

КИСЛОРОДОМЕР ПРОМЫШЛЕННЫЙ АТЛАНТ 3101

Руководство по эксплуатации

АТО 301.00.00.000РЭ

Версия ПО 2-0621-1

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Описание и работа | 3 |
| 1.1 Назначение и область применения | 3 |
| 1.2 Технические характеристики | 4 |
| 1.3 Состав кислородомера | 5 |
| 1.4 Устройство и работа | 6 |
| 1.5 Маркировка | 8 |
| 1.6 Упаковка | 8 |
| 2 Использование по назначению | 9 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения | 9 |
| 2.2 Подготовка прибора к использованию | 9 |
| 2.3 Использование кислородомера | 10 |
| 2.4 Назначение клавиш клавиатуры пользователя | 10 |
| 2.5 Принцип работы реле уставок | 11 |
| 2.6 Общие принципы при работе с меню | 12 |
| 2.7 Основное меню | 12 |
| 2.8 Меню настроек | 13 |
| 2.9 Установка единиц измерения | 14 |
| 2.10 Настройка уставок | 15 |
| 2.11 Настройка канала выходного тока | 17 |
| 2.12 Меню «Калибровка» | 19 |
| 2.13 Калибровка датчика давления | 20 |
| 2.14 Калибровка электродной системы | 20 |
| 2.15 Калибровка датчика температуры | 22 |
| 3 Техническое обслуживание | 24 |
| 3.1 Общие указания | 24 |
| 3.2 Меры безопасности | 24 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания | 24 |
| 4 Методика поверки | 26 |
| 5 Текущий ремонт | 30 |
| 5.1 Общие указания | 30 |
| 5.2 Типичные неисправности | 30 |
| 6 Транспортирование и хранение | 34 |
| 7 Свидетельство о приемке | 35 |
| 8 Гарантийные обязательства | 36 |
| 9 Свидетельство о рекламациях | 36 |
| 10 Свидетельство об упаковке | 37 |
| Приложение А Методика калибровки кислородомера | 38 |
| Приложение Б Значения равновесных концентраций кислорода | 39 |
| Приложение В | |
| Рисунок 1 Блок измерительный для установки в щите | 40 |
| Рисунок 2 Блок измерительный для установки на стене | 41 |
| Рисунок 3 Датчик кислородомера | 42 |
| Рисунок 4 Схема внешних соединений кислородомера | 43 |
| Приложение Г Таблица заводских настроек | 44 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации кислородомера промышленного АТЛАНТ 3101 (далее кислородомер). РЭ предназначено для специалистов с высшим или средним образованием, имеющих опыт работы в аналитических лабораториях и учреждениях.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Кислородомер предназначен для измерения концентрации молекулярного кислорода, растворенного в контролируемой среде, и температуры контролируемой среды, цифровой индикации и преобразования результатов измерения в стандартный выходной токовый сигнал и (или) в один из стандартизованных цифровых интерфейсных сигналов.

Контролируемая среда – вода, жидкие среды, не разрушающие материал мембранного датчика кислородомера.

Кислородомер предназначен для работы в составе систем автоматического контроля и управления или для автономного применения в атомной (АЭС-категория 4) и тепловой энергетике, химической, нефтяной, газовой промышленности, металлургии, машиностроении и других областях промышленности, научно-исследовательских институтах и лабораториях.

Кислородомер состоит из блока измерительного и датчика.

Блок измерительный выпускается для монтажа на щите или на стене.

1.1.2 По эксплуатационной законченности кислородомер относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997.

1.1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды кислородомер относится к пылеводозащищенному исполнению по ГОСТ 12997 (степень защиты IP65 по ГОСТ 14254).

1.1.4 По устойчивости к климатическим воздействиям кислородомер соответствует исполнению УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150.

1.1.5 Кислородомер прочен и устойчив к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха по группе С3 ГОСТ 12997;
- атмосферного давления по группе Р2 ГОСТ 12997;
- синусоидальных вибраций по группе N4 ГОСТ 12997.

1.1.6 Параметры контролируемой воды:

- температура, °С.....от плюс 1 до плюс 60;
- расход среды при свободном сливе, дм³/час..... от 3 до 10;
- содержание взвешенных твердых частиц не более, мг/кг.....5;

1.1.7 Рабочие условия применения:

- температура, °С.....от минус 10 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха, %, при температуре 35 °С не более.....95;
- давление, кПаот 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 измерения:

концентрации молекулярного кислорода, растворенного в контролируемой среде, мкг/дм³: от 0 до 20 000;
 температуры контролируемой среды, °С.....от 0 до плюс 100.

1.2.2 Кислородомер имеет два канала выходных унифицированных сигналов постоянного тока 0-5, 0-20, 4-20 по ГОСТ 26.011 или, по заказу, один канал постоянного тока и один канал – стандартизованный цифровой интерфейс, например RS 485.

Шкалы выходных сигналов могут устанавливаться линейными или логарифмической.

1.2.3 Кислородомер обеспечивает установку соответствия минимального и максимального значения выходного сигнала любым значениям измеряемого параметра контролируемой среды в пределах диапазона измерения.

1.2.4 Кислородомер обеспечивает сигнализацию выхода измеренного значения контролируемого параметра ниже и выше установленных по выбору пределов, а также превышение температуры контролируемой среды двумя независимыми группами переключающих контактов с током нагрузки до 3 А напряжением 220 В.

1.2.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации растворенного кислорода при температуре контролируемой среды $(20 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ и температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,

$$\pm \left(\frac{200}{C} + 4 \right)$$

где С – измеренное значение, мкг/дм³.

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С..... $\pm 0,3$.

1.2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения концентрации растворенного кислорода при изменении температуры контролируемой среды на каждые $\pm 10 ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от плюс 1 до плюс $60 ^\circ\text{C}$ не более предела допускаемой основной относительной погрешности.

1.2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения концентрации растворенного кислорода при изменении температуры окружающей среды на каждые $\pm 10 ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от минус 10 до плюс $50 ^\circ\text{C}$ не более 0,5 предела допускаемой основной относительной погрешности.

1.2.9 Время запаздывания результатов измерения (t_{10}), с, не более 30

1.2.10 Время установления выходного сигнала (t_{90}), не более, мин3.

1.2.11 Время установления рабочего режима после включения, не более, мин5.

1.2.12 Потребляемая мощность, не более, ВА..... 20.

1.2.13 Габаритные размеры (длина x ширина x высота) составных частей кислородомера соответствуют таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Наименование | Габаритные размеры, не более, мм |
|---------------------|----------------------------------|
| Блок измерительный: | |
| – щитовой | 250 x 200 x 160 |
| – настенный | 200 x 225 x 250 |
| Датчик | 110 x 170 x 240 |

1.2.14 Масса составных частей кислородомера соответствует таблице 1.2.
Таблица 1.2

| Наименование | Масса, не более, кг |
|---------------------|---------------------|
| Блок измерительный: | |
| – щитовой | 2,4 |
| – настенный | 2,4 |
| Датчик | 1,9 |

1.2.15 По способу защиты человека от поражения электрическим током кислородомер соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

1.3 Состав кислородомера

1.3.1 Состав кислородомера приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3

| Наименование | Обозначение документа | Количество | Примечание |
|--|-----------------------|----------------|------------|
| Кислородомер АТЛАНТ модель 3101: | АТО 301.00.00.000 | | |
| Блок измерительный | | | |
| – щитовой | АТО 301.02.00.000 | 1 ^x | |
| – настенный | АТО 301.02.00.000-01 | | |
| Датчик | АТО 101.01.00.000 | 1 | |
| Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП) | АТО 301.05.00.000 | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | АТО 301.00.00.000РЭ | 1 | |

Примечание. ^x – комплектность определяется по заказу.

Пример обозначения кислородомера при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

“Кислородомер промышленный АТЛАНТ 3101 для монтажа на щите ТУ 4215-301-59456717-2004”.

“Кислородомер промышленный АТЛАНТ 3101 для монтажа на стене, выходной сигнал RS 485 ТУ 4215-301-59456717-2004”.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Работа кислородомера основана на амперометрическом методе измерения закрытой электродной системой.

Контролируемая среда с растворенным в ней молекулярным кислородом поступает в датчик, в котором размещена амперометрическая ячейка - гальванический элемент с внутренним поляризующим напряжением, создаваемым двумя разнородными по химическому составу электродами в растворе электролита, отделенном от контролируемой среды тонкой газопроницаемой пленкой (мембраной).

Кислород, благодаря диффузии, проникший через мембрану из контролируемой среды в раствор электролита, вступает в электродной системе в электрохимическую реакцию восстановления. При этом в электродной системе, замкнутой на достаточно малое входное сопротивление измерительного усилителя, протекает ток, пропорциональный концентрации растворенного в контролируемой среде молекулярного кислорода.

Выходной ток датчика во всем диапазоне измеряемых концентраций растворенного в воде кислорода описывается соотношением:

$$I = (I_0 + K(I) \times C) \times [1 + 0.04 \times (t - 20)] \quad (1)$$

где I - выходной ток датчика;

I_0 - остаточный ток (при нулевой концентрации кислорода в пробе);

$K(I)$ - крутизна градуировочной характеристики (наноампер на микрограмм на кубический дециметр);

C - концентрация кислорода (мкг/дм^3);

t - температура контролируемой среды в датчике ($^{\circ}\text{C}$).

Каждый датчик характеризуется собственными значениями параметров I_0 и $K(I)$, учитываемыми при калибровке кислородомера.

Текущее значение выходного тока датчика преобразуется в пропорциональное ему напряжение, которое поступает на вход функционального преобразователя, обеспечивающего необходимые математические преобразования с учетом температуры контролируемой среды и атмосферного давления, измеряемых встроенными в прибор соответствующими чувствительными элементами.

Результаты измерения концентрации растворенного кислорода и температуры высвечиваются на дисплее и преобразуются в выбранный потребителем выходной сигнал.

Кислородомер состоит из соединенных кабелем блока измерительного и датчика.

1.4.2 Блок измерительный

Блок измерительный размещен в корпусе с прозрачной герметичной крышкой. Конструктивное исполнение корпуса возможно в двух вариантах: для утопленного щитового монтажа и для монтажа на стене. 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.

Элементы схемы блока измерительного смонтированы на съемных печатных

платах.

