

АО "АТРЭКО"

ОКП 42 1522



КИСЛОРОДОМЕР ПРОМЫШЛЕННЫЙ АТЛАНТ 3101

КИСЛОРОДОМЕР ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОДНОКАНАЛЬНЫЙ «АТЛАНТ 3101»

Руководство по эксплуатации

АТВР.414313.301 РЭ

Версия ПО 3.170616

2019 г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.31.002.А № 40732/1

Срок действия до 28 июля 2020 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Кислородомеры промышленные АТЛАНТ 3100

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество "АТРЭКО" (АО "АТРЭКО"), г. Раменское, Московская область

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 45164-10

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МИ 3261-2010

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 марта 2019 г. № 435

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



А.В.Кулешов

"11" 03 2019 г.

Серия СИ

№ 034950

Содержание

1	Описание и работа	4
2	Использование по назначению	8
2.1	Эксплуатационные ограничения	8
2.2	Подготовка кислородомера к использованию	8
2.3	Использование кислородомера	9
2.4	Назначение клавиш клавиатуры пользователя	10
2.5	Принцип работы реле уставок	10
2.6	Общие принципы при работе с меню	11
2.7	Основное меню	12
2.8	Меню настроек	12
2.9	Установка единиц измерения	13
2.10	Настройка уставок	14
2.11	Настройка цифрового интерфейса RS485	15
2.12	Настройка канала выходного тока	18
2.13	Меню «Калибровка»	21
2.14	Калибровка датчика давления	21
2.15	Калибровка электродной системы	22
2.16	Калибровка датчика температуры	24
2.17	Установка параметров измерительной ячейки	25
2.18	Установка параметров датчика температуры	25
3	Техническое обслуживание	26
3.1	Общие указания	26
3.2	Меры безопасности	26
3.3	Порядок технического обслуживания	27
4	Поверка	28
5	Текущий ремонт	28
5.1	Общие указания	28
5.2	Возможные неисправности	28
6	Транспортирование и хранение	31
7	Свидетельство о приемке	31
8	Гарантийные обязательства	32
9	Свидетельство о рекламациях	32
10	Свидетельство об упаковывании	33
11	Отметка о первичной поверке	33
	Приложение А Значения равновесных концентраций кислорода	34
	Приложение Б	
	Рисунок 1 Блок измерительный для щитовой установки	35
	Рисунок 2 Блок измерительный для навесной установки	35
	Рисунок 3 Гидроблок с измерительной ячейкой кислородомера	36
	Рисунок 4 Схемы внешних соединений кислородомера	37
	Приложение В Таблица заводских настроек	38
	Лист регистрации измерений	39

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 техническим образованием, имеющих опыт работы в аналитических лабораториях и учреждениях.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

Кислородомер предназначен для измерения концентрации молекулярного кислорода, растворенного в контролируемой среде, и температуры контролируемой среды. Он обеспечивает цифровую индикацию результатов измерений и дополнительных вычислений на графическом дисплее, преобразование результатов измерения в стандартный выходной токовый сигнал и (или) в стандартизованные цифровые интерфейсные сигналы.

Контролируемая среда – вода, жидкие среды, не вызывающие коррозию нержавеющей стали и не разрушающие материал мембраны измерительной ячейки 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 соединенных кабелем гидроблока с измерительной ячейкой (далее гидроблок) и блока измерительного (БИ).

Блок измерительный выпускается в корпусе для щитового или навесного монтажа.

1.1.1 По эксплуатационной законченности кислородомер относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

1.1.2 По защищенности от воздействия окружающей среды кислородомер относится к пылеводозащищенному исполнению по ГОСТ Р 52931 (степень защиты IP65 по ГОСТ 14254).

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

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

1.1.5 Кислородомер прочен и устойчив 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 воды:

- температура, °С от плюс 5 до плюс 60;
- расход среды при свободном сливе, л/час от 8 до 15;
- 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, кПа (мм.рт.ст.) от 66 до 106,7 (630 – 800);

1.1.8 Электропитание:

- напряжение от сети переменного тока, В 220±10%;
- напряжение питания по постоянному току, В 36±10% и 24±10%;
- частота, Гц 50±2%.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерения:

концентрации молекулярного кислорода, растворенного в контролируемой среде, мг/л от 0 до 20 000;
 % насыщения от 0 до 200;
 температуры контролируемой среды, °С от +5 до + 60.

1.2.2 Кислородомер имеет 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. Шкалы выходных сигналов могут устанавливаться линейными или логарифмическими. По отдельному заказу приборы могут содержать второй канал выходного тока. Все выходные сигналы гальванически отвязаны от приборов и друг от друга.

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 2А напряжением 220 В.

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

$$\pm (4 + 0,03x \text{ Си}), \text{ где Си} - \text{измеренное значение, мг/л.},$$

в области низких концентраций растворенного кислорода (0-20 мг/л) - не более 3 мг/л.

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

1.2.7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений концентрации растворенного кислорода при температуре контролируемой среды $(20 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ и температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ должны быть не более, % 4

1.2.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения концентрации растворенного кислорода при изменении температуры контролируемой среды на каждые $\pm 10 ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от плюс 5 до плюс $60 ^\circ\text{C}$ не более предела допускаемой основной относительной погрешности.

1.2.9 Пределы 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.

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

1.2.11 Время установления выходного сигнала (t_{90}), мин, не более 3

1.2.12 Время установления рабочего режима после включения, мин, не более 5

1.2.13 Потребляемая мощность, не более, ВА 20

1.2.14 Габаритные размеры (глубина x ширина x высота) составных частей кислородомера соответствуют таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Габаритные размеры, не более, мм
Блок измерительный щитовой	240 x 192 x 144
Блок измерительный навесной	182 x 214 x 250
Гидроблок	110 x 175 x 310

1.2.15 Масса составных частей кислородомера соответствует таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование	Масса, не более, кг
Блок измерительный щитовой	2,4
Блок измерительный навесной	2,6
Гидроблок	1,9

1.2.16 Комплектность

Комплект поставки кислородомера должен соответствовать таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Обозначение документа	Количество
Кислородомер АТЛАНТ модель 3101:	АТВР 414313.301	
Блок измерительный щитовой	АТВР 414313.301.02.00	1*
Блок измерительный настенный	АТВР 414313.301.02.01	
Гидроблок	АТВР 414313.301.01 ГП	1
Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	АТВР 414313.301.05 ЗИ	1
Паспорт	АТВР 414313.301 ПС	1
Методика поверки	АТВР 414313.301 МП	1**
Руководство по эксплуатации	АТВР 414313.301 РЭ	1**

Примечание.* - комплектность определяется по заказу.

** - допускается один (несколько) экземпляр(ов) на группу приборов

1.3 Устройство и работа

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

Контролируемая среда с растворенным в ней молекулярным кислородом поступает в гидроблок, 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 для молекулярного кислорода пленкой (мембраной).

Кислород, проникший через мембрану из контролируемой среды в раствор электролита посредством диффузии, вступает на катоде 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.

Ток измерительной ячейки 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 - ток измерительной ячейки (нА);

I₀ - остаточный ток (при нулевой концентрации кислорода в пробе)(нА);

K(I) - крутизна градуировочной характеристики (нА/мкг/л);

C - концентрация кислорода (мкг/л);

t - температура контролируемой среды в измерительной ячейке (°С).

Каждая измерительная ячейка характеризуется собственными значениями параметров I₀ и K(I), учитываемыми при калибровке кислородомера.

