Приложение Б Таблица значений ЭДС электродной системы pH	38
	Приложение В Таблица значений pH рабочих эталонов pH 2-го разряда	39
	Приложение Г Внешний вид узлов приборов	40
	Рисунок Г.1 Блок измерительный для установки в щите	40
	Рисунок Г.2 Блок измерительный для установки на стене	41
	Рисунок Г.3 Гидроблок проточный	42
	Приложение Д Схемы соединений и проверки блока измерительного	43
	Рисунок Д.1 Схемы внешних соединений	43
	Рисунок Д.2 Схема установки для проверки блока измерительного	44
	Приложение Е Таблица заводских настроек	45
	Лист регистрации изменений	46

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации натриймеров АТЛАНТ 2105 (далее - приборы). РЭ предназначено для специалистов с высшим или средним техническим образованием, имеющих опыт работы в аналитических лабораториях и учреждениях.

1. Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Натриймеры предназначены для измерений показателя активности ионов натрия (рNa) и массовой концентрации ионов натрия (C_{Na}). Измерения показателя активности ионов водорода (рН) и температуры (Т) анализируемого водного раствора являются вспомогательными.

Натриймеры применяются в составе систем автоматического контроля и управления или для автономного применения в атомной и тепловой энергетике, химической, нефтяной, газовой промышленности, металлургии, машиностроении и других областях промышленности, научно-исследовательских институтах и лабораториях.

Контролируемая среда – вода и водные и растворы веществ, не вызывающие коррозии нержавеющей стали и не разрушающие материалы конструкции гидроблока с измерительными электродами (далее - гидроблок).

Натриймеры состоят из гидроблока и блока измерительного (далее – БИ), соединенных кабелем. Гидроблок выпускается в корпусе для навесного монтажа. Блок измерительный выпускается в корпусе для щитового и навесного монтажа.

1.1.2 По эксплуатационной законченности натриймеры относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

1.1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды натриймеры относятся к пылеводозащищенному исполнению по ГОСТ Р 52931 (степень защиты по ГОСТ 14254-96 - IP65).

1.1.4 По устойчивости к климатическим воздействиям натриймеры соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150.

1.1.5 Натриймеры должны быть прочными и устойчивыми к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха по группе С3 ГОСТ Р 52931;
- атмосферного давления по группе Р2 ГОСТ Р 52931;
- синусоидальных вибраций по группе N4 ГОСТ Р 52931.

1.1.6 Параметры контролируемой среды:

- температура, $^{\circ}\text{C}$ от + 1 до + 60;
- давление, не более, МПа 0,1;
- объёмный расход, $\text{дм}^3/\text{час}$ от 2,5 до 5.

1.1.7 Параметры окружающей среды:

- блок измерительный
 - температура, $^{\circ}\text{C}$ от - 10 до + 50;
 - относительная влажность воздуха при температуре 35 $^{\circ}\text{C}$, не более, % 95;
 - давление, кПа от 66 до 106,7.

• гидроблок

- температура, $^{\circ}\text{C}$ от + 1 до + 50;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 $^{\circ}\text{C}$, не более, % 95;
- давление, кПа от 66 до 106,7.

1.1.8 Напряжение питания от 187 до 242 В или от 30,6 до 39,6 В, частота 50 ± 2 Гц.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений:

- показателя активности ионов натрия (рNa) от 2,36 до 7,36;

- массовой концентрации ионов натрия (C_{Na}) от 0,001 до 100 мг/дм³;
- температуры контролируемой среды от + 1 до + 60 °С;
- показателя активности ионов водорода (рН) от 1 до 12;
- ЭДС электродной системы от - 2500 до +2500 мВ.

1.2.2 Приборы имеют канал выходного унифицированного сигнала постоянного тока 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011 с программируемыми значениями шкал по основному измеряемому параметру, стандартизованный цифровой интерфейс RS 485, с возможностью объединения в сеть до 99 приборов. По отдельному заказу приборы могут содержать второй канал выходного тока. Все выходные сигналы гальванически отвязаны друг от друга.

1.2.3 Приборы обеспечивают установку соответствия выходного сигнала измеряемому значению концентрации ионов натрия:

- нижнего предела любое значение от 0,1 мкг/дм³ до 99,99 мг/дм³;
- верхнего предела любое значение от 0,11 мкг/дм³ до 100,00 мг/дм³.

1.2.4 Приборы обеспечивают сигнализацию выхода измеренного значения контролируемого параметра ниже и выше установленных по выбору пределов двумя независимыми группами переключающих контактов с током нагрузки до 2 А напряжением 220 В.

1.2.5 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рNa в диапазоне измерений от 2,36 до 5,66 должен быть $\pm 0,04$, в диапазоне измерений от 5,67 до 7,36 должен быть $\pm (0,04 \cdot \text{pNa})$.

1.2.6 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений C_{Na} при температуре контролируемой среды $(20 \pm 0,2)$ °С и температуре окружающей среды (20 ± 5) °С должен быть

$$\pm \left(6 + \frac{50}{C_{Na}} \right) \%, \quad (1)$$

где C_{Na} – измеренное значение, мкг/дм³.

1.2.7 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, температуры анализируемой среды должен быть $\pm 0,3$ °С.

1.2.8 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рН должен быть $\pm 0,1$.

1.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений рNa, C_{Na} , рН, Т при изменении температуры контролируемой среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур должен быть равен 0,25 пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.10 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений рNa, C_{Na} , рН, Т при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне от - 10 до + 50 °С должен быть равен 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.11 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений рNa, C_{Na} , рН, Т, вызванный влиянием внешних магнитных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м должен быть равен 0,25 пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.12 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС электродной системы должен быть ± 2 мВ.

1.2.13 Время установления рабочего режима после включения должно быть не более 5 мин.

1.2.14 Потребляемая мощность, ВА, не более 20.

1.2.15 Габаритные размеры (глубина × ширина × высота) составных частей должны быть не более:

- блок измерительный
 - щитовой (240×192×144) мм;
 - навесной (182×214×250) мм;

- гидроблок (100×300×405) мм.

1.2.16 Масса составных частей должна быть не более:

- блок измерительный
 - щитовой 2,4 кг;
 - настенный 2,6 кг
- гидроблок 3,8 кг.

1.2.17 По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0 и удовлетворяют требованиям безопасности по ГОСТ Р 52319-2005.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Натриймер АТЛАНТ 2105 в составе: •блок измерительный -щитовой -навесной •гидроблок	АТВР.414318.205 АТВР.414318.205БИ01 АТВР.414318.205БИ02 АТВР.414318.205ГП	1 шт.	по заказу
Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	АТВР.414318.205ЗИ	1 комплект	
Руководство по эксплуатации	АТВР.414318.205РЭ	1 шт.	
Формуляр	АТВР.414318.205ФО	1 шт.	
Методика поверки	АТВР.414318.205МП	1 шт.	
Свидетельство о поверке		1 шт.	
Коробка упаковочная		1 шт.	

Обозначение приборов при заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены:

“Натриймер АТЛАНТ 2105 для щитового монтажа ТУ 4215-205-75220044-2010”;

“Натриймер АТЛАНТ 2105 для навесного монтажа ТУ 4215-205-75220044-2010”;

1.4. Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия натриймеров основан на измерении электродвижущей силы между измерительным электродом рNa (или вспомогательным рН) и электродом сравнения, возникающей при контакте с водной средой, содержащей ионы натрия, с последующим автоматическим вычислением параметров контролируемой среды рNa, C_{Na}, рН.

1.4.2 Приборы состоят из гидроблока с измерительными электродами и электродом сравнения и блока измерительного, соединенных кабелем.

1.4.3 Блок измерительный

Блок измерительный размещен в герметичном корпусе с прозрачной крышкой. Конструктивное исполнение корпуса возможно в двух вариантах: для утопленного щитового монтажа и для навесного монтажа (рисунки 1, 2 Приложения Г). Тип корпуса блока измерительного оговаривается при заказе прибора.

На лицевой панели блока под крышкой размещены:

- окно жидкокристаллического графического дисплея с подсветкой;
- шесть кнопок без фиксации для первоначальной настройки и калибровки прибора, а также для управления работой в штатном режиме в соответствии с указаниями меню программы встроенного микропроцессорного устройства;
- шлицы регуляторов яркости и контрастности графического дисплея.

Элементы схемы блока измерительного смонтированы на съемных печатных платах.

Клеммная коробка с кабельными вводами для внешних подключений блока измерительного, размещена на задней панели стенки корпуса (для щитового исполнения) или в нижней части корпуса (для настенного исполнения). Внутри клеммной коробки размещены клеммы цепей электропитания, гидроблока, выходных сигналов, а также выключатель и предохранитель цепи электропитания.

Винт заземления блока измерительного находится на металлической планке с кабельными вводами (для щитового исполнения) или на боковой стенке корпуса (для настенного исполнения).

1.4.4 Гидроблок

Несущим конструктивом проточного гидроблока является герметичный корпус с прозрачной крышкой и четырьмя ушками для крепления на стене.

Общий вид и элементы конструкции гидроблока приведены на рисунке 3 Приложения Г.

Блок пробоподготовки 10 обеспечивает постоянный уровень анализируемой воды за счёт слива избытка в дренаж, расход анализируемой воды через ячейку в пределах (50 ± 5) см³/мин с помощью калиброванного отверстия и осуществляет подщелачивание анализируемой воды парами аммиака водного путём перемешивания в инжекторе 8. Сосуд с аммиаком 27 служит для насыщения анализируемой воды парами аммиака водного. Выносной проточный вспомогательный электрод состоит из электролитического ключа 20, установленного в гнездо измерительной ячейки 21, и потенциалообразующего элемента - вспомогательного электрода сравнения - ЭХСВ-1 13, установленного в сосуде с хлористым калием 12. Раствор хлористого калия поступает из бачка 12 в анализируемый раствор через электролитический ключ 20 выносного проточного вспомогательного электрода.

Вода с пузырьками паров аммиака водного из инжектора 8 поступает в газоотделитель ячейки 21 и далее без пузырьков газа поступает в измерительную ячейку и сбрасывается через воронку 31 в дренаж.

В измерительной ячейке по ходу протока анализируемой воды установлены термокомпенсатор 13, ионоселективный стеклянный электрод для измерения концентрации ионов натрия 19, электролитический ключ 20, заземляющий электрод и стеклянный электрод для измерения pH 5.

Внешние электрические подключения осуществляются посредством кабельных вводов 14 и клеммной колодки 32.

Для градуировки и для контроля отдельных проб, приборы комплектуется полиэтиленовыми банками, которые после заполнения устанавливаются в специализированной обойме над гидроблоком и подсоединяются к штуцеру 28 с помощью трубки с пережимом.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка приборов соответствует ГОСТ 26828 и конструкторской документации.