Клеммная коробка для подключения к блоку измерительному датчика, цепи электропитания, цепей выходных сигналов и сигнальных релейных контактов установлена на задней панели блока измерительного для щитового монтажа или в нижней части блока измерительного для монтажа на стене. Выключатель и предохранитель цепи электропитания установлены внутри клеммной коробки. На нижней панели клеммной коробки находится винт заземления блока измерительного.

1.4.3 Датчик

Датчик кислородомера состоит из пробоотборного устройства и защитного корпуса, в котором размещена мембранная амперометрическая ячейка со встроенным в нее термокомпенсатором.

В пробоотборном устройстве конструктивно объединены входной и выходной трубопроводы, запорное устройство для перекрытия рабочей полости ячейки и переливное устройство для стабилизации давления и расхода контролируемой среды в рабочей полости амперометрической ячейки.

Для соединения датчика с трубопроводом подачи контролируемой среды пробоотборное устройство снабжено ниппелем с гайкой и прокладкой. Слив контролируемой среды из датчика должен быть свободным.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка кислородомера соответствует ГОСТ 26828 и конструкторской документации.

На блоке измерительном нанесены:

- обозначение кислородомера, например, "Кислородомер АТЛАНТ 3101 ";
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.
- номер кислородомера по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.5.2 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и конструкторской документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 Проточная полость мембранного датчика перед упаковкой должна быть заполнена дистиллированной водой по ГОСТ 6709, запорные устройства блока датчика должны быть закрыты.

Кислородомер перед упаковкой законсервирован 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 и эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

1.6.3 Комплект кислородомера 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 ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

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

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Блок датчика кислородомера монтировать на вертикальной плоскости согласно рисунку 3. Подвод контролируемой среды монтировать трубкой из нержавеющей стали.

2.1.2 Система подачи контролируемой среды должна иметь регулирующий вентиль для регулировки расхода. Давление контролируемой среды на входе в блок датчика при заданном расходе должно быть не менее 150 мм водяного столба. Слив контролируемой среды из блока датчика должен быть свободным.

Рекомендуется установка перед блоком датчика тройника, позволяющего осуществлять отбор пробы на химический анализ. Свободный выход тройника должен перекрываться вентилем, конструкция которого гарантирует отсутствие присоса воздуха в пробу.

2.1.3 Блок измерительный монтировать согласно рисункам 1, 2.

2.1.4 Соединение блоков кислородомера между собой и с внешними цепями выполнить согласно схеме соединений (рисунок 4).

Длина кабеля, соединяющего блок датчика с измерительным блоком, должна быть не более 50 м.

2.1.5 Клемму заземления кислородомера соединить с контуром заземления медным проводом сечением 2,5 мм².

2.1.6 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения кислородомера в сеть, отсоединение - после его отключения.

2.1.6 Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается.

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

2.2 Подготовка кислородомера к использованию

2.2.1 После монтажа кислородомера согласно указаниям 2.1 подать напряжение на блок измерительный и включить тумблер питания.

2.2.2 Подать на блок датчика контролируемую среду и отрегулировать вентилем ее расход в пределах от 3 до 10 дм³/час.

2.2.3 Дать трубопроводам и переливному устройству промыться в течение 1 ч. Открыть запорное устройство датчика и убедиться в наличии протока контролируемой среды через датчик.

2.2.4 ПОСЛЕ ОТМЫВКИ ДАТЧИКА В ТЕЧЕНИЕ НЕ МЕНЕЕ 1 СУТОК ОТКАЛИБРОВАТЬ КИСЛОРОДОМЕР В СООТВЕТСТВИИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ А.

2.3 Использование кислородомера

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

- основной измеряемый параметр (мкГ, мГ или %Н) крупными цифрами, в центре дисплея.
- температура пробы, меньшими цифрами, справа ниже от основного измеряемого параметра.
- атмосферное давление – в правом верхнем углу, в мм.рт.ст.
- 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.



Рисунок 1. Состояние дисплея в режиме измерений.

Как видно из рисунка 1, прибор работает в режиме измерения концентрации кислорода, реле1 установлено в режим превышения порога по концентрации, реле2 установлено в режим уставки по температуре. Пороги обеих уставок 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. 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. 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.

2.5 Принцип работы реле уставок

Прибор содержит два независимых реле уставок, каждое из которых может находиться в одном из трёх режимов работы или выключено. При включенной уставке сравнение текущих показаний с пороговым значением производится в каждом цикле измерения, т.е. каждые 2,5 секунды. В режиме работы «Темп. >» производится сравнение текущей температуры с заранее установленным порогом. 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. Индикация состояния реле происходит в каждом цикле измерения. Однако, во избежание ложных срабатываний реле, при его включении и выключении существует задержка порядка 30 секунд. При анализе на выключение реле введён программный гистерезис шириной 5% от текущих показаний. Контакты реле полностью изолированы от всей остальной схемы, и согласно ТУ обеспечивают коммутацию тока до 3А при ~250В. В случае превышения пользователем допустимой нагрузки на выходные контакты реле и выходе реле из строя по этой причине, 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, поэтому реле выключено.

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

При работе в меню, состояние реле уставок сохраняется в состоянии, предшествующем перед входом в меню. В режиме автокалибровки, работа реле сохраняется только если уставка была настроена по температуре. Если же уставка была настроена на режимы «*Более >*» или «*Менее <*», то в режиме автокалибровки уставки выключаются. После окончания автокалибровки работа уставок восстанавливается в тех же режимах, что и до автокалибровки. Настройка уставок описана в разделе «2.10 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 не корректных значений и предупреждает оператора о не правильных действиях. Если производить настройку и калибровку прибора по цепочке, предлагаемой последовательностью меню, то это гарантирует полную и правильную настройку и калибровку прибора. В некоторых случаях, пользователю не разрешается входить в какие либо пункты меню, если не произведены настройки, которые должны быть выполнены ранее. Так, например, нельзя установить порог уставки, при не выбранных единицах измерения или выключенной уставке. При описании таких пунктов меню, на такие ситуации будет специально обращено внимание пользователя. Меню построено по иерархическому принципу, т.е. существует основное меню и ряд вложенных подменю. На наличие вложенности или ветвления данного меню, указывает символ «» в строке меню. Вложенное меню выводится рядом, перекрывая частично предыдущее, так, что бы пользователь мог бы оценить уровень вложенности и не потерять ориентацию в меню. При вводе числового значения, поле ввода числа всегда выводится в центре нижней части экрана. После модификации числа, для его запоминания в энергонезависимой памяти прибора, необходимо нажать клавишу «ВВОД». Если пользователь не хочет вносить изменения, то можно отменить действие ввода, путём нажатия на клавишу «Отмена». При вводе не числового, а списочного параметра, достаточно привести 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 1 сек, в зависимости от цикла работы, в котором находится прибор. При работе с меню, реле уставок остаются в том состоянии, которое было непосредственно перед входом в меню, а цепь выходного тока обнуляется. При этом на дисплее сохраняется индикация состояния реле и атмосферного давления. Вид основного меню показан на рис. 2.

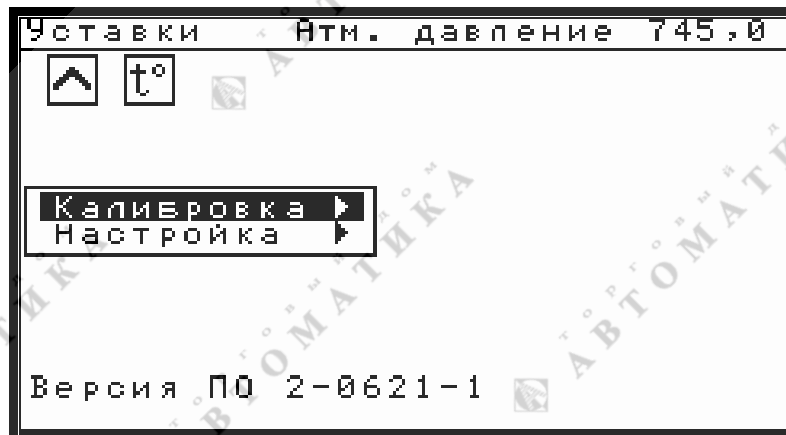


Рисунок 2. Основное меню.

Как видно на рисунке 2, оба пункта 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, надёжней и удобней) 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 датчика давления, автокалибровка и ручная коррекция амперометрического датчика, калибровка датчика температуры.
- *Настройка* - установка единиц измерения, уставок, выходного тока.

2.8 Меню настроек

Данное меню позволяет пользователю устанавливать единицы измерения прибора, настраивать уставки, 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 рисунке 3. Как видно из рисунка 3 меню настроек имеет 4 параметра, 3 нижних пункта имеют вложенные меню, а первый параметр («*Единицы измер.*») можно изменять уже из этого меню. Справа от названия параметра индицируется текущий режим работы и пороговые значения уставок. В данном случае измеряемый параметр - концентрация кислорода. 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.



Рисунок 3. Меню настроек.

Символ «>» указывает на то, что уставка настроена на превышение порога, порог - 80 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, пороговая температура 40°C, выходной ток включён. Выход из меню настроек в основное меню возможен путём нажатия клавиш «←» или «Отмена». В случае возникновения ошибочных ситуаций в поле вывода режимов работы и порогов уставок могут быть выведены символы «???». Возможные пути устранения данной ошибочной ситуации приведены в разделе «5. Текущий ремонт».

2.9 Установка единиц измерения

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

- Концентрация растворённого в воде кислорода.
- % насыщения.

Величина основного измеряемого параметра выводится в центре дисплея крупными цифрами. Справа от числового значения выводится размерность измеряемого параметра («мкг/л», «мг/л» или «%Н»). В канал выходного тока выдаётся значение только основного измеряемого параметра. Таким образом, пользователь не может запрограммировать прибор в режим измерения концентрации, а в канал выходного тока выдавать значения % насыщения. Однако, если пользователя заинтересует такая возможность, то по согласованию с руководством ООО « » может быть выпущена новая версия ПО. Если уставки настроены на режимы работы «Более >» или «Менее <», то с установленными ранее пороговыми значениями сравниваются текущие показания только основного измеряемого параметра. Таким образом, пользователь не может, запрограммировав прибор в режим измерения концентрации устанавливать пороговые значения выраженные в «%». Однако, если пользователя заинтересует такая возможность, то по согласованию с руководством ООО « » может быть выпущена новая версия ПО.