Текущее значение тока измерительной ячейки 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 высвечиваются на дисплее и преобразуются в выбранный пользователем выходной сигнал. Также индицируются температура пробы и атмосферное давление.

Кислородомер состоит из блока измерительного и гидроблока с измерительной ячейкой, которые соединены кабелем.

1.3.2 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 (рисунки 1,2 Приложения Б). Тип корпуса блока измерительного оговаривается при заказе прибора.

На лицевой панели блока под крышкой размещены:

- окно жидкокристаллического графического дисплея с подсветкой;
- шлицы регуляторов яркости и контрастности графического дисплея;
- 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.

Клемная коробка с кабельными вводами для внешних подключений блока измерительного, размещена на задней стенке корпуса (для щитового исполнения) или в нижней части корпуса (для настенного исполнения). Внутри 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).

1.3.3. Гидроблок с измерительной ячейкой

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

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

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

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка кислородомера соответствует ГОСТ 26828 и конструкторской документации.

На блоке измерительном нанесены:

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

1.4.2 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и конструкторской документации.

1.5 Упаковка

1.5.1 Проточная полость гидроблока перед упаковкой должна быть заполнена дистиллированной водой по ГОСТ 6709, запорные устройства гидроблока должны быть закрыты.

Кислородомер перед упаковкой законсервируется по вариантам ВЗ-10 и ВУ-5 по ГОСТ 9.014.

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

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

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

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

1.5.5 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 Гидроблок кислородомера следует 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 гидроблок кислородомера при заданном расходе должно быть не менее 150 мм водяного столба. Слив контролируемой среды из гидроблока должен быть свободным.

Рекомендуется установка перед гидроблоком 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 гидроблок кислородомера с измерительным блоком, должна быть не более 50 м.

2.1.5 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.

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

2.2 Подготовка кислородомера к использованию

2.2.1 При расконсервации кислородомера 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 После монтажа кислородомера согласно указаниям 2.1 подать напряжение на

блок измерительный и включить тумблер питания.

2.2.3 Подать на гидроблок через входной штуцер контролируемую среду и отрегулировать вентилем ее расход в пределах от 8 до 15 л/час.

2.2.4 Дать трубопроводам и переливному устройству промыться контролируемой средой в течение 1ч. Открыть запорное устройство гидроблока и убедиться в наличии протока контролируемой среды через гидроблок.

2.2.5 ПОСЛЕ ОТМЫВКИ ГИДРОБЛОКА В ТЕЧЕНИЕ 1 СУТОК(ИЛИ БОЛЕЕ) ОТКАЛИБРОВАТЬ КИСЛОРОДОМЕР В СООТВЕТСТВИИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ А.

2.3 Использование кислородомера

После включения прибора сетевым выключателем на графическом дисплее отображается логотип фирмы «АТРЭКО», 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/л, мг/л или % нас.) 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, на Рисунке 1, 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 превышают текущие показания, 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 2А при ~220В. 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 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, если не выбраны единицы измерения или при 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 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.

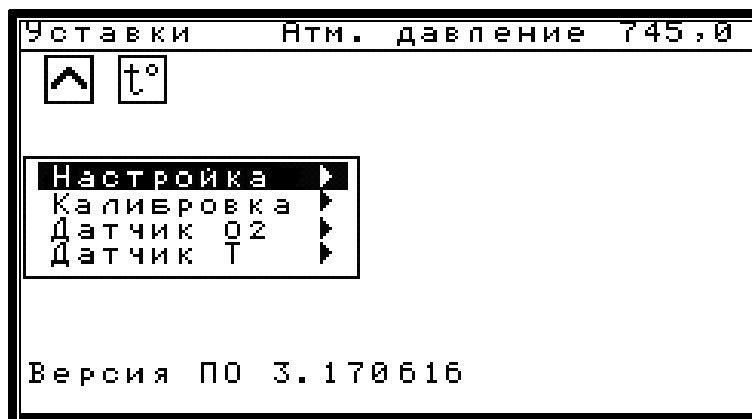


Рисунок 2. Основное меню

Как видно на рисунке 2, 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, надёжней и удобней) по e-mail. Порядок получения новых версий ПО и руководства по эксплуатации приведён в формуляре в разделе «7. Гарантии изготовителя». Основное меню предоставляет пользователю производить следующие операции.

- * *Калибровка* - калибровка датчика давления, автокалибровка измерительной ячейки, калибровка датчика температуры.
- * *Настройка* - установка единиц измерения, уставок, RS485, выходного тока.
- * *Датчик O2* - параметры амперометрической ячейки.
- * *Датчик T* – параметры термодатчика.

2.8 Меню настроек

Данное меню позволяет пользователю устанавливать единицы измерения прибора, настраивать уставки, задавать параметры цифрового интерфейса, 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 5 параметров, 4 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/л. 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, цифровой интерфейс и выходной ток включены. При использовании цифрового интерфейса надобность 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. 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 «% нас»). 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 интересует такая возможность, то, по согласованию с производителем, может быть выпущена новая версия ПО. Если уставки настроены на режимы работы «Более >» или «Менее <», то с установленными ранее порогами сравниваются текущие показания только основного измеряемого параметра. Таким образом, пользователь не может, запрограммировав прибор в режим измерения концентрации устанавливать пороговые значения, выраженные в «% нас.». Однако, если пользователя интересует такая возможность, то, по согласованию с производителем, 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 Принцип 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.

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/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 рисунке 6. В меню режима уставок клавишами «↑» или «↓» следует 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.

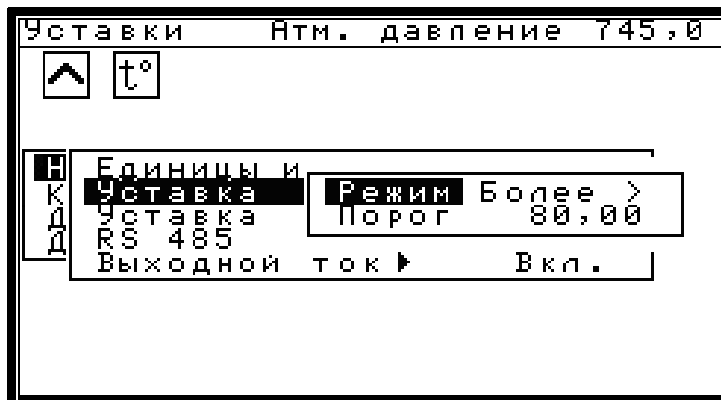


Рисунок 5. Меню уставок.



Рисунок 6. Меню режима работы уставок.

Для изменения порога уставки необходимо в меню уставок клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Порог» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплее 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: $0 < \text{мкг/л} < 20000$, $0 < \% \text{ нас.} < 200$, $20 < t^\circ < 80$. 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 невозможен при отключенной уставке (режим «Выкл.»), при неопределённом основном измеряемом параметре или при неопределённом режиме уставки. В первом случае в меню уставок в строке «Порог» не будет никакого числового значения, во втором случае 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, то таковые ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «5. Текущий ремонт».

2.11 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. «2.8 Меню настроек») клавишами «↑» или «↓» строку «RS 485» и нажать

клавишу « \Rightarrow ». При этом на дисплей будет выведено меню RS 485, вид которого приведён ниже на рисунке 7.