На блоке измерительном нанесены:

- обозначение натриймера - «Натриймер АТЛАНТ 2105»;
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- знак добровольной сертификации в системе ГОСТ Р;
- заводской номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Знак утверждения типа, добровольной сертификации, товарный знак наносятся на

титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель приборов с помощью самоклеющейся плёнки.

1.5.2 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и конструкторской документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 Приборы перед упаковкой законсервированы по вариантам ВЗ-10 и ВУ-5 по ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

1.6.2 Комплект запасных частей и принадлежностей, эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

1.6.3 Комплект упаковывается в транспортную тару - ящики типа П по ГОСТ 5959. Упаковка производится по ГОСТ 23170.

1.6.4 В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист и ведомость упаковки установленной формы, обернутые полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 0,15 мм по ГОСТ 10354.

1.6.5 При транспортировании приборов в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка производится по ГОСТ 15846.

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Производить монтаж и обслуживание приборов имеют право только лица, знакомые с настоящим РЭ и с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

2.1.2 Натриймеры следует монтировать в помещении, защищенном от вибрации, прямых солнечных лучей, пыли и влаги.

2.1.3 В месте установки приборов не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей и тепла. Окружающий воздух не должен содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию металлов и деформацию пластмасс.

2.1.4 Гидроблок и корпус измерительного блока должны быть соединены с контуром заземления, сопротивление которого не должно превышать 4 Ом, одним (без стыков) медным проводом сечением не менее 2,5 мм² с сопротивлением не более 0,1 Ом. Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается. Клеммы заземления не должны использоваться для закрепления каких-либо проводов.

2.1.5 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения приборов в сеть, отсоединение - после их отключения.

2.2 Подготовка приборов к использованию

2.2.1 При расконсервации приборов после транспортировки вскрыть тару и проверить соответствие комплектации паспорту. Если прибор транспортировался или хранился при отрицательной температуре, перед вскрытием транспортной тары он должен быть выдержан при комнатной температуре в течение 24 часов.

2.2.2 Гидроблок монтировать согласно рисунку 3 Приложения Г.

2.2.3 Измерительный блок монтировать в окне для утепленного щитового монтажа или на стене в соответствии с рисунками 1 или 2 Приложения Г.

2.2.4 Выполнить монтаж электрических связей приборов в соответствии со схемой соединений (рисунок 1 Приложения Д).

2.2.5 Установить измерительный блок и гидроблок на расстоянии не более 50м.

2.3 Использование приборов

После включения приборов 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 градуировка измерительной схемы и начинаются циклы измерения. Длительность цикла инициализации и градуировки около 10 секунд. Каждый цикл измерения длится около 2,5 секунд. В циклах измерения на дисплее отображается следующая информация:

- * основной измеряемый параметр (рNa и сNa). Крупными цифрами, в центре дисплея выводится параметр, выбранный в меню, как основные единицы измерения. Другой из основных измеряемых параметров выводится меньшими цифрами над первым. В верхней строке индицируется режим работы - «Активность рNa» для рNa, «Концентрация Na» для сNa, «Милливольтметр Na» и «Милливольтметр рН» для режимов измерения мВ. Режим мВ не является основным, и необходим только для градуировки каналов.

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

- * рН 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.

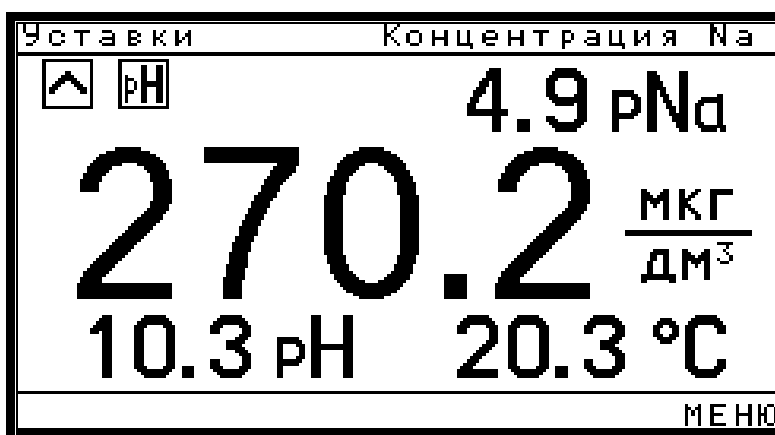


рис. 1 Состояние дисплея в режиме измерений.

Как видно из рис 1, основной измеряемый параметр - концентрация Na, реле1 установлено в режим превышения порога по сNa, реле2 установлено в режим уставки по рН. Порог по сNa более текущих показаний, порог по рН менее текущих показаний, поэтому оба реле в выключенном состоянии.

2.4 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 « \leftarrow » и « \rightarrow » 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 « \leftarrow » 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 « \leftarrow » и « \rightarrow ».

* Клавиши « \uparrow » и « \downarrow » 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 « \uparrow » и « \downarrow » 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 « \uparrow » или « \downarrow » приводит к смене знака вводимого числа.

2.5 Принцип 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 величин с пороговыми значениями 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 «рН <» производится сравнение рН подщелачивания 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 «рН <» при рН подщелачивания 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 2А при ~250В. В случае превышения пользователем допустимой нагрузки на выходные контакты реле и выходе реле из строя по этой причине, производитель 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 производителем. 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 pH подщелачивания пробы менее установленного порога. Текущие показания pH больше установленного порога, поэтому реле уставки находится в выключенном состоянии.



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

При работе в меню, состояние реле уставок сохраняется в состоянии, предшествующем перед входом в меню. Настройка уставок описана в разделе «2.12 Настройка уставок».

2.6 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 некорректных значений и предупреждает оператора о неправильных 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 невыбранных 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, чтобы 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.

2.7 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 2,5 сек, в зависимости от цикла работы, в котором находится прибор. При работе в 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.



рис 2. Основное меню.

Как видно на рис. 2, 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 «8. Гарантийные обязательства». Основное меню предоставляет пользователю производить следующие операции:

* *Калибровка* - калибровка милливольтметров, калибровка pH электрода по буферному раствору 9,18 pH, калибровка Na электрода по двум растворам с известной концентрацией Na, калибровка датчика температуры.

* *Настройка* - установка единиц измерения, уставок, сигнализации снижения pH подщелачивания пробы, настройка цифрового интерфейса RS-485, настройка канала выходного тока.

* *Электрод Na* - установка параметров электродной системы Na.

* *Электрод pH* - установка параметров электродной системы pH.

* *Датчик T* – установка параметров датчика температуры.

2.8 Установка параметров электродной системы

При выпуске прибор настроен согласно таблице Е.1 Приложения Е «Таблица заводских настроек». Пользователь может произвести все калибровки, изменить настройки, однако, изменение параметров электрода необходимо осуществлять **только при смене типа электродной системы**. Производитель 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 производителем. В этом случае настройка на другой тип электродной системы производится на предприятии изготовителя. При желании пользователя самостоятельно изменить тип электродной системы, производитель не несёт ответственности за метрологические характеристики нового комплекта электрод - измерительный 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. 3.



рис. 3. 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: $0 < pH_i < 14$, $2.36 < pNa_i < 8.36$, $-2500 < E_i < 2500$, $s > 0$. При желании пользователя, по согласованию с производителем, 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 или при записи нереальных параметров, пользователь может восстановить эти параметры «по умолчанию». После этого следует повторить процедуру калибровки.

2.9 Установка параметров датчика температуры

ПО прибора позволяет пользователю просматривать и устанавливать параметры датчика температуры. Вид меню установки параметров датчика температуры приведён ниже на рисунке 4.



Рисунок 4. Меню установки параметров датчика температуры.

При выпуске прибор настроен согласно таблице Е.1 Приложения Е «Заводские настройки». Поэтому, так как прибор откалиброван под индивидуальный гидроблок, параметры датчика температуры могут отличаться от приведённых на рисунке 4. Процедура установки параметров датчика температуры не заменяет собой процедуру калибровки, а предназначена для мониторинга датчика температуры, восстановления констант после неправильно проведённой калибровки или при сбое во время калибровки, а также для инициализации констант датчика температуры при замене на другой тип датчика температуры. Таким образом, изменение параметров датчика температуры приводит к потере последней калибровки и обязывает пользователя провести процедуру калибровки.

Выбор параметра осуществляется клавишами «↑» или «↓». 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». В случае сбоя при калибровке и записи нереальных параметров, пользователь может восстановить эти параметры «по умолчанию».

В качестве термокомпенсатора может использоваться любой линейный термодатчик, преобразующий рабочий температурный диапазон в диапазон напряжений 0 – 2500 мВ (рабочий ток – 0,75 мА). Для расчёта параметров термокомпенсатора следует воспользоваться следующей методикой и формулами:

Задать «характеристическую» температуру T1, при которой должно быть известно U1 или рассчитать U1 по сопротивлению датчика при заданной T1:

$$U1[\text{мВ}] = 0,75 \cdot R(T1)[\text{Ом}]$$

Задать «характеристическую» температуру T2, при которой должно быть известно U2 или рассчитать U2 по сопротивлению датчика при заданной T2 по предыдущей формуле.

По известным U1(R1), U2(R2), T1, T2 рассчитать крутизну:

$$S = \frac{U1 - U2}{T1 - T2} = 0,75 \cdot \frac{R(T1) - R(T2)}{T1 - T2}$$

Для резистивных термодатчиков, температурная зависимость которых:

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot (t - T_0)), \text{ для расчёта крутизны можно воспользоваться формулой:}$$

$$S = 0,75 \cdot R_0 \cdot \alpha, [R_0] = [\text{Ом}]$$

После ввода рассчитанных величин показания прибора будут близки к истинным, однако, возможно, понадобится калибровка термокомпенсатора.

В таблице 2 приведены параметры распространённых термодатчиков.

Применение датчика Pt100 нежелательно, так как малое значение приращения сопротивления находится на уровне шумов измерительной схемы и, в зависимости от уровня внешних помех, может привести к нестабильности показаний температуры с амплитудой колебаний до 0,3 – 0,5 °С.

Таблица 2 – Параметры термодатчиков

Тип термодатчика	T1, [°C]	U(T1), [мВ]	S [мВ/°C]
Полупроводниковый	25	625	-2,14
ТКА-7(4) (1400 Ом (20°C), $\alpha=0,0043$)	20	1050	4,5115
Pt100 (100 Ом (0°C), $\alpha=0,0038$)	0	75	0,285
Pt500 (500 Ом (0°C), $\alpha=0,0038$)	0	375	1,425
Pt1000(1000 Ом (0°C), $\alpha=0,0038$)	0	750	2,85

2.10 Меню настроек

Данное меню позволяет пользователю устанавливать единицы измерения прибора, настраивать уставки, устанавливать сигнализацию снижения значения рН, устанавливать параметры цифрового интерфейса RS-485, 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. 5.