Для установки единиц измерения необходимо в меню «Настройка» (см. п. 2.8) выделить клавишами «↑» или «↓» строку «Единицы измер.» и после нажатия клавиши «ВВОД» на дисплей будет выведено меню выбора единиц измерения. Вид меню выбора единиц измерения приведён ниже на рисунке 4.



Рисунок 4. Меню выбора единиц измерения

В меню выбора единиц измерения пользователю предлагается выбрать основной измеряемый параметр, для чего при помощи клавиш «↑» или «↓» необходимо выделить нужную строку и нажать клавишу «ВВОД». При этом новое значение будет сохранено в энергонезависимой памяти и будет там храниться до следующего изменения пользователем. После этого ПО вернёт пользователя в меню «*Настройка*», где в строке «*Единицы измер.*» будет показан вновь введённый параметр.

2.10 Настройка уставок

Перед настройкой уставок пользователю желательно ознакомиться с пунктом «2.5 Принципы работы реле уставок» настоящего руководства, после чего приступить к настройкам. Каждая из уставок независима от другой, поэтому ПО содержит для каждой из уставок свой пункт меню, что и показано в меню настроек (см. п. «2.8 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. «2.8 Меню настроек») клавишами «↑» или «↓» строку «*Уставка 1*» и нажать клавишу «⇒». При этом на дисплей будет выведено меню уставок, вид которого приведён ниже на рисунке 5.

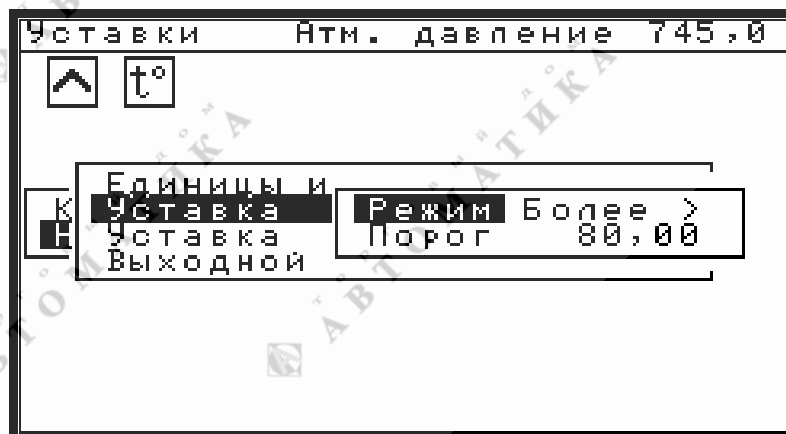


Рисунок 5. Меню уставок.

Меню уставок предлагает пользователю изменять режим работы уставки, а также задавать порог, с которым будет сравниваться текущее значение основного измеряемого параметра. Как видно на рисунке 5, уставка 1 настроена на режим «*Более >*», т.е. уставка настроена на превышение порога, порог - 80,00 мкг. 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 рисунке 6. В меню режима уставок клавишами «*↑*» или «*↓*» выбрать необходимый режим работы уставки и нажать клавишу «*ВВОД*». После чего ПО вернёт пользователя в меню уставок, где в строке «*Режим*» будет отображён вновь введённый режим работы уставки. При этом пиктограммы состояния реле уставок могут поменять свои значения только после выхода из меню и проведения одного цикла измерений. Это связано с тем, что при работе в меню состояние реле остаётся неизменным и определяется состоянием, в котором находилось реле перед входом в меню.

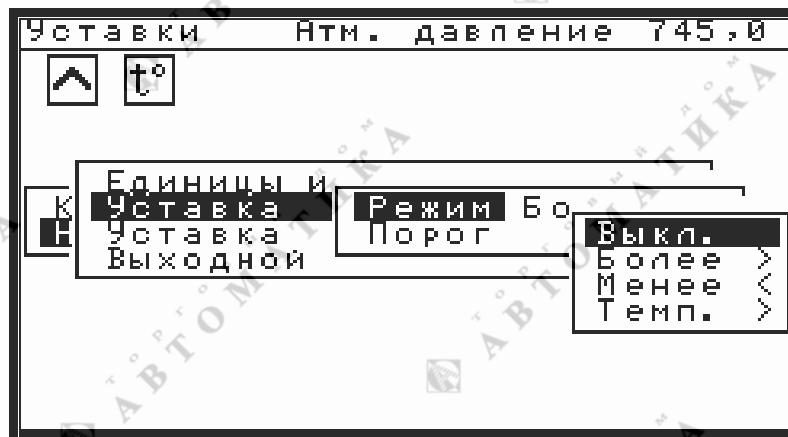


Рисунок 6. Меню режима уставок.

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 вернёт пользователя в меню уставок, где вновь введённое значение порога уставки будет отображено в строке «*Порог*». При вводе значений порогов действуют следующие ограничения: $0 < \text{мкг} < 20000$, $0 < \% < 200$, $20 < t < 80$. При попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО остаётся в режиме ввода числа, остаётся предупреждение, а в окне ввода числа появляется старое значение порога уставки. После чего пользователь может повторить попытку ввода числа. Отказаться от ввода числового значения можно при помощи клавиши «*Отмена*». При попытке модификации числа предупреждение исчезает. Ввод пороговых значений уставок не возможен при отключенной уставке (режим «*Выкл.*»), при не определённом основном измеряемом параметре или при не определённом режиме уставки. В первом случае в меню уставок в строке «*Порог*» не будет ни какого числового значения, во втором будет выведено сообщение «*Ед.изм=?*», а в третьем случае в строке «*Режим*» будет выдано сообщение «*Не уст.*», а в строке «*Порог*» не будет ни какого числового значения. Однако, так как пользователь получает настроенный

прибор, то такие ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «5. Текущий ремонт».

2.11 Настройка канала выходного тока

Прибор снабжён каналом унифицированного токового сигнала, полностью удовлетворяющим ГОСТ 26.011. В канал выходного тока выдаётся значение только основного измеряемого параметра. 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 с меню, выходной ток равен 0 мА. Для настройки канала выходного тока необходимо выделить в меню настроек (см. п. «2.8 Меню настроек») клавишами «↑» или «↓» строку «Выходной ток» и нажать клавишу «⇒». При этом на дисплей будет выведено меню выходного тока, вид которого приведён ниже на рисунке 7.

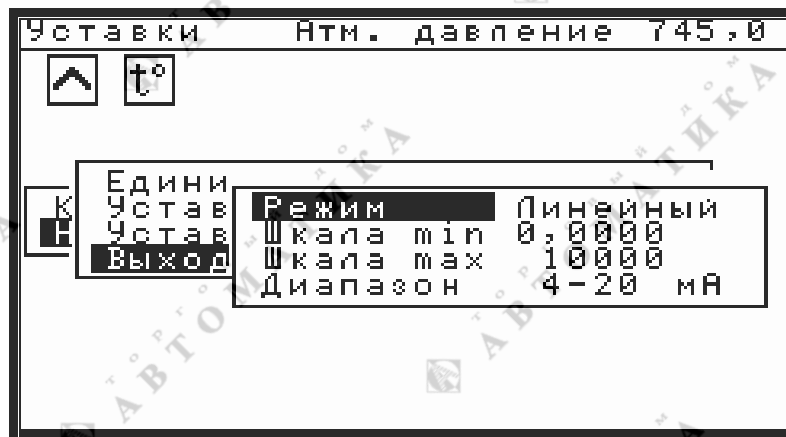


Рисунок 7. Меню выходного тока.

Меню выходного тока позволяет пользователю выбирать режим работы выходного тока, задавать минимальное и максимальное значение шкалы выходного тока, а также выбирать диапазон изменения выходного тока. Как видно на рисунке 7, канал выходного тока включён, зависимость тока от измеряемого параметра линейная, минимальное значение шкалы 0 мкГ/л, максимальное 10000 мкГ/л, 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 («Выкл.», «Линейный» или «Логарифм.») и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО вернёт пользователя в меню выходного тока, где в строке «Режим» будет отображён вновь введённый режим работы. Для изменения значений шкал необходимо в меню выходного тока клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Шкала min» или «Шкала max» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню модификации и ввода числа. Правила ввода числовых значений описаны в пункте «2.6 Общие принципы при работе с меню». После правильного ввода числа, ПО вернёт пользователя в меню выходного тока, где вновь введённое значение минимума или максимума шкалы будет отображено в соответствующей строке. При вводе значений порогов действуют следующие ограничения: $0 < \text{мкГ/л} < 20000$, $0 < \% < 200$, $\text{min} < \text{max}$. При

попытке ввода значений, лежащих вне этих диапазонов, будет выдано соответствующее предупреждение, напоминающее пользователю о допустимых диапазонах ввода. При этом ПО остаётся в режиме ввода числа, остаётся предупреждение, а в окне ввода числа появляется старое значение. После чего пользователь может повторить попытку ввода числа. При попытке модификации числа предупреждение исчезает. Отказаться от ввода числового значения можно при помощи клавиши «Отмена».

Для изменения диапазона выходного тока необходимо в меню выходного тока клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Диапазон» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню выбора диапазона выходного тока, вид которого приведён ниже на рисунке 8.

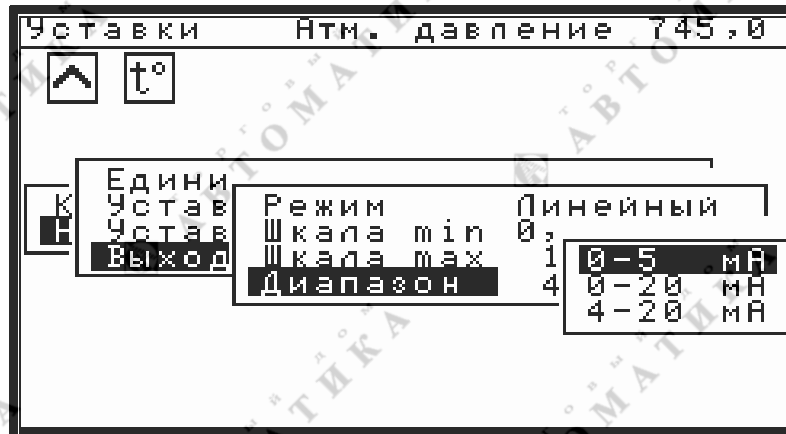


Рисунок 8. Меню выбора диапазона выходного тока.