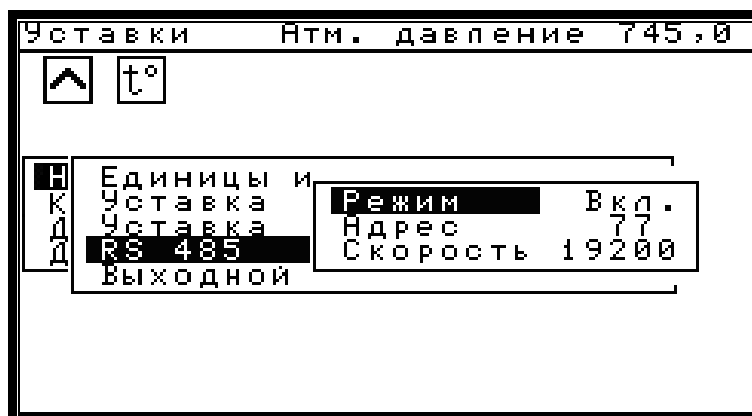


Рисунок 7. Меню RS 485.

Меню RS 485 позволяет пользователю выбирать режим работы интерфейса, задавать адрес прибора в сети, а также выбирать скорость передачи данных. Как видно на рисунке 7, выходной интерфейс включён, адрес прибора в сети 77, скорость передачи данных 19200 бод. Для изменения режима работы необходимо в меню RS 485 клавишами « \uparrow » или « \downarrow » выделить строку «Режим» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню выбора режима выходного интерфейса. В меню выбора режима интерфейса клавишами « \uparrow » или « \downarrow » выбрать необходимый режим работы («Выкл.» или «Вкл.») и нажать клавишу «ВВОД». После чего ПО 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 « \uparrow » или « \downarrow » 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 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 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 « \uparrow » или « \downarrow » выделить строку «Скорость» и нажать клавишу «ВВОД». При этом на дисплей будет выведено меню выбора скорости обмена, вид которого приведён ниже на рисунке 8.



Рисунок 8. 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 невозможен 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 течении 20 мс, возможна потеря запроса. Таким образом, если прибор не ответил в течении 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 и значение контрольной суммы.

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.

Формат запроса от ведущего компьютера к прибору, следующий:

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 кислородомера Атлант 3101:

байт	значение	содержание
1	#	Знак разделителя
2,3	00-99	Адрес отвечающего устройства (2 байт – десятки, 3 байт - единицы)
4,5	31	Тип прибора – кислородомер (4 байт – десятки, 5 байт - единицы)
6	Код текущих единиц измерения	
	0	мкг/л
	1	% насыщения
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	Неисправен датчик давления
	21	Ошибка в константе датчика давления
	30	Ток измерительной ячейки вне диапазона измерений
	31	Необходима коррекция нуля шкалы кислородомера
	32	Концентрация кислорода вне диапазона измерений

	33	Ошибка в константах канала измерения кислорода
	91	Происходит автокалибровка нуля
	92	Конец автокалибровки нуля, ожидание нажатия оператором кнопки «ВВОД»
	93	Происходит автокалибровка конца шкалы
	94	Конец автокалибровки конца шкалы, ожидание нажатия оператором кнопки «ВВОД»
	97	Аппаратная автокалибровка каналов измерения, измерений нет, с 9 по 28 байт передаются 0
	98	Сбой в измерительной схеме. Нет ответа АЦП, с 9 по 28 байт передаются 0
	99	Прибор находится в режиме ручной настройки, измерений нет, с 9 по 28 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	+,-	Концентрация (мкг/л или % нас.): передаётся в экспоненциальной форме $\pm n.nnnE\pm mm$ при кодах ошибок 00, 01, 02, 91, 92, 93, 94. При остальных кодах ошибок передаются 0
15	0-9	
16	.	
17	0-9	
18	0-9	
19	0-9	
20	E	
21	+,-	
22	0-9	Давление (мм.рт.ст.): передаётся в формате nnn.n. При кодах ошибок 20,21 передаются 0
23	0-9	
24	0-9	
25	0-9	
26	0-9	
27	.	Контрольная сумма (старшая тетрада)
28	0-9	
29	0-9,A-F	Контрольная сумма (младшая тетрада)
30	0-9,A-F	“CR”
31	0D (Hex)	“LF”
32	0A (Hex)	

2.12 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 9.

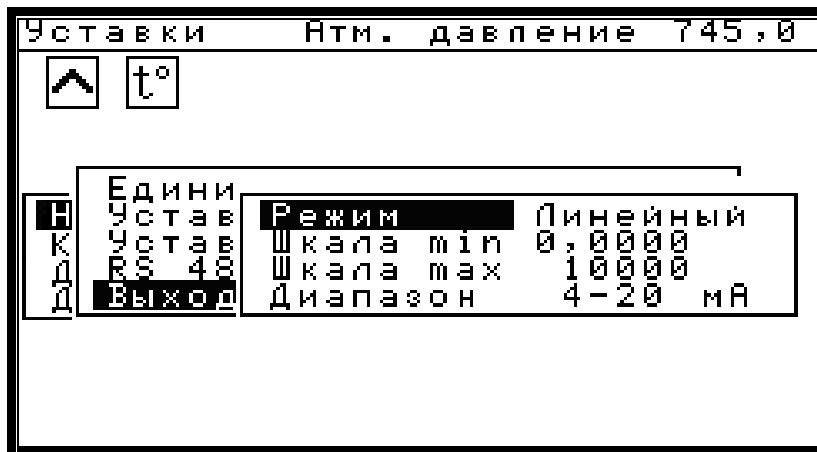


Рисунок 9. Меню выходного тока.

Меню выходного тока позволяет пользователю выбирать режим работы выходного тока, задавать минимальное и максимальное значение шкалы измеряемого параметра, а также выбирать диапазон изменения выходного тока. Как видно на рисунке 9, 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: $0 < \text{мкг/л} < 20000$, $0 < \% \text{ нас.} < 200$, $\text{min} < \text{max}$. 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 выбора 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 10.

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 измеряемого параметра и диапазона выходного тока невозможен при отключенном канале выходного тока (режим «Выкл.»), при неопределённом основном измеряемом параметре или при неопределённом режиме 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 случае в строке «Режим» будет выведено сообщение «Не уст.».

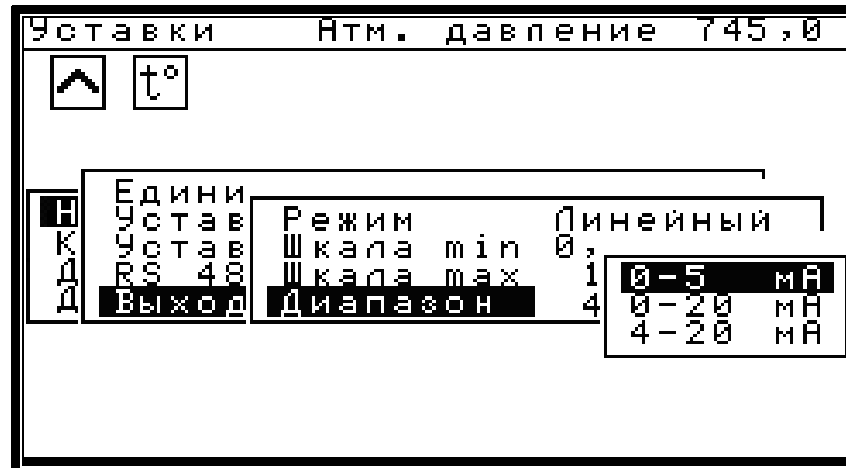


Рисунок 10. Меню выбора диапазона выходного тока.