Рис. 5. Меню настроек

Как видно из рис. 5. меню настроек имеет 6 параметров, 5 нижних пунктов 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 основной 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 подщелачивания пробы. Символ «И» указывает на режим сигнализации - выдача только на индикатор. Символ «Т» указывает на режим сигнализации - выдача только в выходной ток. Символ «И+Т» указывает на режим сигнализации - выдача на индикатор и в выходной ток. Порог сигнализации 10,3 рН, цифровой интерфейс и выходной ток включены. При использовании цифрового интерфейса необходимость в выходном токе отпадает, и он может быть выключен. В данном случае, оба эти параметра включены для полноты описания, а также для иллюстрации пользователю независимости этих параметров и возможности их совместной работы. 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 «5.2 Типичные неисправности».

2.11 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 », « $мкг/дм^3$ » « $мг/дм^3$ » 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 производителем, может быть выпущена новая версия ПО прибора. 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 « pNa », устанавливать пороговые значения, выраженные в « cNa ». Однако, если пользователя заинтересует такая возможность, то, по согласованию с производителем, может быть выпущена новая версия ПО прибора.

Для установки единиц измерения необходимо в «*Меню настроек*» (см. п. 2.10) выделить клавишами « \uparrow » или « \downarrow » 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. 6.



Рис. 6. Меню выбора единиц измерения

В меню выбора единиц измерения пользователь может выбрать основной измеряемый параметр, для чего клавишами « \uparrow » или « \downarrow » 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 прибора вернёт пользователя в меню «*Настройка*», где в строке «*Ед. измер.*» будет показан вновь введённый параметр, а новый режим работы – в верхней строке.

2.12 Настройка уставок

Перед настройкой уставок пользователю желательно ознакомиться с пунктом «2.5 Принцип работы реле уставок» настоящего руководства, после чего приступить к настройкам. Каждая из уставок независима от другой, поэтому ПО прибора содержит для каждой из уставок свой пункт меню, что и показано в меню настроек (см. п. «2.10 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. «2.10 Меню настроек») клавишами «↑» или «↓» строку «Уставка 1» и нажать клавишу «⇒». При этом на дисплей будет выведено меню уставок, вид которого приведён ниже на рис. 7.



Рис. 7. Меню уставок

Меню уставок позволяет пользователю изменять режим работы уставки, а также задавать порог, с которым будет сравниваться текущее значение основного измеряемого параметра, задавать порог по температуре и по рН подщелачивания. Как видно на рис. 7, уставка 1 настроена на режим «Более >», т.е. уставка настроена на превышение порога, порог - 300 мкг/л. 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. 8. В меню режима уставок клавишами «↑» или «↓» выбрать необходимый режим работы уставки и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО прибора 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.

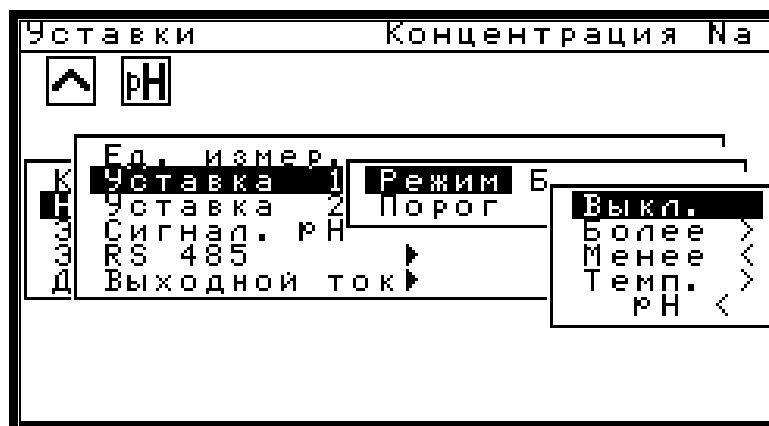


Рис. 8. Меню режима уставок

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 «2.6 Общие принципы при работе с меню». После правильного ввода числа, ПО прибора вернёт пользователя в меню уставок, где вновь введённое значение порога уставки будет отображено в строке «Порог». При вводе значений порогов действуют следующие ограничения: $8 < \text{pH} < 14$, $2,36 < \text{pNa} < 8,36$, $0,1 < \text{cNa} < 100000$ мкг, $20 < t < 80$ °С. Значение порога по рН одно и то же для обеих уставок, и для сигнализации. При попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО прибора 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 нажав клавишу «Отмена». При попытке повторной (после ошибки) модификации числа предупреждение исчезает. Ввод пороговых значений уставок невозможен 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 никакого 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 никакого числового значения. Однако, так как пользователь получает настроенный прибор, такие ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «5.2 Типичные неисправности».

2.13 Настройка сигнализации снижения рН подщелачивания пробы

ПО прибора имеет блок контроля значения рН подщелачивания пробы, предоставляющий пользователю следующие возможности:

- 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

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 - 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 независимы друг от друга, а имеют только один общий параметр - порог по рН. Меню настройки сигнализации и выбора режима приведены ниже на рис. 9, 10.

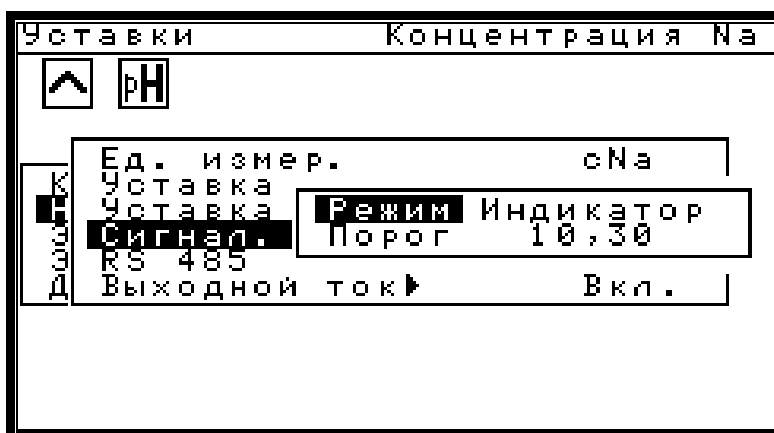


Рис. 9. Меню настройки сигнализации снижения рН подщелачивания

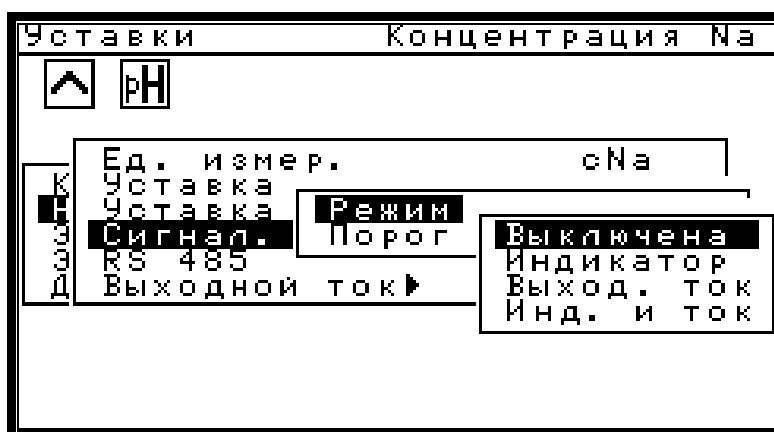


Рис. 10. Меню выбора режима сигнализации

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 прибора.

2.14 Настройка цифрового интерфейса RS 485

Прибор снабжён цифровым выходным интерфейсом RS485, в который выдаются значения всех измеренных физических параметров, коды ошибок и признаки - режимы работы прибора. Для настройки выходного интерфейса необходимо выделить в меню настроек (см. п. «2.10 Меню настроек») клавишами «↑» или «↓» строку «RS 485» и нажать клавишу «⇒». При этом на дисплей будет выведено меню RS 485, вид которого приведён ниже на рисунке 11.



Рисунок 11. Меню RS 485

Меню RS 485 позволяет пользователю выбрать режим работы интерфейса, задавать адрес прибора в сети, а также выбирать скорость передачи. Как видно на рисунке 11, выходной интерфейс включён, адрес прибора в сети 77, скорость передачи данных 19200 бод. Для изменения режима работы необходимо в меню RS 485 клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Режим» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню выбора режима выходного интерфейса. В меню выбора режима интерфейса клавишами «↑» или «↓» выбрать необходимый режим работы («Выкл.» или «Вкл.») и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО прибора вернёт пользователя в меню RS 485, где в строке «Режим» будет отображён вновь введённый режим работы. Для изменения адреса необходимо в меню RS 485 клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Адрес» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню модификации и ввода числа. Правила ввода числовых значений описаны в пункте «2.6 Общие принципы при работе с меню». После правильного ввода числа, ПО прибора вернёт пользователя в меню RS 485, где вновь введённое значение адреса будет отображено в соответствующей строке. Диапазон допустимых адресов 1 - 99. При попытке ввода значений, лежащих вне этого диапазона, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимом диапазоне ввода. При этом ПО прибора 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 скорости обмена необходимо в меню RS 485 клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Скорость» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню выбора скорости обмена, вид которого приведён ниже на рисунке 12.



Рисунок 12. Меню выбора скорости обмена.

Для изменения скорости обмена, в меню выбора скорости обмена клавишами «↑» или «↓» выбрать необходимую скорость и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО вернёт

пользователя в меню RS 485, где в строке «Скорость» будет отображена вновь введённая скорость обмена. Ввод адреса и скорости обмена не возможен при отключенном выходном интерфейсе (режим «Выкл.»).

Время задержки ответа, по окончании приема запроса от ведущего устройства, может составлять от 20 мс до 40 мс. Кроме того, каждые 2,56 с в течение 20 мс, возможна потеря запроса. Таким образом, если прибор не ответил в течение 40 мс, следует повторить запрос через время не кратное 2.56 с.

Режим работы последовательного порта – 8 бит данных без контроля чётности. Обмен данными осуществляется символами в кодах ASCII, в том числе значение контрольной суммы.