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

Ввод значений шкал и диапазона выходного тока не возможен при отключенном канале выходного тока (режим «Выкл.»), при не определённом основном измеряемом параметре или при не определённом режиме канала выходного тока. В первом случае в меню выходного тока в строках «Шкала min», «Шкала max» не будет ни какого числового значения, во втором случае будет выведено сообщение «Ед.изм=?», а в третьем в строке «Режим» будет выведено сообщение «Не уст.». При неопределённом диапазоне выходного тока в строке «Диапазон» будет выведено сообщение «Не уст.». Однако, так как пользователь получает настроенный прибор, то таковые ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «5. Текущий ремонт».

Для расчёта значения основного измеряемого параметра по значению выходного тока следует воспользоваться следующими выражениями:

При линейной зависимости тока:

$$X = \frac{(I - I_0) \cdot (X_{\max} - X_{\min})}{I_{\max} - I_0} + X_{\min} \quad (2.1)$$

При логарифмической зависимости тока:

$$X = X_{\min} \cdot \left[\frac{X_{\max}}{X_{\min}} \right]^{\frac{I-I_0}{I_{\max}-I_0}} \quad (2.2)$$

В 2.1 и 2.2 приняты следующие обозначения:

X_{\min} , X_{\max} – минимальное и максимальное значения шкалы выходного тока, задаваемые пользователем в строках меню «Шкала min» и «Шкала max».

I_0 – минимальное значение тока, для выбранного диапазона выходного тока. $I_0=0$ для диапазонов 0 – 5, 0 – 20, $I_0=4$ для диапазона 4 – 20.

I_{\max} – максимальное значение тока, для выбранного диапазона выходного тока. $I_{\max}=20$ для диапазонов 4 – 20, 0 – 20, $I_{\max}=5$ для диапазона 0 – 5.

I – текущее значение выходного тока, заданное в миллиамперах.

X – искомое значение основного измеряемого параметра

Согласно свойствам логарифмов, пользователь не может задавать значение $X_{\min}=0$. В случае задания $X_{\min}=0$, в логарифмическом режиме работы выходного тока, будет выдано сообщение об ошибке. В данном случае пользователю необходимо установить значение минимума шкалы, отличное от нуля, например 1, 0.1, 0.01. В случае равенства нулю основного измеряемого параметра, также будет выдано сообщение об ошибке, а выходной ток будет равен нулю.

2.12 Меню «Калибровка»

Данное меню позволяет произвести автоматическую калибровку электродной системы по 2 точкам: насыщенная кислородом вода, и бескислородная вода, коррекцию по результатам химанализа, произвести калибровку термодатчика и датчика давления. 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 рисунке 9.

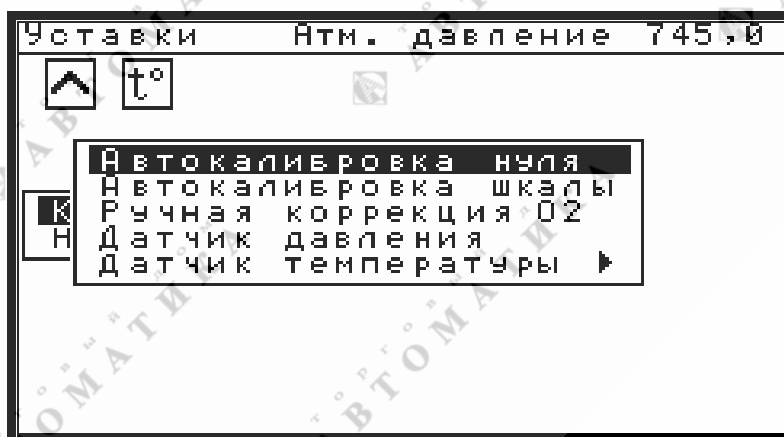


Рисунок 9. Меню «Калибровка».

Пользователю предлагается производить калибровку канала измерения концентрации, в следующей последовательности: сначала откалибровать датчик давления и термометр (в любой последовательности), а затем амперометрический

датчик. Калибровку амперометрического датчика следует производить только при откалиброванном термодатчике и датчике давления. Однако, так как перекалибровывать их требуется достаточно редко, то в меню, калибровка термодатчика и датчика давления находятся на последнем месте и производятся крайне редко. Для всех калибровок необходимо выполнение следующей последовательности:

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

2.13 Калибровка датчика давления

Для калибровки датчика давления понадобится anerоидный барометр, отградуированный в мм.рт.ст., если же показания барометра в кПа, то для получения значения давления в мм.рт.ст. необходимо умножить их на 7,5. Для входа в меню калибровки датчика давления необходимо в меню «Калибровка» (см. п. «2.12 Меню Калибровка») выделить клавишами «↑» или «↓» строку «Датчик давления» и нажать клавишу «ВВОД». При этом появится окно ввода числовых значений, в котором для модификации будет предложено измеренное значение давления. Пользователю необходимо в окне ввода числа установить (см. п. «2.6 Общие принципы при работе с меню») значение атмосферного давления, считанное с барометра и нажать клавишу «ВВОД». При вводе действуют ограничения $630 < P < 800$. Отменить калибровку конца шкалы можно нажатием клавиши «Отмена». После калибровки или отмены, ПО вернёт пользователя в меню «Калибровка».

2.14 Калибровка электродной системы

Калибровка электродной системы осуществляются из меню «Калибровка». ПО прибора предоставляет пользователю возможность автоматической калибровки по двум растворам – насыщенная кислородом вода и бескислородная вода и возможность корректировки по результатам химанализа. Калибровку электродной системы производить только в случае откалиброванного датчика температуры и датчика давления. В противном случае результаты калибровки могут быть неверными.

Порядок калибровки электродной системы:

1. Приготовить 5–10 литров дистиллированной воды, насыщенной кислородом атмосферного воздуха. Для этого достаточно барботировать воздух через сосуд с водой, например с помощью аквариумного насоса, при постоянной температуре в течение не менее двух часов и затем выдержать её в течение 5 минут.

2. Подать насыщенную кислородом воду во входной штуцер блока датчика с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство блока датчика.

3. В меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Автокалибровка шкалы», нажать клавишу «ВВОД» и в появившемся меню выделить строку «Начать» и нажать клавишу «ВВОД». После этого ПО вернёт пользователя в меню «Калибровка», из этого меню пользователь при помощи клавиш «←» или «Отмена» должен выйти в режим измерений.

4. В режиме автокалибровки шкалы на дисплей выдаются 3 последних отсчёта, по которым проводится анализ стабилизации показаний и табличное значение концентрации кислорода при измеренном давлении и температуре. При нажатии на клавишу «ВВОД» в нижнем правом углу будет выведено меню, предлагающее пользователю следующие действия: «Принять», «Продлить», «Отменить». В случае достижения стабилизации на дисплей будет выведено значение для коррекции концентрации и прерывистый звуковой сигнал. В случае, если пользователя устраивают результаты калибровки, то для окончания калибровки необходимо выделить строку «Принять» и нажать клавишу «ВВОД». При этом ПО возвращается в режим измерений с новым рассчитанным значением крутизны датчика. Если пользователь считает, что калибровка не закончена и желает продлить калибровку, то необходимо выделить строку «Продлить» и нажать клавишу «ВВОД». При выборе строки «Отменить» автокалибровка прекращается и ПО возвращается в режим измерений со старым значением крутизны датчика.

5. Приготовить 1 литр дистиллированной воды с нулевым содержанием растворённого кислорода, для чего следует растворить в ней 10 грамм безводного сульфита натрия (Na_2SO_3) и 10 мг произвольной соли кобальта, например, хлорида кобальта (CoCl_2). **Внимание:** срок хранения раствора в закрытом сосуде – 24 часа.

6. Подать бескислородную воду во входной штуцер блока датчиков с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство и через 15 минут закрыть его.

7. В меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Автокалибровка нуля», нажать клавишу «ВВОД» и в появившемся меню выделить строку «Начать» и нажать клавишу «ВВОД». После этого ПО вернёт пользователя в меню «Калибровка», из этого меню пользователь при помощи клавиш «←» или «Отмена» должен выйти в режим измерений.

8. В режиме автокалибровки нуля на дисплей выдаются 3 последних отсчёта, по которым проводится анализ стабилизации. При нажатии на клавишу «ВВОД» в нижнем правом углу будет выведено меню, предлагающее пользователю следующие действия: «Принять», «Продлить», «Отменить». В случае достижения стабилизации на дисплей будет выведено значение нулевой концентрации датчика и прерывистый звуковой сигнал. В случае, если пользователя устраивают результаты калибровки, то для окончания калибровки необходимо выделить строку «Принять» и нажать клавишу «ВВОД». При этом ПО возвращается в режим измерений с новыми значением нулевого тока датчика. Если пользователь считает, что калибровка не закончена и желает продлить калибровку, то необходимо выделить строку «Продлить» и нажать клавишу «ВВОД». При выборе строки «Отменить» автокалибровка прекращается и ПО возвращается в режим измерений со старым значением нулевого тока датчика.

9. Если пользователя не устраивают результаты автокалибровок, то возможна коррекция показаний по результатам химанализа. При этом можно корректировать как нулевой ток датчика, так и его крутизну. Для коррекции нулевого тока датчика необходимо подать во входной штуцер блока датчиков воду с известной концентрацией растворённого кислорода менее 200 мкг/л. При большей

концентрации ручная коррекция нуля невозможна. После стабилизации показаний в меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Ручная коррекция O₂» и нажать клавишу «ВВОД». В появившемся в нижней части экрана окне, ввести точное значение концентрации и нажать клавишу «ВВОД». При этом, будет рассчитано и записано в энергонезависимую память новое значение нулевого тока датчика. После чего вернуться в режим измерений.