При неопределённом диапазоне выходного тока в строке «Диапазон» будет выведено сообщение «Не уст.». Однако, так как пользователь получает настроенный прибор, то такие ситуации возможны только в случае сбоя в энергонезависимой памяти. Возможные пути устранения данных ситуаций приведены далее в разделе «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 выражениях 2.1 и 2.2 приняты следующие обозначения:

X_{\min} , X_{\max} – минимальное и максимальное значения шкалы измеряемого параметра, 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.

2.13 Меню «Калибровка»

Данное меню позволяет произвести калибровку термодатчика датчика давления а также произвести автоматическую калибровку электродной системы по 2 точкам: воде, насыщенной кислородом, и бескислородной воде. 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 подменю. Вид меню «Калибровка» приведён ниже на рисунке 11.

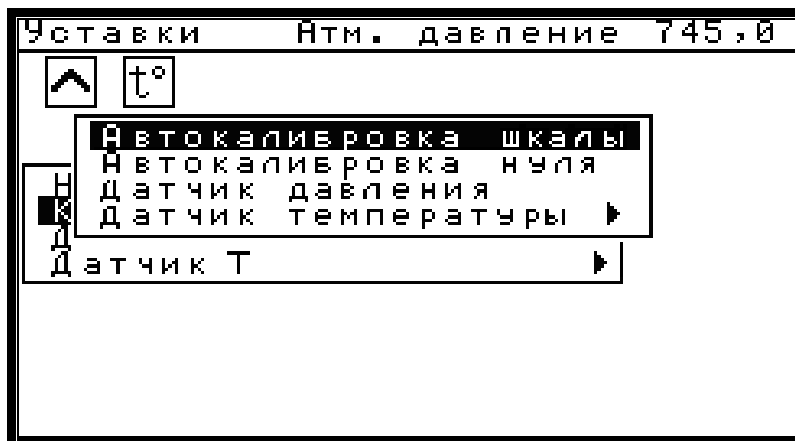


Рисунок 11. Меню «Калибровка».

Пользователю предлагается производить калибровку канала измерения концентрации в следующей последовательности: сначала откалибровать датчик давления и датчик температуры (в любой последовательности), а затем провести калибровку измерительной ячейки. Калибровку измерительной ячейки следует производить только при откалиброванных термодатчике и датчике давления. Однако, так как перекалибровывать их требуется достаточно редко, то в меню калибровка датчика температуры и датчика давления находятся 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, кроме режимов автокалибровка нуля и автокалибровка шкалы.
3. В случае невозможности стабилизации показаний калибруемого параметра выдержать паузу (3 – 5 минут для датчика температуры и порядка 15 минут для измерительной ячейки) после начала воздействия на калибруемый параметр, после чего производить калибровку. В этом случае, возможно, придётся повторить калибровку 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.

2.14 Калибровка датчика давления

Для калибровки датчика давления понадобится барометр - anerоид, отградуированный в мм.рт.ст., если же показания барометра представлены 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. «2.13 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 можно нажатием клавиши «Отмена». После калибровки или отмены, ПО вернёт пользователя в меню «Калибровка».

2.15 Калибровка электродной системы

Калибровка электродной системы осуществляется из меню «Калибровка». ПО прибора предоставляет пользователю возможность автоматической калибровки по двум растворам – насыщенная кислородом вода и бескислородная вода. Калибровку электродной системы производить только в случае откалиброванных 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 гидроблока с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство гидроблока.

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». При стабилизации показаний на дисплей будет выведено значение для коррекции концентрации и зазвучит 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 измерительной ячейки. 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 измерительной ячейки.

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). Выдержать раствор в закрытом сосуде в течение 1 часа.

Внимание! Срок хранения раствора в закрытом сосуде – 24 часа.

6. Подать приготовленный раствор во входной штуцер гидроблока с расходом, обеспечивающим работу переливного устройства. Открыть запорное устройство и через 5 - 10 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 « \leftarrow » 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 стабильных показаний на дисплей будет выведено значение нулевой концентрации измерительной ячейки 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 значением нулевого тока измерительной ячейки. 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 измерительной ячейки.

9. При возникновении сложностей при приготовлении воды, насыщенной кислородом, допускается калибровка датчика в термостатируемой градуировочной камере (термостатируемом стакане) по атмосферному воздуху, насыщенному парами воды. В крышке термостатируемого стакана имеется отверстие, соответствующее диаметру датчика. Датчик извлекается из гидроблока и тщательно промывается дистиллированной водой. Осторожно с помощью фильтровальной бумаги или ватного тампона с чувствительной поверхности датчика удаляются оставшиеся капли воды. В термостатируемый стакан наливается дистиллированная вода до уровня, при котором чувствительная поверхность помещенного в стакан датчика не касается поверхности воды, а находится от нее в (5 ± 2) мм. Градуировочная камера помещается в термостат (Рисунок 12). Включается термостат и магнитная мешалка. В термостате устанавливаем температуру $(20 \pm 0,2)$ °С.

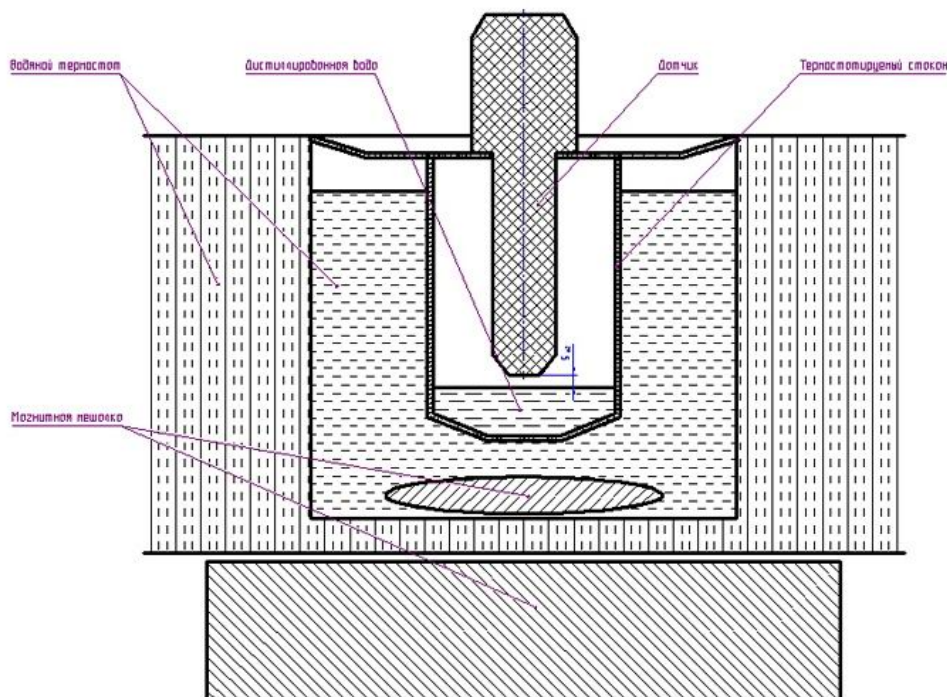


Рисунок 12 - Установка для калибровки кислородомера.

2.16 Калибровка датчика температуры

Для калибровки термодатчика необходимо в меню «Калибровка» (см. п. «2.13 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 12.

Как видно на рисунке 13, ПО предоставляет пользователю возможность калибровки термодатчика по двум точкам температуры. На предприятии изготовителе термодатчик калибруется по 2 точкам: первая калибровка при температуре 10°C, вторая калибровка при температуре 40°C. Таким образом, термометр откалиброван и готов к работе. Однако, если пользователь пожелает подкорректировать показания термометра с использованием образцового термометра, то это можно сделать в один приём - провести коррекцию по одной точке T1.