Формат запроса от ведущего компьютера к прибору приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Форма запроса

байт	значение	содержание
1	:	Знак разделителя
2	0-9	Адрес приемного устройства (десятки)
3	0-9	Адрес приемного устройства (единицы)
4	0D Hex	“CR”
5	0A Hex	“LF”

Содержание ответа приборов приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание ответа

байт	значение	содержание
1	#	Знак разделителя
2,3	00-99	Адрес отвечающего устройства (2 байт – десятки, 3 байт - единицы)
4,5	25	Тип прибора – приборы (4 байт – десятки, 5 байт - единицы)
6	Код текущих единиц измерения	
	0	Активность Na (pNa)
	1	Концентрация Na (cNa)
	2	Выходной потенциал электродной системы Na
	3	Выходной потенциал электродной системы pH
7,8	Коды ошибок (7 байт – десятки, 8 байт - единицы)	
	00	Нет ошибок
	01	Ошибка в константах уставки 1
	02	Ошибка в константах уставки 2
	10	Неисправность цепи термометра
	11	Неисправен термометр
	12	Расчёт температуры вне диапазона измерений
	13	Ошибка в константах термометра
	20	Напряжение pH канала вне диапазона
	21	Ошибка в константах mV метра pH канала
	22	Напряжение Na канала вне диапазона
	23	Ошибка в константах mV метра Na канала
	30	pH вне допустимого диапазона
	31	Ошибка в константах pH метра
	32	Na вне допустимого диапазона
33	Ошибка в константах прибора	

	40	рН подщелачивания пробы менее установленного порога, при включенном анализе рН
	97	Нет ответа АЦП, с 9 по 48 байт передаются 0
	98	Аппаратная автокалибровка каналов измерения, измерений нет, с 9 по 48 байт передаются 0
	99	Прибор находится в режиме ручной настройки, измерений нет, с 9 по 88 байт передаются 0
9	0-9	Температура (°C): передаётся в формате nnn.n. При кодах ошибок 10 - 13, передаются 0
10	0-9	
11	0-9	
12	.	
13	0-9	
14	+,-	Основной измеряемый параметр, передаётся при коде текущих измерений: 0 – Активность рNa 1 - концентрация сNa При кодах ошибок 00, 01, 02. При остальных кодах ошибок передаются 0 2 - Выходной потенциал электродной системы Na (мВ) передаётся при кодах ошибок 00, 01, 02, 10 – 13, 20, 21, 30 – 33, 40. При остальных кодах ошибок передаются 0 3 - Выходной потенциал электродной системы рН (мВ): при кодах ошибок 00, 01, 02, 10 – 13, 22, 23, 30 – 33, 40. При остальных кодах ошибок передаются 0 Все параметры передаются в экспоненциальной форме $\pm n.nnnE\pm mm$
15	0-9	
16	.	
17	0-9	
18	0-9	
19	0-9	
20	E	
21	+,-	
22	0-9	
23	0-9	
24	0-9	рН подщелачивания, передаётся в формате nn.nn. При кодах ошибок 10 – 13, 20, 21, 30, 31 передаются 0
25	0-9	
26	.	
27	0-9	
28	0-9	
29	0-9,A-F	Контрольная сумма (старшая тетрада)
30	0-9,A-F	Контрольная сумма (младшая тетрада)
31	0D (Hex)	“CR”
32	0A (Hex)	“LF”

Контрольная сумма вычисляется по следующему алгоритму:

$FFh - S + 1$, где S – сумма байт, без учета переноса с 1 по 28, накапливаемая в переменной типа *unsigned char*.

В случае возникновения нескольких ошибок или наличия ошибок одновременно с признаком режима работы, в качестве кода ошибки выдаётся одно значение, код которого имеет наибольшее числовое значение.

2.15 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. «2.10 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. 13.



Рис. 13. Меню выходного тока

Меню выходного тока позволяет 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. 13, канал выходного тока включён, минимальное значение шкалы 1 мкг, 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 прибора 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 «2.6 Общие принципы при работе с меню». После правильного ввода числа, ПО прибора 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: $2,36 < pNa < 8,36$, $0,1 < cNa < 100000$, $min < max$. При попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО прибора остаётся в режиме ввода числа, остаётся предупреждение, а в окне ввода числа появляется старое значение. После этого 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. 14.

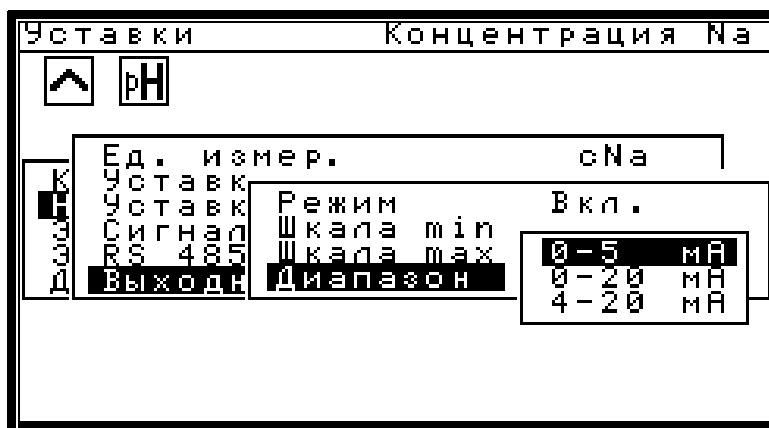


Рис. 14. Меню выбора диапазона выходного тока

В меню выбора диапазона выходного тока клавишами «↑» или «↓» выбрать необходимый диапазон и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО прибора 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 невозможен при отключенном канале выходного тока (режим «Выкл.»), при неопределённом основном измеряемом параметре или при неопределённом состоянии канала выходного тока. В первом случае в меню выходного тока в строках «Шкала min», «Шкала max» не будет никакого 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 таковые ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «5.2 Типичные неисправности».

2.16 Меню «Калибровка»

Данное меню позволяет пользователю откалибровать милливольтметры измерительных каналов Na и pH, откалибровать электродную систему pH по 0,01M раствору тетрабората натрия (9,18 pH (25°C), см. Приложение В), откалибровать электродную систему рNa по одному или двум образцовым растворам, провести калибровку термодатчика. Для входа в это меню необходимо в основном меню (см. п. «2.7 Основное меню») выделить клавишами «↑» или «↓» строку «Калибровка» и при помощи нажатия на клавишу «⇒» перейти в следующее меню. Вид меню «Калибровка» приведён ниже на рис. 15.

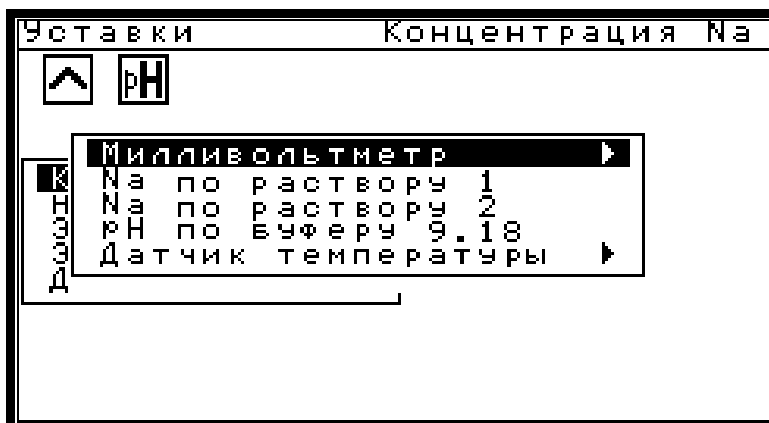


Рис. 15. Меню «Калибровка»

Пользователю предлагается производить калибровку каналов измерения в последовательности, указанной в меню «Калибровка» - т.е. сначала откалибровать милливольтметры, а затем электродные системы по буферным растворам. Калибровку электродных систем следует производить только при откалиброванном термодатчике. Калибровка термодатчика требуется достаточно редко, в меню калибровка термодатчика находится на последнем месте. 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 стабилизации показаний калибруемого параметра выдержать паузу (10 – 20 секунд при калибровке милливольтметра, 3 – 5 минут для остальных параметров) после начала воздействия на параметр, после чего производить калибровку. В этом случае, следует повторить калибровки ещё раз 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 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.

2.17 Калибровка милливольтметра

Для калибровки милливольтметра необходимо собрать схему, приведённую на рисунке Д.2, Приложения Д (вход термодатчика может быть свободным). Для калибровки милливольтметра из оборудования понадобится имитатор электродной системы И-02 производства «Гомельского ЗИП» или аналогичный, а также магазин сопротивлений для имитации термодатчика. Достоверные показания температуры должны быть при сопротивлении магазина 600 - 800 Ом. Для входа в меню калибровки милливольтметров необходимо в меню «Калибровка» (см. п. «2.16 Меню Калибровка») выделить клавишами «↑» или «↓» строку «Милливольтметр» и при помощи нажатия на клавишу «⇒» перейти в меню градуировки милливольтметра. Вид меню градуировки милливольтметра приведён ниже на рис. 16.

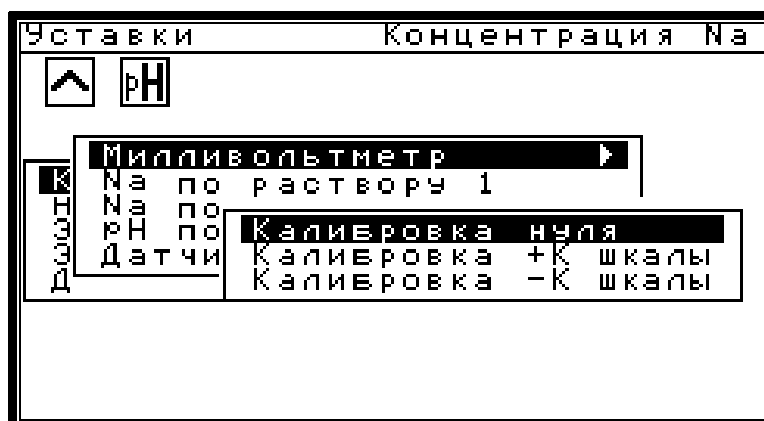


Рис. 16. Меню калибровки милливольтметра

Калибровку следует проводить в следующей последовательности:

1. Установить в качестве основного измеряемого параметра « $mB(Na)$ » или « $mB(pH)$ », в зависимости от того, какой канал подлежит калибровке, согласно пункту «2.11 Установка единиц измерения».

2. Установить на имитаторе выходное напряжение 0 мВ ($R_{и}=0\text{M}\Omega$).
3. Добиться установления показаний, которые должны быть менее ± 100 мВ.
4. Войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами « \uparrow » или « \downarrow » 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 « \uparrow » или « \downarrow ». 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 прибора вернёт пользователя в меню калибровки милливольтметра.
5. Нажатием клавиш « \leftarrow » 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 ($R_{и}=0\text{M}\Omega$).
7. Добиться установления показаний.
8. Откалибровать конец шкалы милливольтметра для положительных значений. Для этого войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами « \uparrow » или « \downarrow » выделить строку «Калибровка +K 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. «2.6 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 прибора вернёт пользователя в меню калибровки милливольтметра.
9. Нажатием клавиш « \leftarrow » 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 ($R_{и}=0\text{M}\Omega$).
11. Откалибровать конец шкалы милливольтметра для отрицательных значений. Для этого войти в меню калибровки милливольтметра, клавишами « \uparrow » или « \downarrow » выделить строку «Калибровка -K шкалы» и нажать клавишу «ВВОД». Далее аналогично п. 7.
12. Нажатием клавиш « \leftarrow » или «Отмена» выйти из меню в режим измерений, при этом показания милливольтметра должны совпадать с выходным напряжением имитатора.
13. Проверить достоверность показаний при $R_{и}=1000\text{M}\Omega$. Уменьшение показаний должно быть не более 2 мВ по сравнению с $R_{и}=0\text{M}\Omega$.
14. При необходимости повторить калибровку для другого измерительного канала.
15. Установить необходимый пользователю основной измеряемый параметр согласно пункту «2.11 Установка единиц измерения».