10. Для коррекции крутизны датчика необходимо подать во входной штуцер блока датчиков воду с известной концентрацией растворённого кислорода более 4000 мкг/л. При меньшей концентрации ручная коррекция крутизны датчика невозможна. После стабилизации показаний в меню «Калибровка» клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Ручная коррекция O₂» и нажать клавишу «ВВОД». В появившемся в нижней части экрана окне, ввести точное значение концентрации и нажать клавишу «ВВОД». При этом, будет рассчитано и записано в энергонезависимую память новое значение крутизны датчика. После чего вернуться в режим измерений.

2.15 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. «2.12 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 рисунке 10.

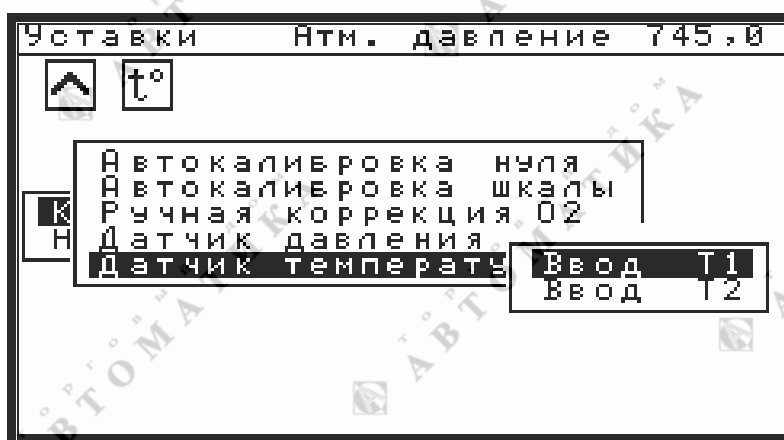


Рисунок 10. Меню калибровки датчика температуры.

Как видно на рисунке 10, ПО предоставляет пользователю возможность калибровки термодатчика по двум точкам температуры. На предприятии изготовителе (см. Приложение Г «Заводские настройки») термодатчик калибруется по 2 точкам: первая калибровка при комнатной температуре, вторая калибровка при температуре тающего льда. Таким образом, термометр откалиброван и готов к работе. Однако, если пользователь пожелает подкорректировать показания термометра, то это можно сделать в один приём, т.е. провести калибровку по одной (первой) точке. При этом температура калибровки должна быть более 10°C. Если пользователь пожелает провести самостоятельно полную калибровку термодатчика, то неважно какая температура будет при первой калибровке, а какая при второй. Необходимое условие при проведении второй калибровки – разность температур,

при которых проводятся первая и вторая калибровки, должна быть не менее 10°C. При этом необходимо соблюдение следующего условия: если пользователь пожелает подкорректировать показания термометра, необходимо, чтобы коррекция производилась при температуре, близкой к температуре первой калибровки.

Порядок проведения калибровки:

1. Извлечь термодатчик из ячейки и поместить его в стеклянную или металлическую гильзу, заполненную теплопроводящей пастой КПТ-8.

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 Т1» 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 Т2» 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 ячейку.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Для надежной работы кислородомера необходимо обеспечить условия эксплуатации согласно 1.2.7, 1.2.12, 1.2.17 настоящего PЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Производить монтаж, обслуживание и эксплуатировать кислородомер имеют право лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, а также с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

3.2.2 Прежде, чем вскрыть любую из составных частей кислородомера, его необходимо отключить от сети.

3.2.3 Клемма заземления кислородомера должна быть соединена с контуром заземления медным проводом сечением 2,5 мм².

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

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

3.2.6 Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается.

3.2.7 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения кислородомера в сеть, отсоединение - после его отключения.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Датчик кислородомера нуждается только в периодической проверке протока контролируемой среды через переливное устройство.

3.3.2 При выводе кислородомера из работы или при прекращении протока пробы через блок датчика закрыть запорное устройство датчика.

3.3.3 Для последующего включения кислородомера открыть запорное устройство датчика и дать ему отмыться в течение не менее одного часа.

3.3.4 В процессе эксплуатации периодически, но **не реже, чем один раз в три месяца, производить калибровку кислородомера** по методике приложения А. Калибровку нулевых показаний кислородомера в начальный период эксплуатации желательно производить 1 раз в месяц. По мере стабилизации параметров мембранного датчика интервал времени между калибровками можно увеличить до шести месяцев.

3.3.5 Отрицательное показание на индикаторе свидетельствует о недостаточной точности калибровки начала шкалы ("0"), о чём будет выдано соответствующее сообщение. Необходима калибровка нуля.

3.3.6 В случае необходимости (см. раздел 5 настоящего руководства по эксплуатации) замену электролита и мембраны датчика производить следующим образом.

3.3.7 Для замены электролита отвинтить защитный корпус мембранного датчика, вывинтить резьбовую пробку и с помощью шприца удалить электролит из датчика.

3.3.8 Приготовить новый электролит для чего следует растворить 80 г калия хлорида (KCl х.ч.) и одну ампулу стандарт-титра 2-го разряда для приготовления буферного раствора с pH-6,86 в 1 литре дистиллированной воды.

3.3.9 Промыть внутреннюю полость мембранного датчика дистиллированной

водой, новым электролитом, а затем заполнить её, оставив воздушный пузырь, объёмом не более 0,5 мл.

3.3.10 Ввинтить резьбовую пробку, обращая внимание на целостность резиновой прокладки.

3.3.11 Для замены мембраны после выполнения работ по 3.3.10, 3.3.11 отпаять два вывода мембранного датчика от печатной платы и спаять их между собой.

3.3.12 Отвинтить три винта крепления корпуса мембранного датчика к пробоотборному устройству и снять его.

3.3.13 Отвинтить четыре винта в верхней части мембранного датчика и вынуть из корпуса датчика стержень с электродами. Разъединить корпус мембранного датчика, вывинтив в его нижней части шесть винтов.

3.3.14 Промыть стержень с электродами и внутреннюю полость корпуса датчика дистиллированной водой.

3.3.15 Установить на основание корпуса датчика центрирующее кольцо, новую мембрану и верхнюю часть корпуса, совместив в них отверстия для винтов. В качестве мембраны применяется пленка из фторлона 4 толщиной 10-20 мкм, диаметр мембраны 40 мм.

3.3.16 Стянуть корпус датчика шестью винтами, обращая внимание на равномерное натяжение мембраны.

3.3.17 Промыть внутреннюю полость мембранного датчика и стержень с электродами новым электролитом, заполнить его примерно на 1/3 и установить на место стержень с электродами, совместив риски на стержне и корпусе мембранного датчика, и завинтить четыре винта крепления стержня.

3.3.18 Привинтить тремя винтами собранный мембранный датчик к пробоотборному устройству, установить на место печатную плату и припаять к ней два вывода мембранного датчика, соблюдая первоначальную полярность.

3.3.19 До установки мембранного датчика на место эксплуатации заполнить проточную полость дистиллированной водой и закрыть запорное устройство.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на промышленный кислородомер АТЛАНТ 3101 (далее кислородомер), предназначенный для измерения концентрации молекулярного кислорода, растворенного в контролируемой среде, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 2 года.

4.1 Операции поверки

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

| | Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|---|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 | Внешний осмотр | 4.7.1 | да | да |
| 2 | Определение основной относительной погрешности измерения концентрации растворенного в контролируемой среде кислорода | 4.7.2 | да | да |

4.2 Средства поверки

4.2.1 Для проведения поверки должны применяться средства, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2.

| | Наименование средства | Основные характеристики или обозначение документа |
|----|---|--|
| 1 | Вольтметр переменного тока щитовой типа Ф 219-1/8 | Предел измерения от 0 до 500 В, предел допускаемого значения основной относительной погрешности $\pm 1,5\%$, ТУ 25-04.3350-77 |
| 2 | Частотомер щитовой В 81 | Диапазон измерения от 45 до 55 Гц, класс точности 1,0, ТУ 25-0415.012-82 |
| 3 | Термометр ртутный лабораторный ТЛ-4 | Предел измерения от 0 до 55°C, цена деления 0,1°C, допускаемая погрешность $\pm 0,2^\circ\text{C}$. |
| 4 | Барометр-анероид контрольный М67 | Диапазон измерения от 610 до 790 мм.рт.ст., предел допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм.рт.ст. |
| 5 | Гигрометр психрометрический ВИТ-2 | Диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, предел абсолютной погрешности $\pm 7\%$ |
| 9 | Сульфит натрия Na_2SO_3 | ГОСТ 429, квалификации ч или чда |
| 10 | Хлорид кобальта CoCl_2 | ТУ 6-09-2328-77 |
| 11 | Вода дистиллированная | ГОСТ 6709 |

Примечание. Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице.

4.2.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94, а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568.

4.3 Требования к квалификации поверителя

4.3.1 К проведению поверки допускают лиц, имеющих опыт работы в области аналитической химии, ежегодно проходящих проверку знаний по технике безопасности, аттестованных в качестве поверителей и изучивших руководство по эксплуатации.

4.4 Требования безопасности

4.4.1 При проведении испытаний необходимо соблюдать общие правила техники безопасности и производственной санитарии по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.3.019.

4.5 Условия поверки

4.5.1 Поверку кислородомера производят при нормальных условиях испытаний по ГОСТ 23222:

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| температура окружающей среды, °С | 20 ± 5; |
| относительная влажность, % | от 30 до 80; |
| атмосферное давление, кПа | от 84 до 106.7; |
| напряжение питания, В | от 215 до 225; |
| частота питания, Гц | 50 ± 1. |

4.6 Подготовка к поверке

4.6.1 Перед проведением поверки кислородомер должен быть откалиброван в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями их технической и эксплуатационной документации.

4.7 Проведение поверки

4.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие кислородомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указаниям раздела 1.3;
- маркировка должна соответствовать указаниям раздела 1.5;
- все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;
- все покрытия должны быть прочными, ровными без царапин и трещин, и обеспечивать защиту от коррозии.

4.7.2 Определение основной относительной погрешности кислородомера.

4.7.2.1 Методика определения основной относительной погрешности кислородомера основана на международном стандарте ISO 5814:1990 (Е) "Качество воды - определение количества растворенного кислорода - методика электрохимических проб". Определение основной относительной погрешности производят при равновесной с атмосферным воздухом и нулевой концентрациях растворенного кислорода.

4.7.2.2 Приготовить 8 - 10 литров дистиллированной воды насыщенной кислородом атмосферного воздуха.