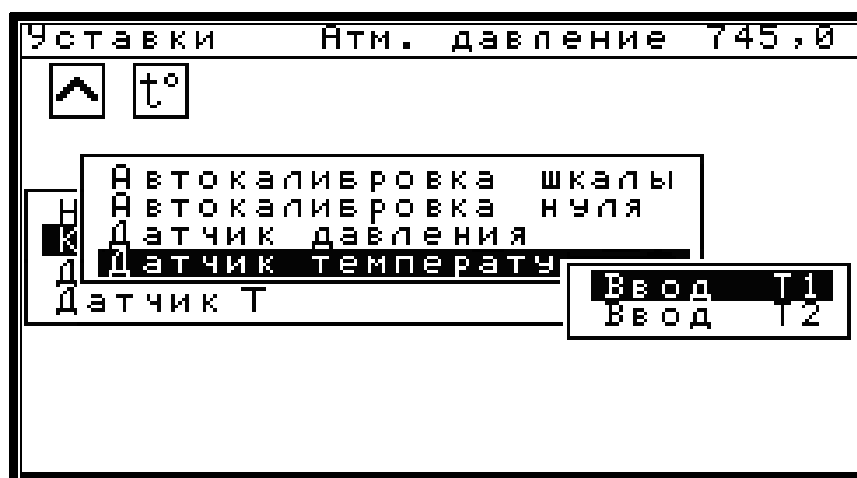


Рисунок 13. Меню калибровки датчика температуры.

Необходимое условие при проведении калибровки по двум точкам – разность температур, при которых проводятся калибровка T1 и T2, должна быть не менее 10°C.

Порядок проведения калибровки по двум температурам:

1. Извлечь измерительную ячейку из гидроблока и поместить ее в водяной термостат или термостатируемый стакан с эталонным термометром, позволяющий регулировать температуру с точностью 0,1 °С, и установить T1 в диапазоне 10-15°C.

2. Дождаться стабилизации показаний температуры в термостате, а также в измерительной ячейке.

3. В меню калибровки датчика температуры клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Ввод T1» и нажать клавишу «ВВОД».

4. В появившемся в нижней части экрана окне ввода числовых значений ввести показания термометра термостата.

5. Клавишами «←» или «Отмена» выйти из меню в режим измерений.

6. Изменить температуру в термостате на температуру в диапазоне 25-40 °С, Дождаться стабилизации показаний температуры в термостате и в измерительной ячейке. В меню калибровки датчика температуры клавишами «↑» или «↓» выделить строку «Ввод T2» и нажать клавишу «ВВОД».

7. В появившемся в нижней части экрана окне ввода числовых значений ввести показания термометра термостата.

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

9. Изменить температуру в термостате на температуру 20±1°C, дождаться стабилизации температуры и проверить правильность показаний термодатчика. В случае расхождения показаний с образцовым термометром термостата, повторить калибровку для

соответствующей точки при обязательном соблюдении правил калибровки, описанных до порядка проведения калибровки.

10. Вставить измерительную ячейку в гидроблок.

2.17 Установка параметров измерительной ячейки.

ПО прибора позволяет пользователю просматривать и устанавливать параметры измерительной ячейки. Вид меню установки параметров измерительной ячейки приведён ниже на рисунке 14.



Рисунок 14. Меню установки параметров измерительной ячейки.

При выпуске прибор настроен согласно Приложению В «Таблица заводских настроек». Поэтому, так как прибор откалиброван под индивидуальную измерительную ячейку, параметры этой ячейки могут отличаться от приведённых на рисунке 14. Процедура установки параметров измерительной ячейки не заменяет собой процедуру калибровки, а предназначена только для мониторинга измерительной ячейки и восстановления констант после неправильно проведённой калибровки или при сбое во время калибровки, а также после ремонта или восстановления гидроблока. Таким образом, изменение параметров измерительной ячейки приводит к потере последней калибровки и обязывает пользователя провести вновь процедуру калибровки. Смещение нуля имеет размерность $\left[\frac{\text{мкГ}}{\text{л}} \right]$, а крутизна представляет собой некий масштабный коэффициент между показаниями концентрации и током измерительной ячейки, поэтому, в данном случае, размерность $[\text{нА}/\text{мкГ}/\text{л}]$.

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, а также для инициализации начальных значений после ремонта гидроблока, пользователь может восстановить эти параметры «по умолчанию», для чего следует ввести следующие значения параметров измерительной ячейки: крутизна – 1,500, смещение нуля - 0,000. После этого следует повторить процедуру калибровки.

2.18 Установка параметров датчика температуры.

ПО прибора позволяет пользователю просматривать и устанавливать параметры датчика температуры. Вид меню установки параметров датчика температуры приведён ниже на рисунке 15.

При выпуске прибор настроен согласно Приложению В «Таблица заводских настроек». Параметры откалиброванного термодатчика приводятся на шильдике измерительной ячейки. Так как прибор откалиброван под индивидуальную измерительную ячейку, параметры датчика температуры будут отличаться от приведённых на рисунке 15.

Процедура установки параметров датчика температуры не заменяет собой процедуру калибровки, а предназначена только для мониторинга датчика температуры и восстановления констант после неправильно проведенной калибровки или при сбое во время калибровки. Таким образом, изменение параметров датчика температуры приводит к потере последней калибровки и обязывает пользователя провести вновь процедуру калибровки.

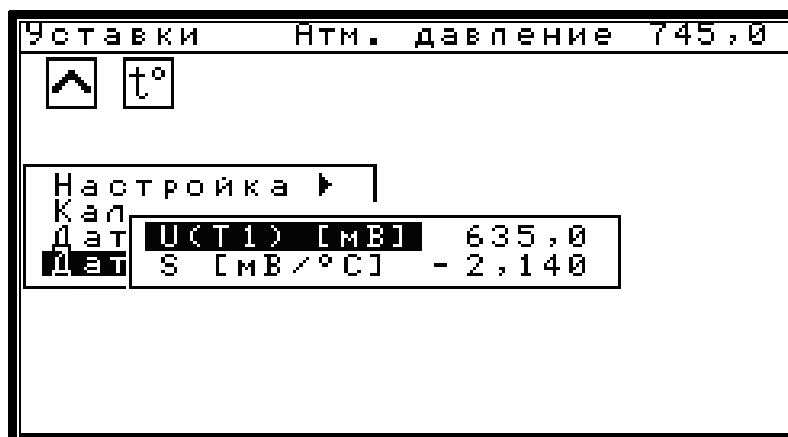


Рисунок 15. Меню установки параметров датчика температуры.

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 значения по параметрам, приведенным на шильдике измерительной ячейки.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Для надежной работы кислородомера необходимо обеспечить условия эксплуатации согласно 1.1.6 - 1.1.8 настоящего РЭ.

3.1.2 Техническое обслуживание кислородомера 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.

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

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Клемма заземления кислородомера должна быть соединена с контуром заземления медным проводом, сопротивление провода не более 0,1 Ом, сечение 2 - 3 мм²

3.2.2 Прежде, чем вскрыть любую из составных частей кислородомера, его

необходимо отключить от сети.

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

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

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

3.2.6 Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается.

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

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При визуальном осмотре кислородомера проверять крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, отсутствие сколов и трещин.

3.3.2 При внешней очистке рекомендуется удалять пыль и грязь с наружных панелей кислородомеров мягкой тряпкой, влажной тёплым мыльным раствором, или мягкой щеткой. Применение растворителей и смывок недопустимо.

3.3.3 При разгерметизации блока измерительного проводить его внутреннюю чистку рекомендуется продувкой сухим воздухом.