2.18 Калибровка электродных систем

Калибровка электродных систем осуществляется из меню «Калибровка». ПО прибора предоставляет пользователю возможность калибровки канала Na по двум растворам с известной концентрацией Na, или с известной активностью 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, см. Приложение В), иначе автоматическая калибровка будет невозможна.

Порядок калибровки электродной системы pH:

1. Прекратить подачу пробы и паров аммиака.
2. Опорожнить измерительную ячейку при помощи трубки в нижней её части.
3. Промыть ячейку дистиллированной водой, слить остатки воды в дренаж.

4. Установить пластиковую бутылку (бачок БР из ЗИПа) с буферным раствором в специализированную обойму (из ЗИП) над гидроблоком и с помощью своей трубки соединить с угловым штуцером на блоке отбора пробы. Заливать буфер в ячейку до момента полного её наполнения и начала слива излишков буфера в дренаж.

5. Дождаться стабилизации показаний рН и температуры.

6. В меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» выделить строку «*рН по буферу 9.18*» и нажать клавишу «ВВОД».

7. В появившемся в нижней части экрана окне ввода будет выведено значение рН 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 рН по химанализу и нажать клавишу «ВВОД».

8. Нажатием клавиш «←» или «Отмена» выйти из меню в режим измерений.

9. Повторить п. 2,3. После отмывки измерительной ячейки прибор готов для выполнения калибровки канала Na. Калибровка канала Na осуществляется при помощи двух растворов с известной концентрацией или активностью Na.

10. Установить пластиковую бутылку (бачок БР из ЗИПа) с калибровочным раствором в специализированную обойму (из ЗИП) выше гидроблока и с помощью своей трубки соединить с угловым штуцером на блоке отбора пробы. Восстановить подачу паров аммиака и залить раствор в ячейку до момента полного её наполнения и начала слива излишков раствора в дренаж.

11. Дождаться стабилизации показаний рNa (сNa) и температуры.

12. Выбрать из меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» строку «*Na по раствору 1*» и нажать клавишу «ВВОД». При этом в нижней части дисплея будет выведено измеренное значение концентрации или активности, которое пользователь может изменять. Выводимое для коррекции значение совпадает с основным измеряемым параметром. Т.е., если пользователь хочет откалибровать электродную систему Na по растворам с известной концентрацией, то прибор должен иметь основной измеряемый параметр сNa. Аналогично для рNa. После внесения изменений следует нажать клавишу «ВВОД».

13. Нажатием клавиш «←» или «Отмена» выйти из меню в режим измерений.

14. Провести калибровку по второй точке с другим калибровочным раствором. Для этого выполнить п. 9 – 13.

15. Выполнить действия п. 2,3.

16. Восстановить подачу пробы.

2.19 Калибровка 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°C.

Для калибровки термометра необходимо в меню «Калибровка» (см. п. «2.16 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. 17.



Рис. 17. Меню калибровки датчика температуры

Как видно на рис. 17, ПО прибора предоставляет пользователю возможность калибровки термодатчика по двум точкам температуры. На предприятии-изготовителе (см. Приложение Е «Таблица заводских настроек») 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 не важно 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°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 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание приборов при эксплуатации носит предупредительный характер и подразделяется на три вида:

- профилактические работы (визуальный осмотр, очистка);
- проверка работоспособности;
- поверка.

Первые два вида технического обслуживания могут производиться потребителем самостоятельно. Периодичность их не регламентируется и определяется условиями и интенсивностью использования.

Поверка выполняется органами Государственной метрологической службы или организациями, аккредитованными на этот вид работы. Необходимость и периодичность поверки, как правило, определена проектной документацией объекта эксплуатации.

3.1.2 Состав и квалификация обслуживающего персонала определяется предприятием-пользователем.

Персонал, допускаемый к работе по техническому обслуживанию, должен иметь соответствующую техническую квалификацию, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Заземляющий провод должен быть медным, сопротивление провода не более 0,1 Ом, сечение 2-3 мм².

3.2.2 Сопротивление заземления в любое время года не должно превышать 4 Ом.

3.2.3 Клемма заземления не должна использоваться для закрепления каких-либо проводов.

3.2.4 Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляющих элементов запрещается.

3.2.5 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения натриймера в сеть, отсоединение – после его отключения.

3.2.6 Прежде чем вскрывать составные части прибора, его необходимо отключить от сети.

3.2.7 Рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и исключена возможность утери оригинальных частей.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При визуальном осмотре натриймеров проверяют крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы.

3.3.2 При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей приборов мягкой тряпкой, смоченной тёплым мыльным раствором, или щеткой, внутреннюю чистку рекомендуется проводить продувкой сухим воздухом.

3.3.3 Детали гидроблока рекомендуется промывать в ультразвуковой ванне с применением соответствующих моющих (инструкции ультразвуковой ванны) добавок.

Внимание! Категорически запрещается использование любых растворителей.

4. Поверка

Поверка натриймеров промышленных АТЛАНТ 2105 осуществляется в соответствии с методикой поверки АТВР. 414318.205 МП

Межповерочный интервал – один год.

5. Текущий ремонт

5.1 Общие указания

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.

5.1.1 Ремонт осуществляет специалист по электронным схемам и навесному монтажу с обязательной записью в соответствующем разделе формуляра или предприятие-изготовитель на условиях сервисного обслуживания.

5.1.2 При ремонте должны строго выполняться требования безопасности к электроустановкам, радиомонтажу и механической обработке.

5.2 Возможные неисправности

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности и способы их устранения

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 1. 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. Закончился или непригоден аммиак в системе подщелачивания 2. Отказ в системе подщелачивания.	1.1. Заменить аммиак. 2. Проверить интенсивность подщелачивания (рН>10).
Прибор не реагирует на изменение рНа или температуры	Внешняя	Неисправен измерительный Na 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.2.11),при невозможности - ремонт прибора.
Сообщение: «Неисправность цепи термометра»	Внешняя	1.Ошибка при монтаже термодатчика 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: «Неисправен термометр»	Внешняя	1.Обрыв связи с термодатчиком. 2.Выход термометра из строя	1.Восстановить подключение 2.Заменить термометр
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Неисправности канала измерения температуры			
Сообщение: «Расчёт вне диапазона измерений»	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 термодатчика.	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: «Ошибка в константах термометра Откалибруйте термометр»	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ памяти или неправильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать термометр по 2 точкам (п. 2.19), при отказе - ремонт прибора
Сообщение: «Недостаточна разность $T(<10^{\circ}\text{C})$ »	Ошибка пользователя	Вторая точка при калибровке температуры отстает от первой точки менее чем на 10°C .	Увеличить или уменьшить температуру второй калибровки
Сообщение: «Ошибка при вводе температуры»	Ошибка пользователя	Введённая температура вне допустимых пределов	Ввести температуру в пределах $0 - 100^{\circ}\text{C}$.
Ошибки АЦП и милливольтметра.			
Сообщение: «Сбой измерений. Нет ответа АЦП»	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора

Сообщение: «Ошибка калибровки. Uвх=»	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
	Ошибка пользователя	Калибровка милливольтметра при недопустимых напряжениях	Выйти из меню в режим измерений, подать напряжение с имитатора согласно нужной точке калибровки, повторить калибровку (п.2.17). При отказе - ремонт прибора.
Сообщение: «Напряжение вне диапазона»	Внешняя	Неисправность кабеля связи, ошибка при подключении или отсутствие контакта	Подключить электродную систему согласно схеме. Проверить кабели связи и электроды.
	Внутренняя	1.Отказ памяти 2.Отказ прибора	1. Проверить милливольтметр, при необходимости откалибровать по 3 точкам (п.2.17) 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 неправильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать милливольтметр по 3 точкам (п. 2.17), при отказе - ремонт прибора
Ошибки рNa, рН метра.			
Сообщения: «рNa вне допустимого диапазона», «рН вне допустимого диапазона»	Внешняя	Неисправность электродной системы, кабеля связи, гидроблока	Устранить указанные неисправности
	Внутренняя	1.1. Отказ памяти 2. Отказ прибора	1. При сбое установить параметры электрода (п. 2.9). Откалибровать рNa, рН 2. Ремонт прибора
	Ошибка пользователя	Неправильные действия оператора при калибровке милливольтметра или Na-мера	Проверить милливольтметр и правильность функционирования по таблицам А.1, Б.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 2,5 с
	Внутренняя	Отказ памяти или неправильные действия оператора при последней калибровке	Откалибровать рNa по растворам, рН метр по буферу 9,18 (п. 2.18), при отказе ремонт прибора
Сообщение «Буфер не	Внешняя	Некачественный буферный раствор	Приготовить новый буферный раствор

<i>определён»</i>	Внутренняя	Неправильно измеренное рН	Восстановить параметры электрода, проверить работу милливольтметра, при необходимости откалибровать (п. 2.17)
	Ошибка пользователя	Значение залитого буфера не соответствует Приложению Б	Залить буфер согласно Приложению Б, или ввести нужное значение буфера вручную
Ошибки в уставках, сигнализации снижения Na, RS-485 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.2.12), 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.2.12), при отказе ремонт прибора
Сообщение: «Допустимые адреса 1 – 99»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе адреса прибора в сети	Повторить ввод в диапазоне 1 - 99
Сообщение: «рН менее установленного порога»	Внешняя	Неправильная работа блока подщелачивания, закончился аммиак, ошибка измерения рН	Проверить работу блока подщелачивания, наличие аммиака, проверить правильность работы рН канала, при необходимости откалибровать (п.2.18)
Сообщение: «Ошибка в блоке сигнализации рН»	Внутренняя	Сбой в константах блока сигнализации рН	Восстановить константы блока сигнализации рН (п. 2.13)
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.2.15) при отказе ремонт прибора
Сообщение: «Диапазон 2,36 – 8,36 рNa»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений рNa	Повторить ввод рNa в диапазоне 2,36 – 8,36 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 0,1 – 100000 мкг»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений концентрации	Повторить ввод концентрации в диапазоне 0,1 - 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 $\max > \min$

6. Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование приборов производится в транспортной таре всеми видами крытых транспортных средств, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки - контейнеры, почтовые посылки, мелкая отправка.