Для этого достаточно барботировать воздух через сосуд с водой, например с

помощью аквариумного насоса, при постоянной температуре в течение не менее двух часов и затем выдержать ее в течение 5 минут.

4.7.2.3 При определении основной относительной погрешности температура контролируемой среды должна быть $(20 \pm 0,2)$ °С. Измерить термометром с ценой деления 0,1 °С температуру воды в сосуде.

4.7.2.4 Рассчитать концентрацию растворенного в контролируемой среде кислорода по формуле (4.1).

$$C = C_t \cdot \frac{P}{P_0}, \quad (4.1)$$

где: С – расчетное значение концентрации растворенного кислорода, мг/дм³;
 С_т – значение концентрации кислорода при насыщении при t °С (приложение Б), мг/дм³;
 Р – значение атмосферного давления во время калибровки;
 Р₀ – стандартное значение атмосферного давления – 1013,25 гПа (760 мм.рт.ст.).

4.7.2.5 Подать насыщенную кислородом воду во входной штуцер датчика с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство датчика.

С интервалом 10 минут фиксировать показания кислородомера, пока не будет достигнут установившийся режим. Режим можно считать установившимся, если разница между двумя последовательными отсчётами не превышает 100 мкг /дм³.

4.7.2.6 В установившемся режиме с интервалом 5 минут зафиксировать не менее пяти значений показаний кислородомера.

4.7.2.7 Определить среднее показание кислородомера по формуле (4.2):

$$C = n^{-1} \times \sum C_i, \quad (4.2)$$

где : С – среднее показание кислородомера, мкг /дм³;
 n – число измерений;
 С_і – результат і-го измерения, мкг /дм³.

4.7.2.8 Приготовить 1 литр дистиллированной воды с нулевым содержанием растворенного кислорода.

Для этого растворить в 1 литре дистиллированной воды 10 грамм безводного сульфита натрия (Na₂SO₃) и 10 мг произвольной соли кобальта, например, хлорида кобальта (CoCl₂) и выдержать раствор в закрытом сосуде 1 час.

ВНИМАНИЕ: СРОК ХРАНЕНИЯ РАСТВОРА В ЗАКРЫТОМ СОСУДЕ - 24 ЧАСА!

4.7.2.9 Подать обескислороженную воду во входной штуцер датчика с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство и через 15 минут закрыть его.

4.7.2.10 Через 2 часа начать фиксировать с интервалом 10 мин показания кислородомера, пока не будет достигнут установившийся режим. Режим можно считать установившимся если разница между двумя последовательными отсчётами не превышает 0,5 мкг/дм³.

4.7.2.11 Аналогично 4.7.2.6 зафиксировать показания кислородомера в установившемся режиме при нулевой концентрации кислорода.

4.7.2.12 Аналогично 4.7.2.7 по формуле (4.2) определить среднее показание кислородомера.

4.7.2.13 Определить значение основной относительной погрешности кислородомера по формуле (4.3):

$$\delta = \frac{C - C_{и}}{C_{и}} \cdot 100\%, \quad (4.3)$$

где : δ – основная относительная погрешность, %;
 C – расчётное значение концентрации кислорода, мкг/ дм³;
 $C_{и}$ – измеренное кислородомером значение концентрации, мкг/ дм³.

Результаты считают удовлетворительными, если ни одно из вычисленных значений δ не превышает $\pm \left(\frac{200}{C} + 4 \right)$ % (где C – измеренное значение, мкг/дм³).

4.8 Оформление результатов поверки

4.8.1 Результаты поверки заносят в протокол.

4.8.2 При положительных результатах первичной или периодической поверки оформляют свидетельство о поверке или наносят оттиск поверительного клейма на техническую документацию или на прибор в соответствии с ПР 50.2.006-94 и ПР 50.2.007-94.

4.8.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006-94 с указанием причин. Кислородомер к применению не допускают.

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 или предприятие-изготовитель на условиях сервисного обслуживания.

5.1.2 При ремонте должны выполняться требования безопасности.

5.2 Типичные неисправности

5.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

| Признаки ошибочной ситуации | Тип ошибки по месту возникновения | Вероятная причина | Возможные методы устранения |
|---|-----------------------------------|---|---|
| При включении нет индикации и звукового сигнала | Внешняя | 1. Нет напряжения питающей сети 2. Обрыв кабеля питания | 1. Подать напряжение. 2. Восстановить кабель |
| | Внутренняя | 1. Перегорел предохранитель 2. Отказ прибора | 1. Заменить предохранитель 2. Ремонт прибора |
| При включении нет индикации, есть звуковой сигнал | Внутренняя | Отказ прибора | Ремонт прибора |
| Показания прибора неустойчивы | Внешняя | 1. Загрязнение мембраны. 2. Порвана мембрана. 3. Грязь в полости под мембраной. | 1. Промыть датчик. 2. Заменить газопроницаемую мембрану и электролит. 3. Промыть датчик |
| Низкая чувствительность датчика | Внешняя | Порвана газопроницаемая мембрана | Заменить газопроницаемую мембрану и электролит. |
| Большой нулевой ток датчика | Внешняя | 1. Порвана газопроницаемая мембрана 2. Подсос воздуха | Заменить газопроницаемую мембрану и электролит. |
| Сообщение: «Не заданы единицы измерения» | Внешняя | Кратковременная помеха по сети | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти | Задать единицы измерения (п.2.9), при невозможности ремонт прибора. |

Продолжение Таблицы 5.1

| <i>Неисправности канала измерения температуры</i> | | | |
|--|---------------------|---|--|
| Сообщение: « <i>Не исправность цепи термометра</i> » | Внешняя | 1.Ошибка при монтаже датчика 2.Обрыв или к.з. кабеля подключения | 1.Провести монтаж согласно схеме 2.Устранить обрыв или к.з. кабеля |
| | Внутренняя | Отказ прибора | Ремонт прибора |
| Сообщение: « <i>Не исправен термометр</i> » | Внешняя | 1.Обрыв связи с термодатчиком. 2.Выход термометра из строя | 1.Восстановить подключение 2.Заменить термометр |
| | Внутренняя | Отказ прибора | Ремонт прибора |
| Сообщение: « <i>Расчёт вне диапазона измерений</i> » | Внешняя | 1.Внешняя помеха 2.Уход температуры за предел измерений 3.Плохой контакт или утечка тока в кабеле связи или в термодатчике 4.Изменение свойств термодатчика. | 3.Восстановить контакт или устранить утечку тока. Проверить термодатчик, при отказе –заменить 4.Откалибровать термодатчик, при отказе – заменить |
| | Внутренняя | Отказ прибора | Ремонт прибора |
| Сообщение: « <i>Ошибка константах термометра Откалибруйте термометр</i> » | Внешняя | Кратковременная помеха по сети | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти или не правильные действия оператора при последней калибровке | Откалибровать термометр по 2 точкам (п. 2.15), при отказе – ремонт прибора |
| Сообщение: « <i>Ошибка при вводе температуры</i> » | Ошибка пользователя | Введённое значение вне диапазона измерений | Повторить ввод. |
| Сообщение: « <i>Недостаточна разность $T(<10\text{ }^{\circ}\text{C})$</i> » | Ошибка пользователя | Вторая калибровки отстоит от первой точки менее чем на 10°C . | Изменить температуру второй калибровки. После чего повторить калибровку. |

Продолжение Таблицы 5.1

| Ошибки канала измерения концентрации и давления. | | | |
|--|------------------------|--|--|
| Сообщение: «Концентрация O ₂ вне диапазона» | Внешняя | Неисправность электродной системы, кабеля связи, гидроблока | Устранить указанные неисправности |
| | Внутренняя | 1.Отказ памяти 2. Отказ прибора | 1Откалибровать кислородомер по 2 точкам (п. 2.14) 2.Ремонт прибора |
| | Ошибка пользователя | Не правильные действия оператора при калибровке. | Откалибровать кислородомер по 2 точкам (п. 2.14) |
| Сообщение: «Ошибка в константах. Откалибруйте кислородомер» | Внешняя | Кратковременная помеха по сети | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти или не правильные действия оператора при калибровке. | Откалибровать кислородомер по 2 точкам (п. 2.14), при отказе ремонт прибора |
| Сообщение: «Ошибка в константах. Откалибруйте датчик давления» | Внешняя | Кратковременная помеха по сети. | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти или не правильные действия оператора при калибровке. | Откалибровать датчик давления по 1 точке (п. 2.13), при отказе ремонт прибора |
| Сообщение: «Неисправен датчик давления» | Внутренняя | Отказ датчика давления или схемы измерения. | Ремонт прибора |
| Сообщение: «Ток датчика вне диапазона» | Внешняя | Замыкание в кабеле связи. | Устранить замыкание |
| | Внутренняя | Отказ прибора. | Ремонт прибора |
| Сообщение: «Ошибка при вводе давления» | Ошибка пользователя | Ошибка при вводе оператором значения давления. | Ввести значение давления 630 – 800 мм.рт.ст. |
| Сообщение: «Пределы ввода C<200 C>4000мкг» | Ошибка пользователя | Ошибка при вводе оператором значения O ₂ при ручной коррекции. | Корректировать при C<200 мкг или C>4000 мкг |
| Сообщение: «Калибровка невозможна» | Ошибка пользователя | Калибровки кислородомера при общей ошибке в измерительном тракте | Устранить все ошибки, не относящиеся к тракту кислородомера. |
| Сообщение: «Необходима коррекция нуля. C= - » | Ошибка пользователя | Некачественный «нулевой» раствор, или малое время калибровки нуля. | Провести автокалибровку нуля (п. 2.14). |

Продолжение Таблицы 5.1

| Ошибки в уставках и канале выходного тока | | | |
|--|---------------------|--|---|
| Смена показаний сообщением: «Ошибка в уставке 1» | Внешняя | Кратковременная помеха по сети | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти | Установить параметры уставки 1 (п.2.10), 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.2.10), при отказе ремонт прибора |
| Смена показаний сообщением: «Сбой в канале выходного тока» | Внешняя | Кратковременная помеха по сети | Восстановление показаний через 2,5с |
| | Внутренняя | Отказ памяти | Установить параметры выходного тока (п.2.11) при отказе ремонт прибора |
| | Ошибка пользователя | Минимум или максимум шкалы выходного тока, или показания в логарифмическом режиме, равны 0 | Ввести значение минимума шкалы, отличное от нуля |
| Сообщение: «Допустимый диапазон 0 – 20000мкг» | Ошибка пользователя | Ошибка при вводе оператором значений концентрации | Повторить ввод концентрации в диапазоне 0 – 20000 мкг/л |
| 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: «Допустимый диапазон 0-200%» | Ошибка пользователя | Ошибка при вводе оператором значений процентов | Повторить ввод процентов в диапазоне 0-200% |
| 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 кислородомера 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 кислородомера должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.3 Кислородомер 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 кислородомера.