3.3.4 При проверке (очистке) линии подачи пробы обязательно отсоединить гидроблок.

3.3.5 Очистку деталей гидроблока проводить только после разборки, предпочтительно в ультразвуковой ванне согласно прилагаемой к ней инструкции. Сборку гидроблока проводить строго в обратной последовательности. В случае возникшей необходимости замены какой-либо детали обязательно получить консультацию изготовителя по телефону: (800) 550-3449, либо по электронной почте atreko@yandex.ru

3.3.6 Гидроблок кислородомера нуждается только в периодической проверке протока контролируемой среды через переливное устройство.

3.3.7 При выводе кислородомера из работы или при прекращении протока пробы через гидроблок необходимо закрыть запорное устройство гидроблока.

3.3.8 Для последующего включения кислородомера открыть запорное устройство и отмывать гидроблок в течение часа и более.

3.3.9 В процессе эксплуатации периодически, но **не реже, чем один раз в шесть месяцев, производить калибровку кислородомера** по методике, изложенной в п.2.15. Калибровку нулевых показаний кислородомера в начальный период эксплуатации желательно производить 1 раз в месяц. По мере стабилизации параметров измерительной ячейки интервал времени между калибровками можно увеличить до шести месяцев.

3.3.10 Отрицательное показание на индикаторе свидетельствует о недостаточной точности калибровки нуля измерительной ячейки, о чём будет выдано соответствующее сообщение: «Необходима коррекция нуля», либо о загрязнении электролита.

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

3.3.12 Для замены электролита необходимо отсоединить провода датчика от клеммной колодки, открутить крышку от стакана и извлечь измерительную ячейку.

3.3.13 Приготовить новый электролит, для чего следует перенести в литровую мерную колбу 15 г калия хлорида (KCl х.ч.) и содержимое одной ампулы стандарт-титра 2-го разряда для приготовления буферного раствора с рН-6,86, заполнить колбу на 2/3 дистиллированной водой и, тщательно перемешивая, растворить содержимое, а затем довести до метки дистиллированной водой и еще раз перемешать получившийся раствор.

3.3.14 Вывинтить резьбовую пробку и удалить электролит. Промыть внутреннюю полость измерительной ячейки дистиллированной водой, затем новым электролитом, после заполнить её новым электролитом объёмом 8 мл, оставив воздушный пузырь.

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

3.3.16 Для замены мембраны выполнить 3.3.7, 3.3.12.

3.3.17 Отсоединить защитный колпачок от корпуса измерительной ячейки и снять мембрану. Отсоединить крышку от корпуса и вынуть из неё стержень с электродами (при этом соблюдать осторожность, так как стержень стеклянный).

3.3.18 Промыть стержень с электродами и внутреннюю полость корпуса измерительной ячейки дистиллированной водой.

3.3.19 Установить на корпусе с помощью резиновых колец мембрану и затянуть её с помощью защитного колпачка.

3.3.20 Промыть новым электролитом внутреннюю полость измерительной ячейки и электродную систему.

3.3.21 Вставить стержень в корпус измерительной ячейки и зажать его крышкой.

3.3.22 Вставить измерительную ячейку в стакан и зажать крышку стакана.

3.3.23 Подать пробу в гидроблок и дождаться его отмывки.

Внимание! Категорически запрещается использование любых растворителей.

4 Поверка

Поверка кислородомеров промышленных АТЛАНТ 3101 осуществляется в соответствии с МИ 3261-2010 «Рекомендации по метрологии. ГСИ. Средства измерений концентрации растворенного в воде кислорода. Методика поверки».

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 с обязательной записью в соответствующем разделе формуляра или предприятие-изготовитель на условиях сервисного обслуживания.

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

5.2 Возможные неисправности

5.2.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

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 тракт подачи пробы гидроблока. 2. Заменить газопроницаемую мембрану. 3. Заменить электролит.
Низкая чувствительность измерительной ячейки	Внешняя	Порвана газопроницаемая мембрана	Заменить газопроницаемую мембрану и электролит.
Большой нулевой ток измерительной ячейки	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.
<i>Неисправности АЦП и канала измерения температуры</i>			
Сообщение: «Неисправность цепи термометра»	Внешняя	1. Ошибка при подключении гидроблока 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
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.	1. Восстановить контакт или устранить утечку тока. 2. Проверить термодатчик, при отказе – заменить 3. Откалибровать термодатчик, при отказе – заменить
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора
Сообщение: «Ошибка при вводе температуры»	Ошибка пользователя	Введённое значение вне диапазона измерений	Повторить ввод.
Сообщение: «Недостаточна разность $T(<10\text{ }^{\circ}\text{C})$ »	Ошибка пользователя	Вторая точка калибровки отстоит от первой точки менее чем на 10°C .	Изменить температуру второй калибровки. После чего повторить калибровку.
Сообщение: «Сбой измерений. Нет ответа АЦП»	Внешняя	Кратковременная помеха по сети	Восстановление показаний через 2,5с
	Внутренняя	Отказ прибора	Ремонт прибора

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 кислоро- домер по 2 точкам(п 2.15) 2.Ремонт прибора
	Ошибка пользователя	Неправильные действия оператора при калибровке.	Откалибровать кислородомер по 2 точкам (п. 2.15)
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/л или C>4000 мкг/л
Сообщение: «Калибровка невозможна»	Ошибка пользователя	Калибровки кислородомера при общей ошибке в измеритель-ном 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. 2.15).
Сообщение «Недопустимый диапазон I дат.»	Внешняя	1. Загрязнение мембраны. 2.Грязь в полости под мембраной.	1.При постоянной в тече- нии 30-60 минут незна- чительной (до -5 мкг/л) отрицательной концен- трации вручную произ- вести смещение нуля в подменю «Датчик O ₂ » 2.При более значитель- ной величине заменить газопроницаемую мембрану, почистить электрод и заменить электролит.
Ошибки в уставках, канале выходного тока и выходном интерфейсе RS485			
Сообщение: «Допус- тимый диапазон 0 – 20000мкг/л»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором значений концентрации.	Повторить ввод концент- рации в диапазоне 0 – 20000 мкг/л
Сообщение: «Допустимый диапазон 20 –80 °С»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором температуры уставок	Повторить ввод температуры в диапазоне 20 –80°С

		1 и 2	
Сообщение: «Допустимый диапазон 0-200%»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором процентов.	Повторить ввод процентов в диапазоне 0-200%
Сообщение: «Минимум шкалы менее»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором минимума шкалы выходного тока.	Повторить ввод значения минимума шкалы, соблюдая условие $\min < \max$
Сообщение: «Максимум шкалы более.....»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе оператором максимума шкалы выходного тока.	Повторить ввод значения максимума шкалы, соблюдая условие $\max > \min$
Сообщение: «Допустимые адреса 1 – 99»	Ошибка пользователя	Ошибка при вводе адреса прибора в сети.	Повторить ввод в диапазоне 1 - 99

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 кислородомера.

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

7. Свидетельство о приемке

Кислородомер АТЛАНТ 3101

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

гидроблок _____

соответствует техническим условиям ТУ 4215-301-75220044-2010 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 4215-301-75220044-2010 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 измерительную ячейку 12 месяцев.

8.3 Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать приборы, 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 БИ и гидроблока механических повреждений, а также повреждений, вызванных внешними термическими воздействиями, воздействиями растворителей или нарушении гарантийной пломбы, пользователь теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание, а стоимость ремонтных работ определяется по договоренности с изготовителем.