6.2 Условия транспортирования приборов должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.3 Приборы в упаковке должен храниться в закрытом помещении по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должно быть пыли, а также вредных примесей, вызывающих коррозию металлических деталей натриймера.

6.4 Срок временной противокоррозионной защиты в указанных условиях транспортирования и хранения - 3 года.

7. Свидетельство о приемке

Натриймер АТЛАНТ 2105

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

гидроблок _____

соответствует техническим условиям ТУ 4215-205-75220044-2010 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

Подписи лиц, _____
ответственных
за приемку _____

8. Гарантийные обязательства

8.1. Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям технических условий ТУ 4215-205-75220044-2010 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации и сохранности пломбировки предприятия-изготовителя.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 36 месяцев со дня ввода приборов в эксплуатацию, но не более 39 месяцев с момента изготовления. Гарантийный срок на электродную систему определяет её изготовитель.

8.3. Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать приборы, если они за это время выйдут из строя, или их характеристики окажутся ниже норм технических требований не по вине потребителя. При нарушении правил эксплуатации, наличии на корпусе прибора и гидроблока механических повреждений, а также повреждений, вызванных внешними термическими воздействиями, воздействиями растворителей или нарушением гарантийной пломбы, пользователь теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание, а стоимость ремонтных работ определяется по договорённости с изготовителем.

8.4. На корпоративном сайте публикуется информация о появлении новых версий ПО с добавлением новых возможностей и исправленными ошибками (если таковые будут обнаружены). В случае обнаружения пользователем ошибки в ПО прибора или несоответствии работы прибора и прилагаемого руководства, пользователь имеет право на бесплатную замену версии программного обеспечения.

8.5. При проведении ремонтных работ (в том числе и при гарантийном обслуживании), по желанию пользователя, в приборе может быть произведена бесплатная замена версии ПО на более новую, с выдачей нового руководства по эксплуатации.

8.6. При отсутствии ошибок в работе прибора и желании пользователя произвести замену действующей версии ПО на более новую, пользователь оплачивает только доставку прибора производителю и обратно. Работу по замене программного обеспечения пользователь не оплачивает. После получения прибора с новой версией программного обеспечения желательно произвести калибровку электродной системы прибора.

9. Свидетельство о рекламациях

9.1 При отказе в работе или неисправности приборов в период гарантийного срока по вине изготовителя, а также после его истечения, неисправные приборы в заводской упаковке с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя.

9.2 Все предъявленные к приборам рекламации регистрируются.

10. Свидетельство об упаковывании

Натриймер АТЛАНТ 2105

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

гидроблок _____

упакован в соответствии с требованиями технических условий
ТУ 4215-205-75220044-2010

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

11 Отметка о первичной поверке

**Приложение А
(обязательное)**

Таблица значений ЭДС электродной системы рNa.

Таблица А.1

C _{Na} (мкг/дм ³)	pNa	E(мВ) при температуре										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
100мг/дм ³	2,36	9,69	10,96	12,23	13,50	14,76	16,03	17,30	18,56	19,83	21,10	22,37
63096	2,56	-1,15	-0,28	0,59	1,47	2,34	3,21	4,08	4,95	5,82	6,69	7,56
39811	2,76	-11,99	-11,51	-11,04	-10,56	-10,09	-9,61	-9,14	-8,66	-8,19	-7,71	-7,24
25119	2,96	-22,83	-22,75	-22,67	-22,59	-22,51	-22,44	-22,36	-22,28	-22,20	-22,12	-22,04
22909	3	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00
15849	3,16	-33,67	-33,99	-34,31	-34,62	-34,94	-35,26	-35,57	-35,89	-36,21	-36,52	-36,84
10000	3,36	-44,52	-45,23	-45,94	-46,65	-47,37	-48,08	-48,79	-49,51	-50,22	-50,93	-51,64
6310	3,56	-55,36	-56,47	-57,58	-58,68	-59,79	-60,90	-62,01	-63,12	-64,23	-65,34	-66,45
3981	3,76	-66,20	-67,70	-69,21	-70,71	-72,22	-73,72	-75,23	-76,73	-78,24	-79,74	-81,25
2512	3,96	-77,04	-78,94	-80,84	-82,74	-84,64	-86,55	-88,45	-90,35	-92,25	-94,15	-96,05
1585	4,16	-87,88	-90,18	-92,48	-94,77	-97,07	-99,37	-101,66	-103,96	-106,26	-108,55	-110,85
1000	4,36	-98,73	-101,42	-104,11	-106,80	-109,50	-112,19	-114,88	-117,58	-120,27	-122,96	-125,65
631	4,56	-109,57	-112,66	-115,75	-118,83	-121,92	-125,01	-128,10	-131,19	-134,28	-137,37	-140,46
398	4,76	-120,41	-123,89	-127,38	-130,86	-134,35	-137,83	-141,32	-144,80	-148,29	-151,77	-155,26
250	4,96	-131,25	-135,13	-139,01	-142,89	-146,77	-150,66	-154,54	-158,42	-162,30	-166,18	-170,06
158	5,16	-142,09	-146,37	-150,65	-154,92	-159,20	-163,48	-167,75	-172,03	-176,31	-180,58	-184,86
100	5,36	-152,94	-157,61	-162,28	-166,95	-171,63	-176,30	-180,97	-185,65	-190,32	-194,99	-199,66
63	5,56	-163,78	-168,85	-173,92	-178,98	-184,05	-189,12	-194,19	-199,26	-204,33	-209,40	-214,47
40	5,76	-174,62	-180,08	-185,55	-191,01	-196,48	-201,94	-207,41	-212,87	-218,34	-223,80	-229,27
25	5,96	-185,46	-191,32	-197,18	-203,04	-208,90	-214,77	-220,63	-226,49	-232,35	-238,21	-244,07
16	6,16	-196,30	-202,56	-208,82	-215,07	-221,33	-227,59	-233,84	-240,10	-246,36	-252,61	-258,87
10	6,36	-207,15	-213,80	-220,45	-227,10	-233,76	-240,41	-247,06	-253,72	-260,37	-267,02	-273,67
6	6,56	-217,99	-225,04	-232,09	-239,13	-246,18	-253,23	-260,28	-267,33	-274,38	-281,43	-288,48
4	6,76	-228,83	-236,27	-243,72	-251,16	-258,61	-266,05	-273,50	-280,94	-288,39	-295,83	-303,28
3	6,96	-239,67	-247,51	-255,35	-263,19	-271,03	-278,88	-286,72	-294,56	-302,40	-310,24	-318,08
2	7,16	-250,51	-258,75	-266,99	-275,22	-283,46	-291,70	-299,93	-308,17	-316,41	-324,64	-332,88
1	7,36	-261,36	-269,99	-278,62	-287,25	-295,89	-304,52	-313,15	-321,79	-330,42	-339,05	-347,68
0,1	8,36	-315,57	-326,18	-336,79	-347,40	-358,02	-368,63	-379,24	-389,86	-400,47	-411,08	-421,69

Приложение Б
(обязательное)

Таблица значений ЭДС электродной системы рН

Таблица Б.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 В
(обязательное)

Таблица В.1 Значения рН стандартных буферных растворов (рабочих эталонов рН 2 разряда) в зависимости от температуры

t°C	Калий тетраоксалат 2-водный 0,05М	Калий гидрофталат 0,05М	Натрий моногидро- фосфат 0,025М + калий дигидрофосфат 0,025М	Натрий тетраборат 10-водный 0,01М
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 Г (справочное)

Внешний вид узлов

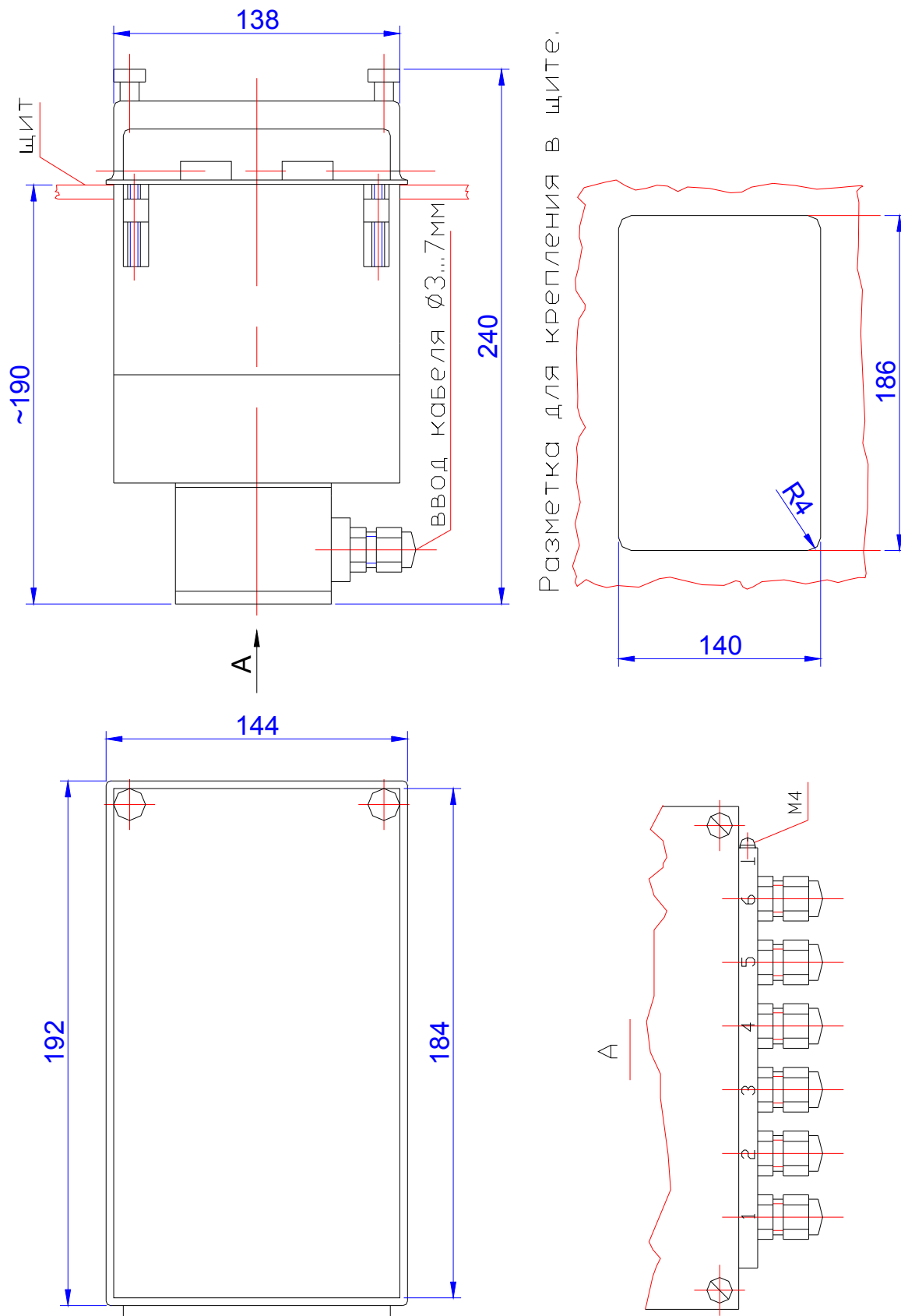


Рисунок Г.1. Блок измерительный для установки в щите.