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

7 Свидетельство о приемке

Кислородомер промышленный АТЛАНТ 3101 _____

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

датчик _____

соответствует техническим условиям ТУ 4215-301-59456717-2004 и

признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

Подписи лиц,
ответственных
за приемку _____

8 Гарантийные обязательства

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие кислородомера требованиям технических условий ТУ 4215-301-59456717-2004 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 кислородомера в эксплуатацию, но не более 42 месяца с момента изготовления.

8.3 Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать кислородомер, если он за это время выйдет из строя, или его 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 или нарушении гарантийной пломбы, пользователь теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание, а стоимость ремонтных работ определяется по договорённости с изготовителем.

8.4 На корпоративном сайте ООО «
» 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 не соответствия 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

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

Все предъявленные к кислородомеру рекламации регистрируются.

10 Свидетельство об упаковке

Кислородомер промышленный АТЛАНТ 3101 _____

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

датчик _____

упакован в соответствии с требованиями технических условий ТУ 4215-301-59456717-2004

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ КИСЛОРОДОМЕРА

1 Калибровка кислородомера по настоящей методике выполняется:

- при вводе кислородомера в эксплуатацию;
- при замене датчика или электронного блока резервным;
- периодически - один раз в три месяца.

2 Измерить температуру воды на сливе из блока датчика термометром с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$. Если показания термометра кислородомера отличаются от измеренного значения больше, чем на $0,2^{\circ}\text{C}$, скорректировать показания по методике 2.15.

3 Измерить атмосферное давление. Если показания давления кислородомера отличаются от измеренного значения больше, чем на 5 мм.рт.ст, скорректировать показания по методике 2.13.

4 Перекрыть линию подачи контролируемой среды к кислородомеру. Пропускать через датчик насыщенную кислородом дистиллированную воду с расходом от 3 до 5 литров в час, подавая ее в отверстие входной трубки переливного устройства блока датчика. Для насыщения воды кислородом достаточно оставить ее в открытом сосуде на 30...50 часов или в течение 2-3 часов принудительно продувать через нее воздух, например, с помощью аквариумного микрокомпрессора.

Откалибровать конец шкалы по методике 2.14.

По завершении режима автокалибровки шкалы прекратить подачу воды и перекрыть запорное устройство блока датчиков.

5. Приготовить 1 литр дистиллированной воды с нулевым содержанием растворённого кислорода, для чего следует растворить в ней 10 грамм безводного сульфита натрия (Na_2SO_3) и 10 мг произвольной соли кобальта, например, хлорида кобальта (CoCl_2). **Внимание:** срок хранения раствора в закрытом сосуде – 24 часа.

Подать бескислородную воду во входной штуцер блока датчиков с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство и через 15 минут закрыть его.

Перевести кислородомер в режим автокалибровки нуля (см. 2.14). По завершении режима автокалибровки нуля открыть запорное устройство блока датчиков и восстановить подачу контролируемой среды к кислородомеру.

6. Для контроля результатов калибровки можно выполнить не менее 5 измерений концентрации растворенного в штатной пробе кислорода методом ручного химического анализа.

Если показания кислородомера более чем на 5% отличаются от усредненного результата химического анализа, уточнить настройку кислородомера в соответствии с этим результатом, пользуясь методикой 2.14 (режим "Ручная коррекция").

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Значения равновесных концентраций кислорода (мкг/дм³)
при насыщении дистиллированной воды атмосферным воздухом**

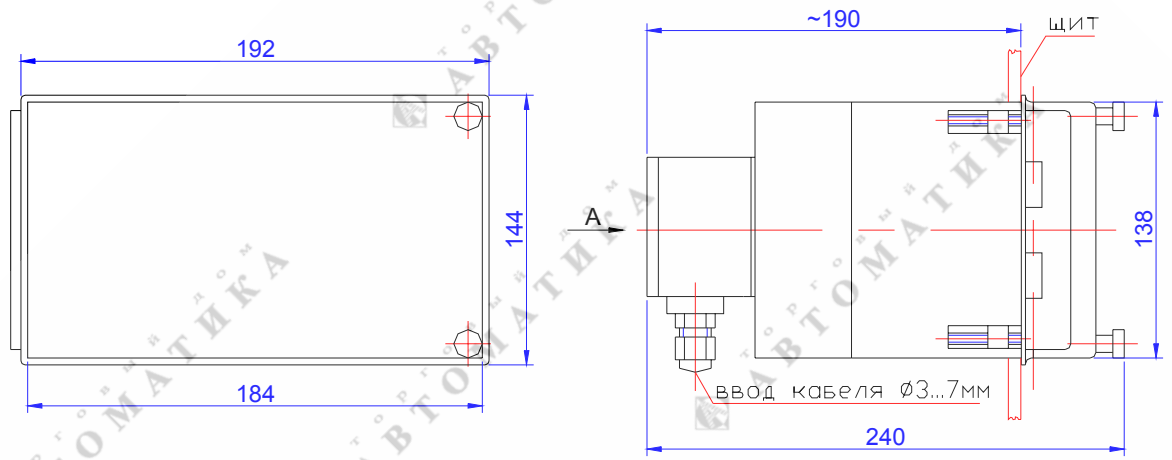
Условия насыщения:

- атмосферное давление 1013,25 гПа (760 мм. рт.ст.);
- относительная влажность воздуха 100%;
- содержание кислорода в воздухе 20,94% объёмных.

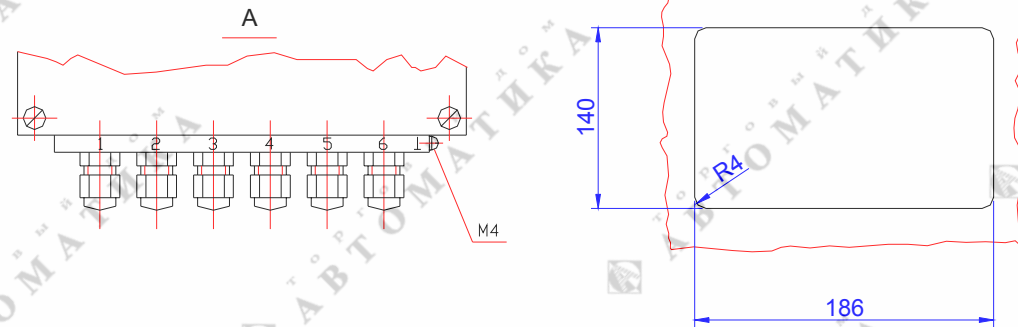
Таблица П.1.1

| °С | ,0 | ,1 | ,2 | ,3 | ,4 | ,5 | ,6 | ,7 | ,8 | ,9 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14, | 10,28 | 10,26 | 10,23 | 10,21 | 10,19 | 10,17 | 10,15 | 10,14 | 10,12 | 10,08 |
| 15, | 10,06 | 10,04 | 10,02 | 9,99 | 9,97 | 9,95 | 9,95 | 9,91 | 9,89 | 9,87 |
| 16, | 9,85 | 9,83 | 9,81 | 9,79 | 9,76 | 9,74 | 9,72 | 9,70 | 9,68 | 9,66 |
| 17, | 9,64 | 9,62 | 9,60 | 9,58 | 9,56 | 9,54 | 9,53 | 9,51 | 9,49 | 9,47 |
| 18, | 9,45 | 9,43 | 9,41 | 9,39 | 9,37 | 9,35 | 9,33 | 9,31 | 9,30 | 9,28 |
| 19, | 9,26 | 9,24 | 9,22 | 9,20 | 9,19 | 9,17 | 9,15 | 9,13 | 9,11 | 9,09 |
| 20, | 9,08 | 9,06 | 9,04 | 9,02 | 9,01 | 8,99 | 8,97 | 8,95 | 8,94 | 8,92 |
| 21, | 8,90 | 8,88 | 8,87 | 8,85 | 8,83 | 8,82 | 8,80 | 8,78 | 8,76 | 8,75 |
| 22, | 8,73 | 8,71 | 8,70 | 8,68 | 8,66 | 8,65 | 8,63 | 8,62 | 8,60 | 8,58 |
| 23, | 8,57 | 8,55 | 8,53 | 8,52 | 8,50 | 8,49 | 8,47 | 8,46 | 8,44 | 8,42 |
| 24, | 8,41 | 8,39 | 8,38 | 8,36 | 8,35 | 8,33 | 8,32 | 8,30 | 8,28 | 8,27 |
| 25, | 8,25 | 8,24 | 8,22 | 8,21 | 8,19 | 8,18 | 8,16 | 8,15 | 8,14 | 8,12 |
| 26, | 8,11 | 8,09 | 8,08 | 8,06 | 8,05 | 8,03 | 8,02 | 8,00 | 7,99 | 7,98 |
| 27, | 7,97 | 7,96 | 7,95 | 7,93 | 7,92 | 7,90 | 7,89 | 7,88 | 7,86 | 7,85 |
| 28, | 7,84 | 7,82 | 7,81 | 7,80 | 7,78 | 7,77 | 7,76 | 7,74 | 7,73 | 7,72 |
| 29, | 7,71 | 7,69 | 7,68 | 7,67 | 7,65 | 7,64 | 7,63 | 7,62 | 7,60 | 7,59 |
| 30, | 7,58 | 7,57 | 7,55 | 7,54 | 7,53 | 7,52 | 7,50 | 7,49 | 7,48 | 7,47 |
| 31, | 7,45 | 7,44 | 7,43 | 7,42 | 7,41 | 7,39 | 7,38 | 7,37 | 7,36 | 7,35 |
| 32, | 7,33 | 7,32 | 7,31 | 7,30 | 7,29 | 7,28 | 7,26 | 7,25 | 7,24 | 7,23 |
| 33, | 7,22 | 7,21 | 7,19 | 7,18 | 7,17 | 7,16 | 7,15 | 7,14 | 7,13 | 7,11 |
| 34, | 7,10 | 7,09 | 7,08 | 7,07 | 7,06 | 7,05 | 7,04 | 7,03 | 7,01 | 7,00 |
| 35, | 6,99 | 6,98 | 6,97 | 6,96 | 6,95 | 6,94 | 6,93 | 6,92 | 6,90 | 6,89 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