8.4 На корпоративном сайте АО «АТРЭКО» www.atreko.info 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 прибора 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:

Акционерное Общество «АТРЭКО» (АО «АТРЭКО»).

Адрес: Россия, 140104, Московская область, г. Раменское, ул. 100-й Свирской дивизии, д.11.

Юридический адрес: 143930, Московская обл., г.Балашиха, мкр.Салтыковка, квартал Акатово, д. 12Б, этаж 1, офис 2.

Тел./факс: 8-800-550-34-49.

E-mail: atreko@yandex.ru

9.2 Все предъявленные к приборам рекламации регистрируются.

10 Свидетельство об упаковывании

Кислородомер АТЛАНТ 3101

заводской номер _____

в составе: блок измерительный _____

гидроблок _____

упакован в соответствии с требованиями технических условий

ТУ 4215-301-75220044-2010

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

11 Отметка о первичной поверке

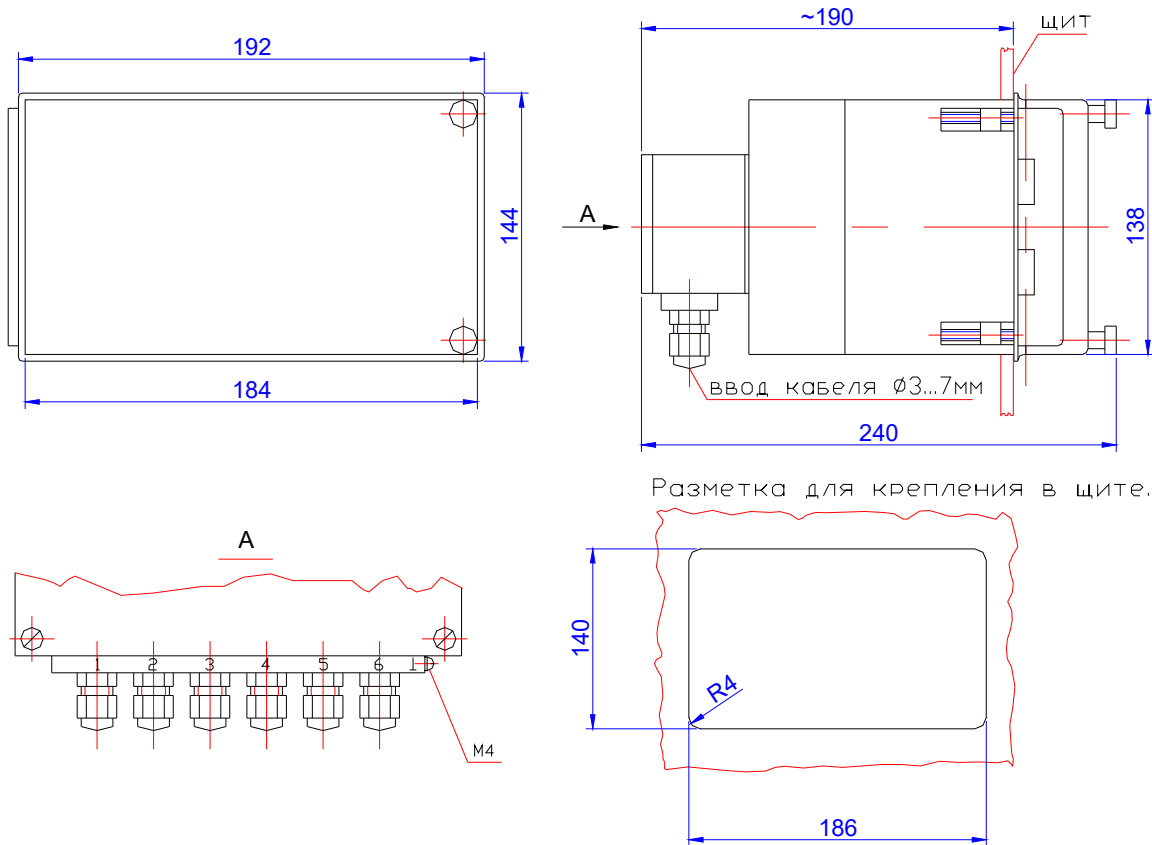
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Значения равновесных концентраций кислорода (мг/л) при насыщении дистиллированной воды атмосферным воздухом.

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
0,	14,62	14,58	14,54	14,50	14,46	14,42	14,38	14,34	14,30	14,26
1,	14,22	14,18	14,14	14,10	14,06	14,02	13,98	13,94	13,90	13,87
2,	13,83	13,79	13,75	13,72	13,68	13,64	13,60	13,57	13,53	13,49
3,	13,46	13,42	13,39	13,35	13,32	13,28	13,24	13,21	13,17	13,14
4,	13,11	13,07	13,04	13,00	12,97	12,93	12,90	12,87	12,83	12,80
5,	12,77	12,74	12,70	12,67	12,64	12,61	12,57	12,54	12,51	12,48
6,	12,45	12,41	12,38	12,35	12,32	12,29	12,26	12,23	12,20	12,17
7,	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8,	11,84	11,81	11,79	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,62	11,59
9,	11,56	11,53	11,51	11,48	11,45	11,42	11,40	11,37	11,34	11,32
10,	11,29	11,26	11,24	11,21	11,18	11,16	11,13	11,10	11,08	11,05
11,	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,80
12,	10,78	10,75	10,73	10,70	10,68	10,65	10,63	10,61	10,58	10,56
13,	10,54	10,51	10,49	10,47	10,44	10,42	10,40	10,37	10,35	10,33
14,	10,31	10,28	10,26	10,24	10,21	10,19	10,17	10,15	10,13	10,10
15,	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,95	9,93	9,91	9,89
16,	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,72	9,70	9,68
17,	9,67	9,64	9,62	9,60	9,58	9,56	9,54	9,52	9,50	9,49
18,	9,47	9,45	9,43	9,41	9,39	9,37	9,35	9,33	9,31	9,29
19,	9,28	9,26	9,24	9,22	9,20	9,18	9,16	9,15	9,13	9,11
20,	9,09	9,07	9,06	9,04	9,02	9,00	8,99	8,97	8,95	8,93
21,	8,92	8,90	8,88	8,86	8,85	8,83	8,81	8,80	8,78	8,76
22,	8,74	8,73	8,71	8,69	8,68	8,66	8,64	8,63	8,61	8,60
23,	8,58	8,56	8,55	8,53	8,52	8,50	8,48	8,47	8,45	8,44
24,	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,33	8,31	8,30	8,28
25,	8,26	8,25	8,24	8,22	8,21	8,19	8,18	8,16	8,15	8,13
26,	8,11	8,10	8,09	8,07	8,06	8,04	8,03	8,01	8,00	7,99
27,	7,97	7,96	7,94	7,93	7,91	7,90	7,89	7,87	7,86	7,84
28,	7,83	7,82	7,80	7,79	7,78	7,76	7,75	7,74	7,72	7,71
29,	7,69	7,68	7,67	7,65	7,64	7,63	7,61	7,60	7,59	7,58
30,	7,56	7,55	7,54	7,52	7,51	7,50	7,48	7,47	7,46	7,45
31,	7,43	7,42	7,41	7,40	7,38	7,37	7,36	7,34	7,33	7,32
32,	7,31	7,30	7,28	7,27	7,26	7,25	7,23	7,22	7,21	7,20
33,	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11	7,10	7,09	7,08
34,	7,07	7,05	7,04	7,03	7,02	7,01	7,00	6,98	6,97	6,96
35,	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89	6,88	6,87	6,86	6,85
36,	6,84	6,83	6,81	6,80	6,79	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74
37,	6,73	6,72	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63
38,	6,62	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,55	6,54	6,53	6,52
39,	6,52	6,50	6,49	6,48	6,47	6,46	6,45	6,44	6,43	6,42
40,	6,41	6,40	6,39	6,38	6,37	6,36	6,35	6,34	6,33	6,32
41,	6,31	6,30	6,29	6,28	6,27	6,26	6,25	6,24	6,23	6,22
42,	6,21	6,20	6,19	6,18	6,17	6,16	6,15	6,14	6,14	6,13