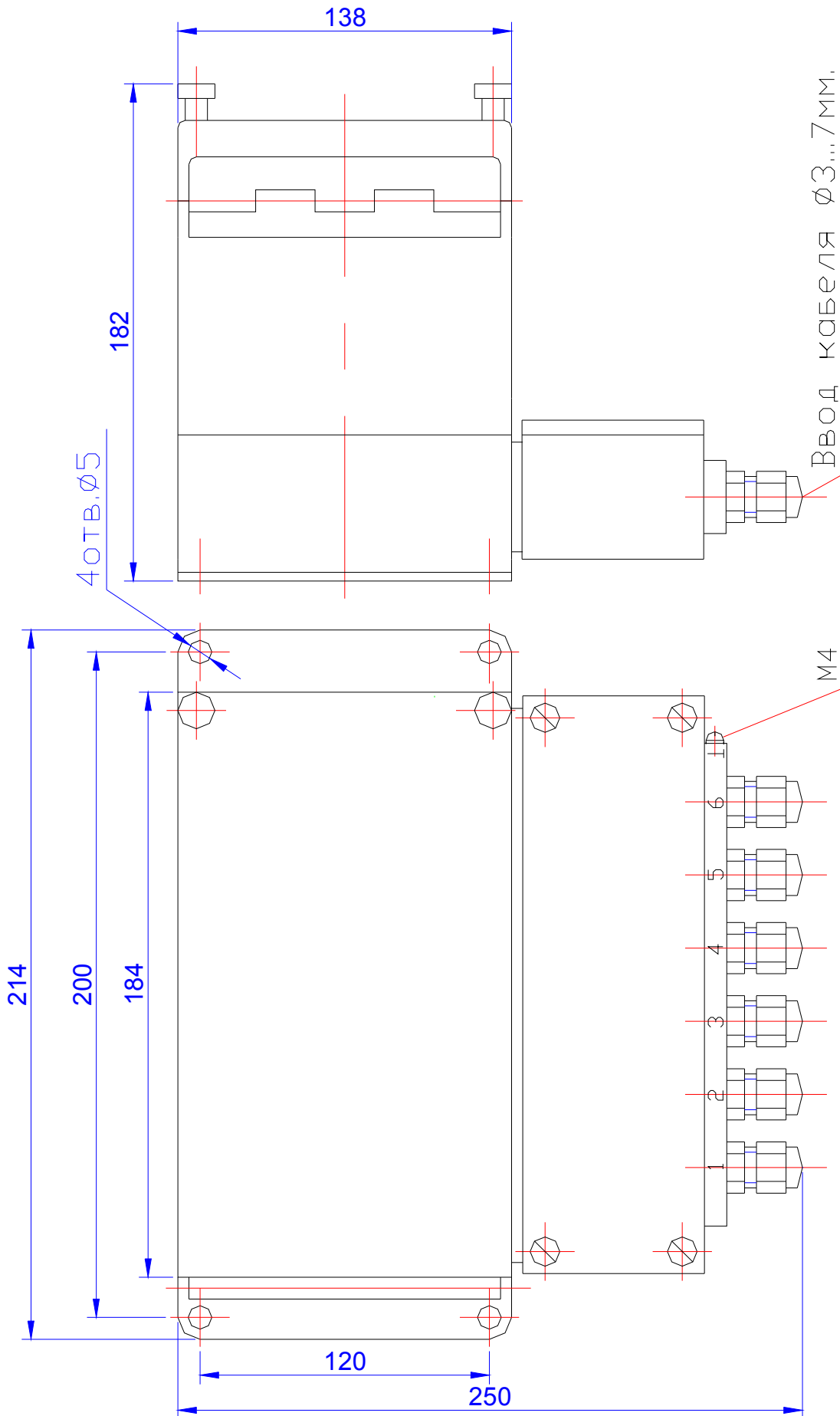
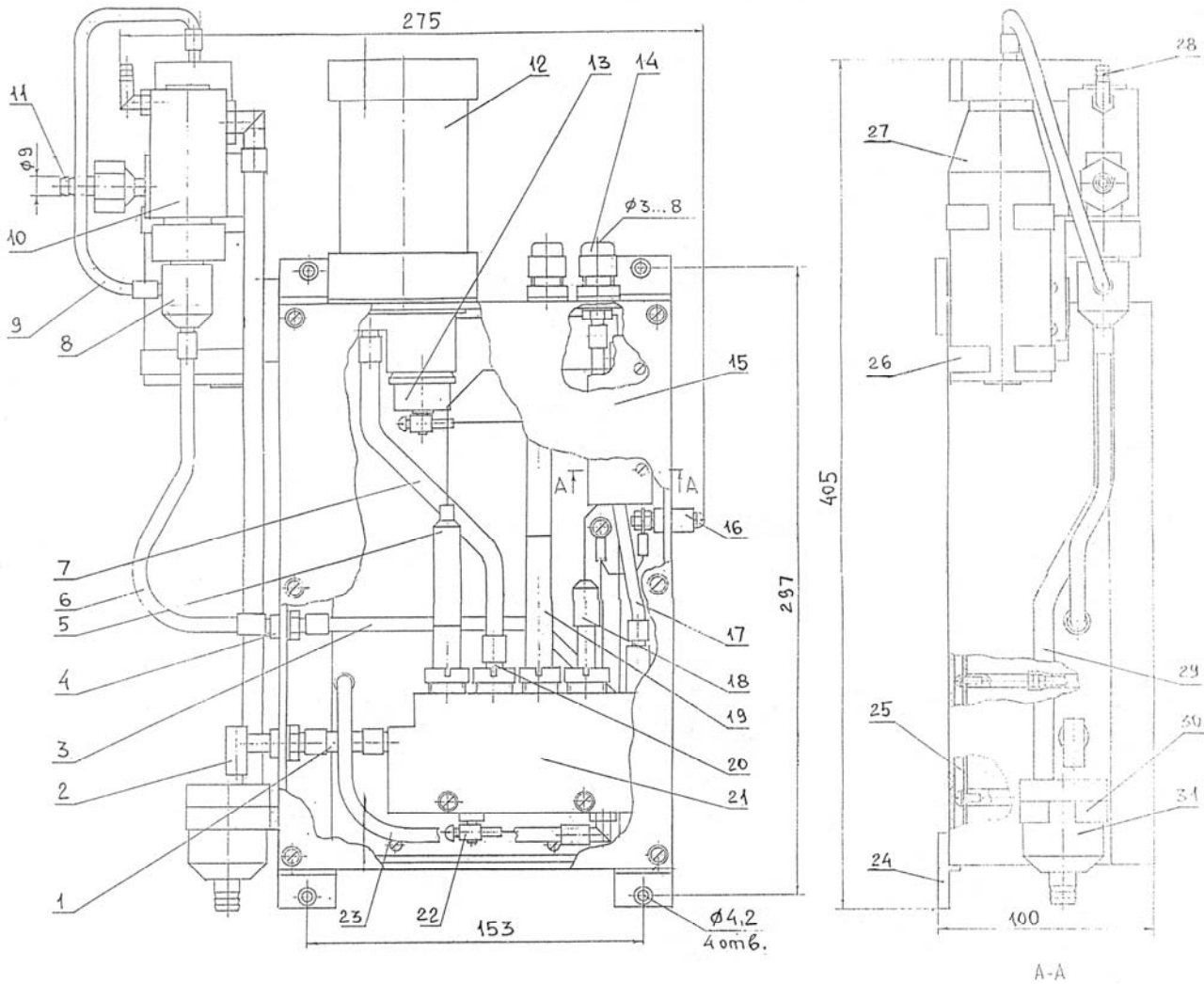


Рисунок Г. 2. Блок измерительный для установки на стене.



- 1 - эластичный патрубок; 2 - трубка слива; 3 - трубка подачи пробы в ячейку; 4 - штуцер входной; 5 - электрод pH; 6 - трубка инжектор - штуцер входной; 7 - трубка цепи электрода сравнения; 8 - инжектор; 9 - трубка подачи паров аммиака в инжектор; 10 - блок пробоподготовки; 11 - штуцер входа контролируемой воды; 12 - сосуд с хлористым калием; 13 - электрод сравнения ЭХСВ - 1; 14 - кабельный ввод (3 шт.); 15 - корпус; 16 - контакт заземления; 17 - трубка отвода газов; 18 - термокомпенсатор; 19 - электрод натрия (Na); 20 - электролитический ключ; 21 - измерительная проточная ячейка; 22 - провод; 23 - трубка опорожнения ячейки перед калибровкой; 24 - ушко; 25 - панель; 26 - обойма; 27 - сосуд с аммиаком; 28 - штуцер подачи пробы из бачка (ЗИП); 29 - трубка дренажная; 30 - хомут; 31 - воронка; 32 - колодка клемная фторопластовая; 33 - козырек защитный.