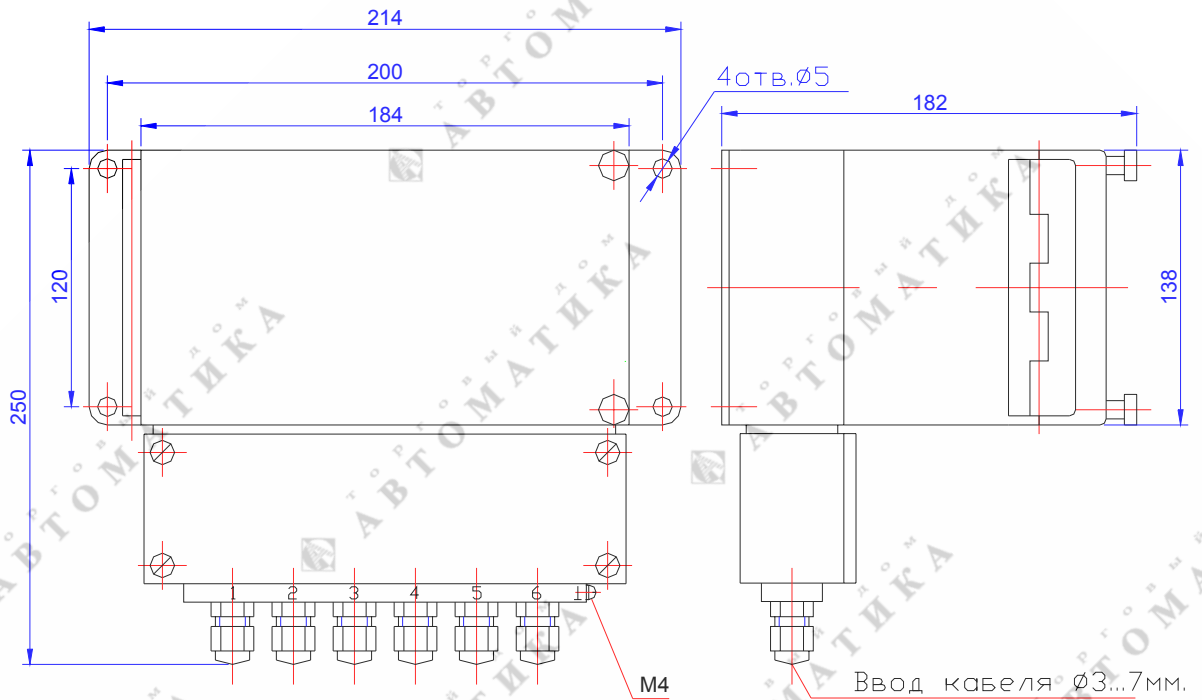


Разметка для крепления в щите.



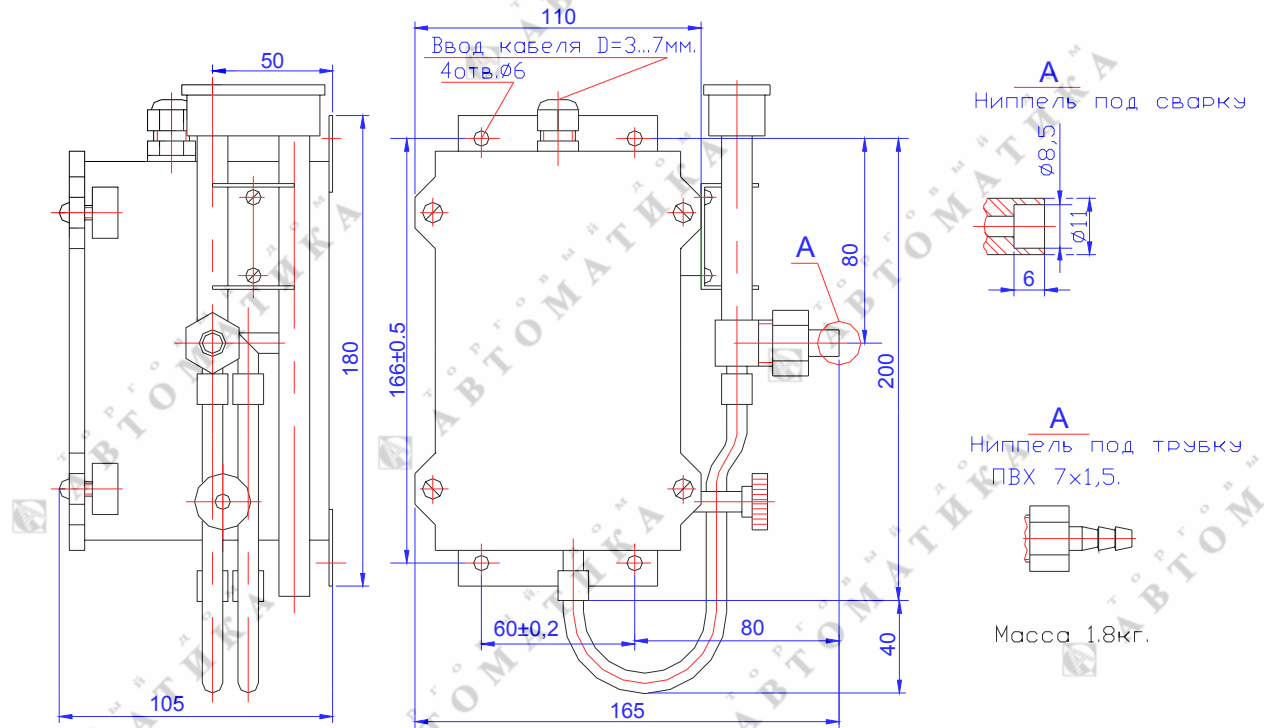
Блок измерительный для установки в щите.

Рис.1.



Блок измерительный для установки на стене.

Рис.2.



Датчик кислородомера.

Рис.3.

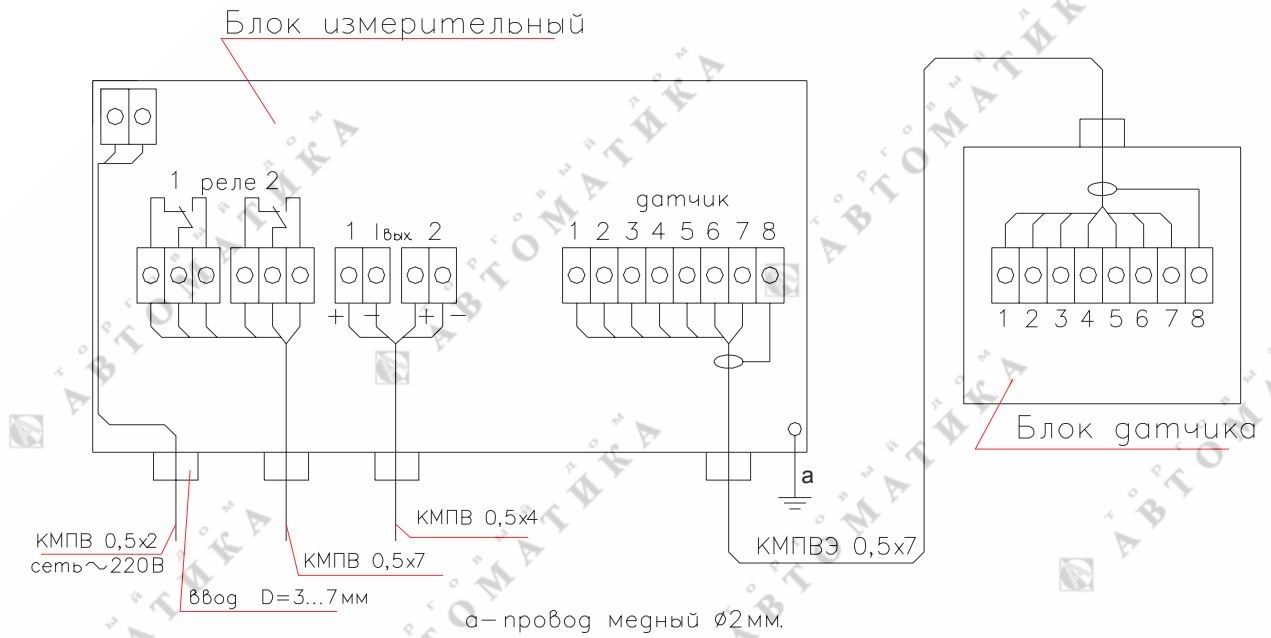


Схема внешних соединений кислородомера.

Рис.4.

Приложение Г.

Таблица заводских настроек.

Пользователь получает прибор, настроенный согласно Таблице Г.1.

Таблица Г.1

| Основной измеряемый параметр | Концентрация O ₂ |
|--|-----------------------------|
| Калибровка термометра | по 2 точкам |
| T1 при калибровке термометра | 20°C ÷ 30°C. |
| T2 при калибровке термометра | ~0,0°C |
| Калибровка O ₂ | по 2 точкам |
| Калибровка датчика давления | по 1 точке |
| Режим уставки 1 | Выкл. |
| Порог уставки 1 по O ₂ | 100,0 мкг/л |
| Порог уставки 1 по % насыщения | 50,0 % |
| Порог уставки 1 по t | 40,0°C |
| Режим уставки 2 | Выкл. |
| Порог уставки 1 по O ₂ | 100,0 мкг/л |
| Порог уставки 1 по % насыщения | 50,0 % |
| Порог уставки 2 по t | 40,0°C |
| Режим выходного тока | Вкл., Линейная зависимость |
| Диапазон выходного тока | 4 – 20 мА |
| Шкала min выходного тока по O ₂ | 0,0 мкг/л |
| Шкала max выходного тока по O ₂ | 10000 мкг/л |
| Шкала min выходного тока по % нас. | 0 % |
| Шкала max выходного тока по % нас. | 100 % |