Рисунок Г.3. Гидроблок проточный

Приложение Д
Схемы соединений и проверки блока измерительного

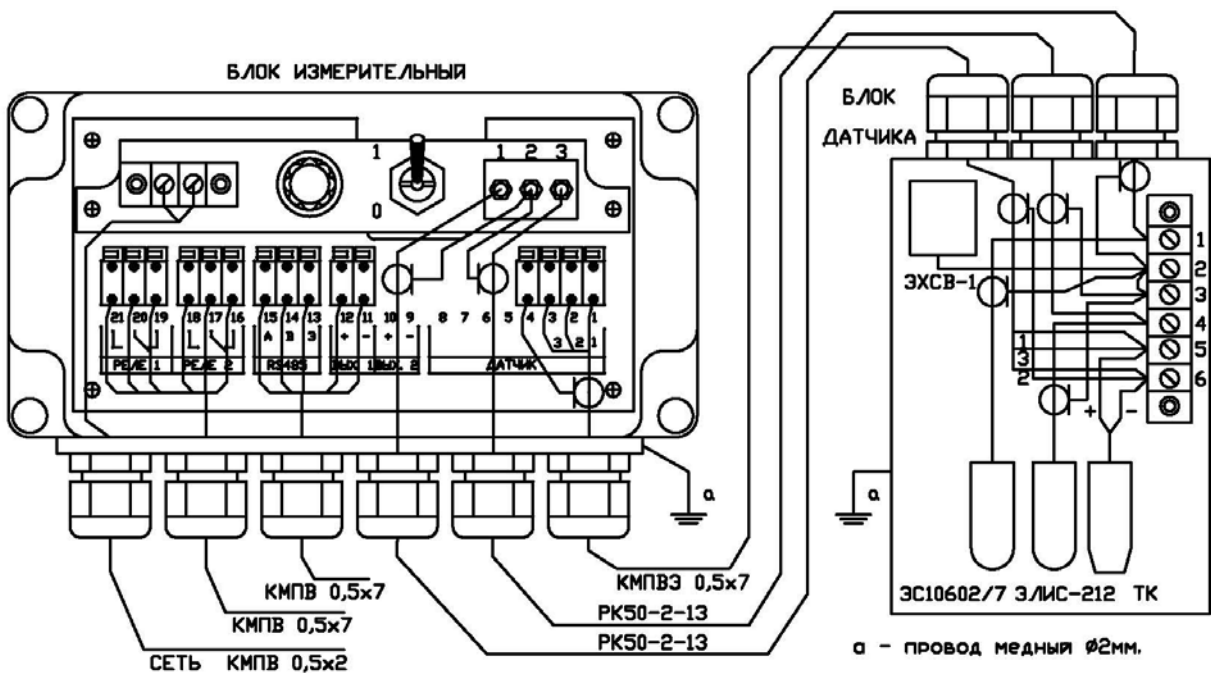
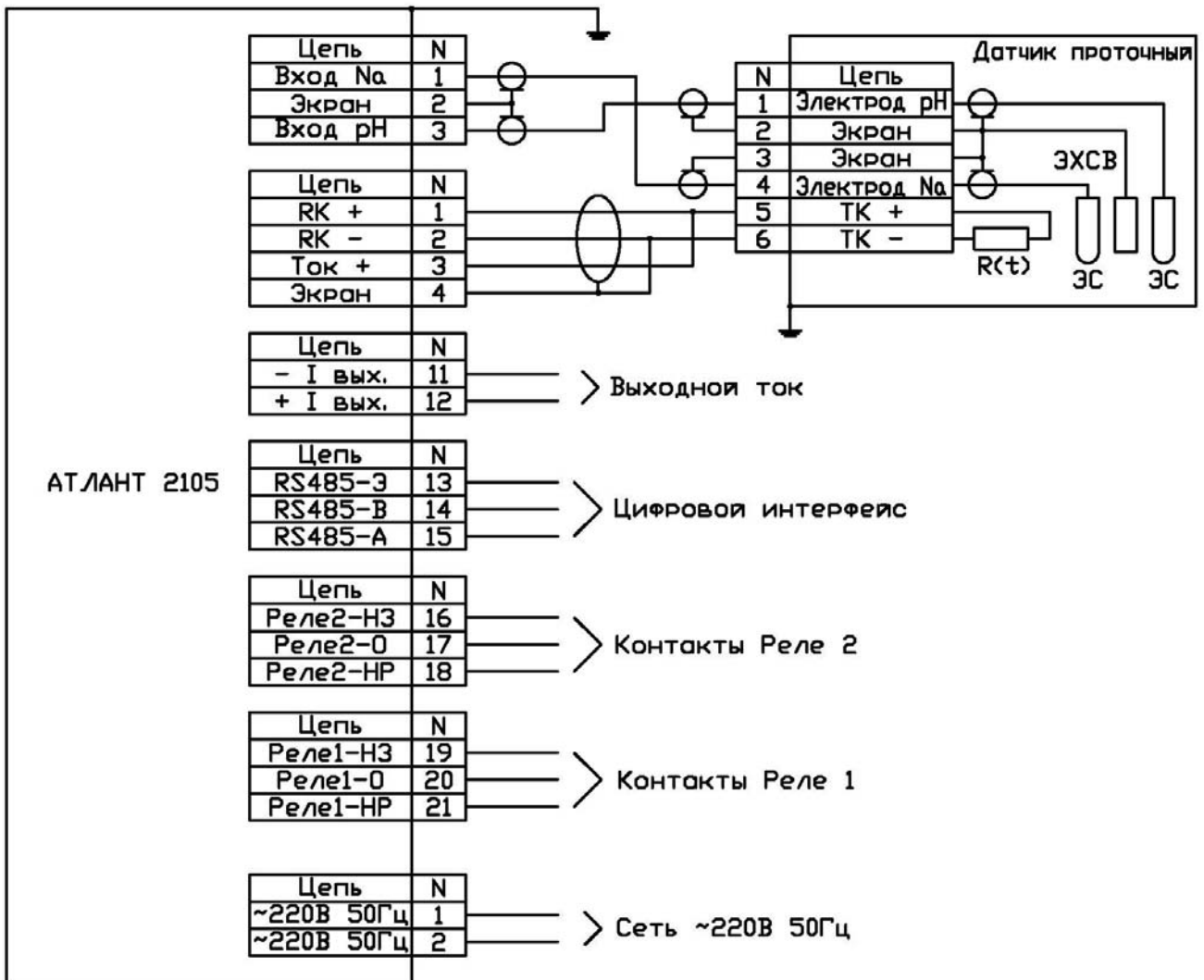


Рис. Д.1. Схемы внешних соединений

Приложение Е (обязательное)

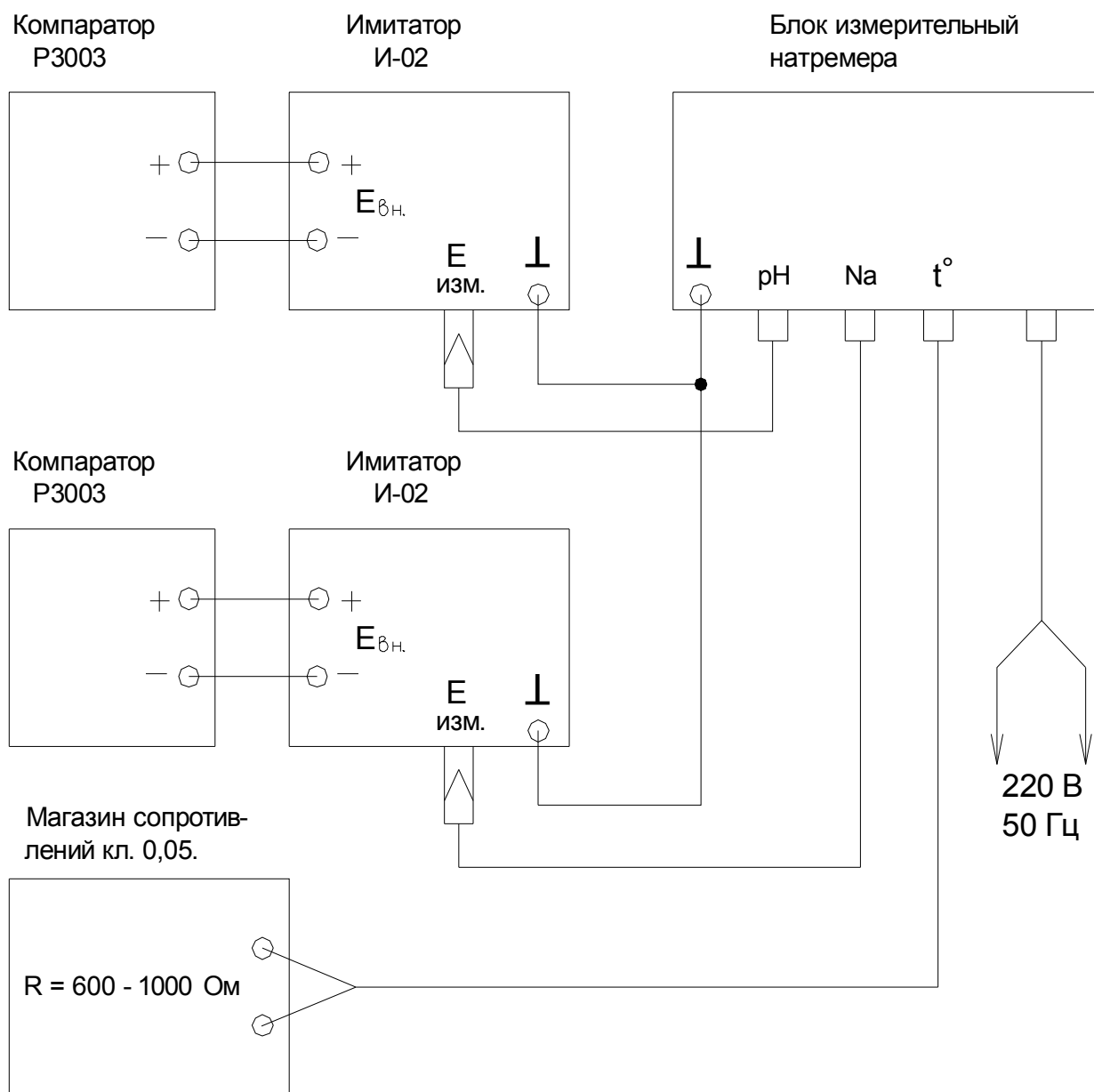


Рисунок Д.2. Схема установки для проверки блока измерительного.

Проверку натремера можно осуществить без компаратора Р3003, от внутреннего источника тока "Ех" имитатора И-02.

При работе от одного имитатора И-02, замкнуть вход свободного измерительного канала.

Таблица заводских настроек

Пользователь получает прибор, настроенный согласно таблице Е.1.

Таблица Е.1

Основной измеряемый параметр	сNa
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 рNa, рН по буферным растворам	не производится
рН _i электродной системы рН	7,00 рН
Е _i электродной системы рН	-25,00 мВ
Крутизна электродной системы рН	59,16
рNa _i электродной системы Na	3,00 рNa
ENa _i электродной системы Na	-25,00 мВ
Крутизна электродной системы Na	59,16
Режим уставки 1	Выкл.
Порог уставки 1 по рNa	5,36 рNa
Порог уставки 1 по сNa	100,0 мкГ
Порог уставки 1 по t	40,0°C
Порог уставки 1 по рН	10,30 рН
Режим уставки 2	Выкл.
Порог уставки 2 по рNa	5,36 рNa
Порог уставки 2 по сNa	100,0 мкГ
Порог уставки 2 по t	40,0°C
Порог уставки 2 по рН	10,30 рН
Режим сигнализации	Выкл.
Порог сигнализации по рН	10,30 рН
Режим выходного тока	Выкл.
Диапазон выходного тока	4 – 20 мА
Шкала min выходного тока по рNa	2,36 рNa
Шкала max выходного тока по рNa	8,36 рNa
Шкала min выходного тока по сNa	0,1 мкГ
Шкала max выходного тока по сNa	100 мГ
Режим RS485	Выкл.
Адрес прибора в сети	77
Скорость обмена	19200 Бод