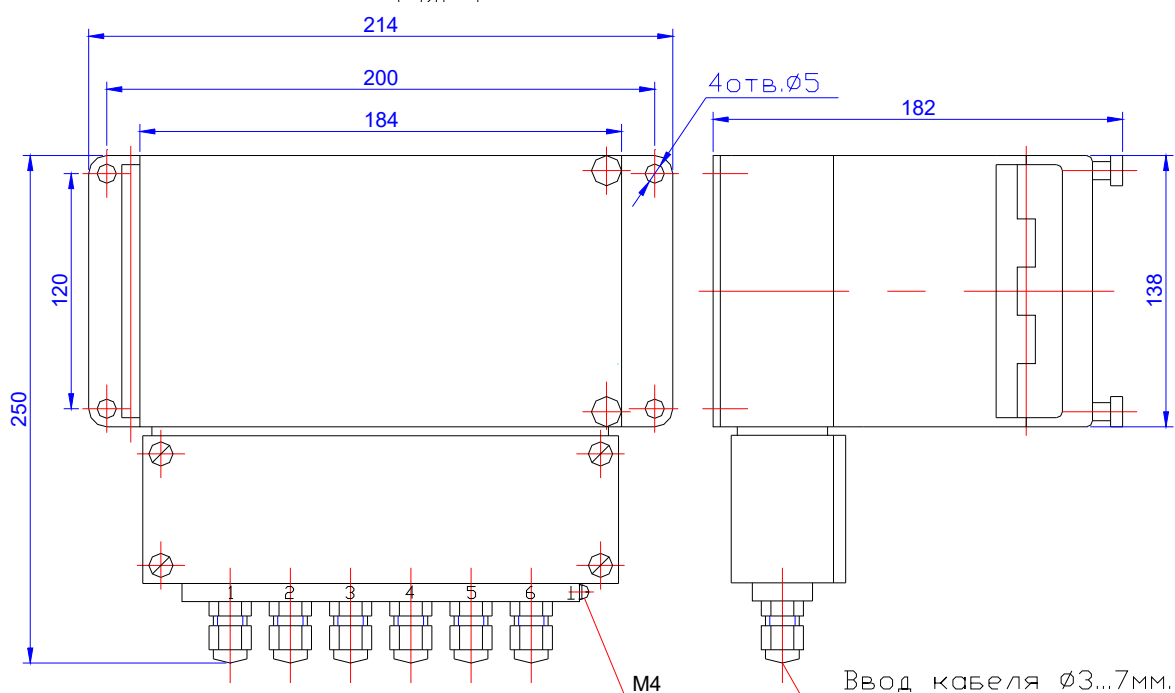
43,	6,12	6,11	6,10	6,09	6,08	6,07	6,06	6,05	6,04	6,03
44,	6,02	6,01	6,01	6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,94
45,	5,93	5,92	5,92	5,91	5,90	5,89	5,88	5,87	5,86	5,85

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Блок измерительный для установки в щите.

Рис 1



Блок измерительный для установки на стене.

Рис.2.

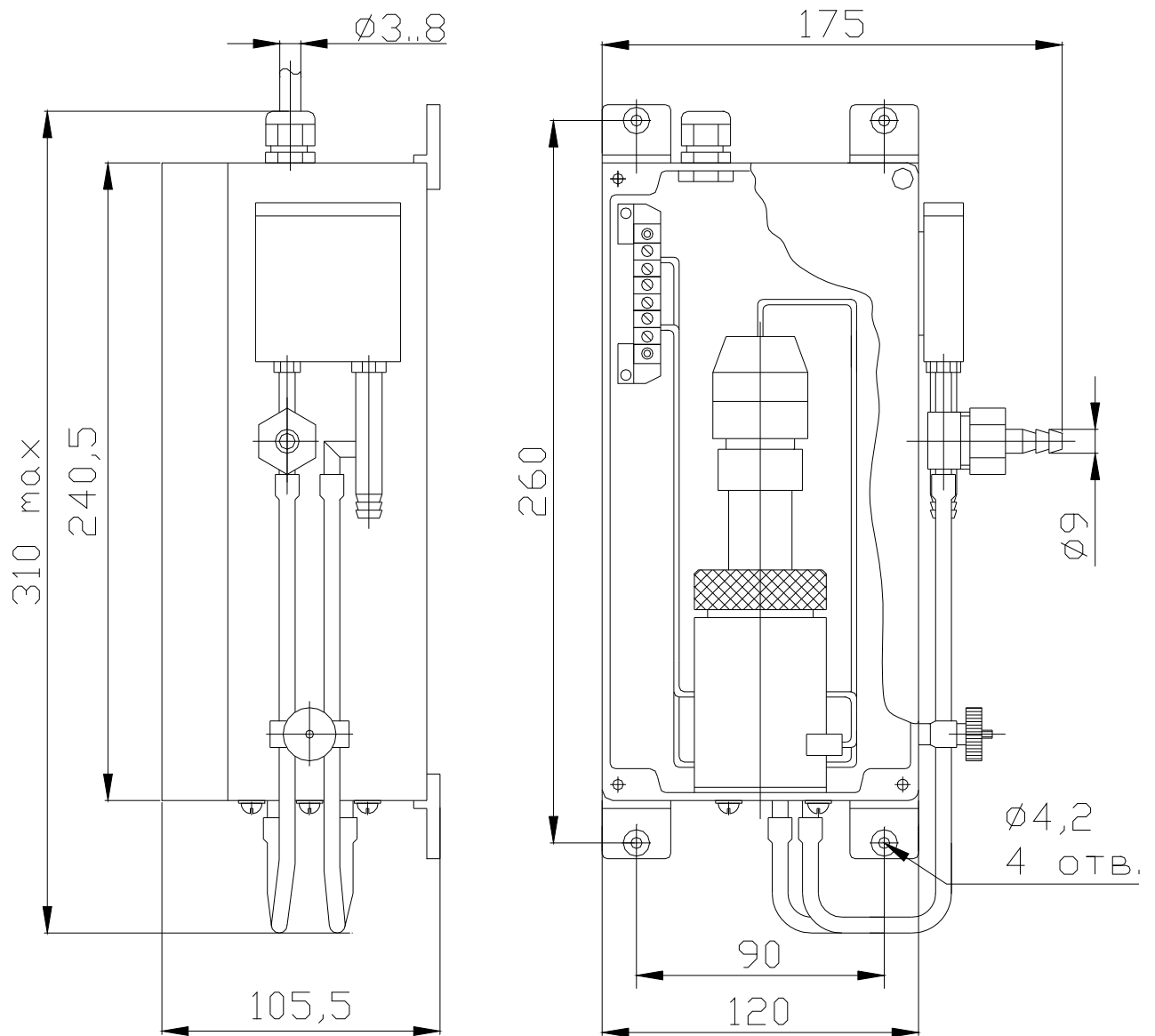


Рис. 3. Гидроблок с измерительной ячейкой кислородомера

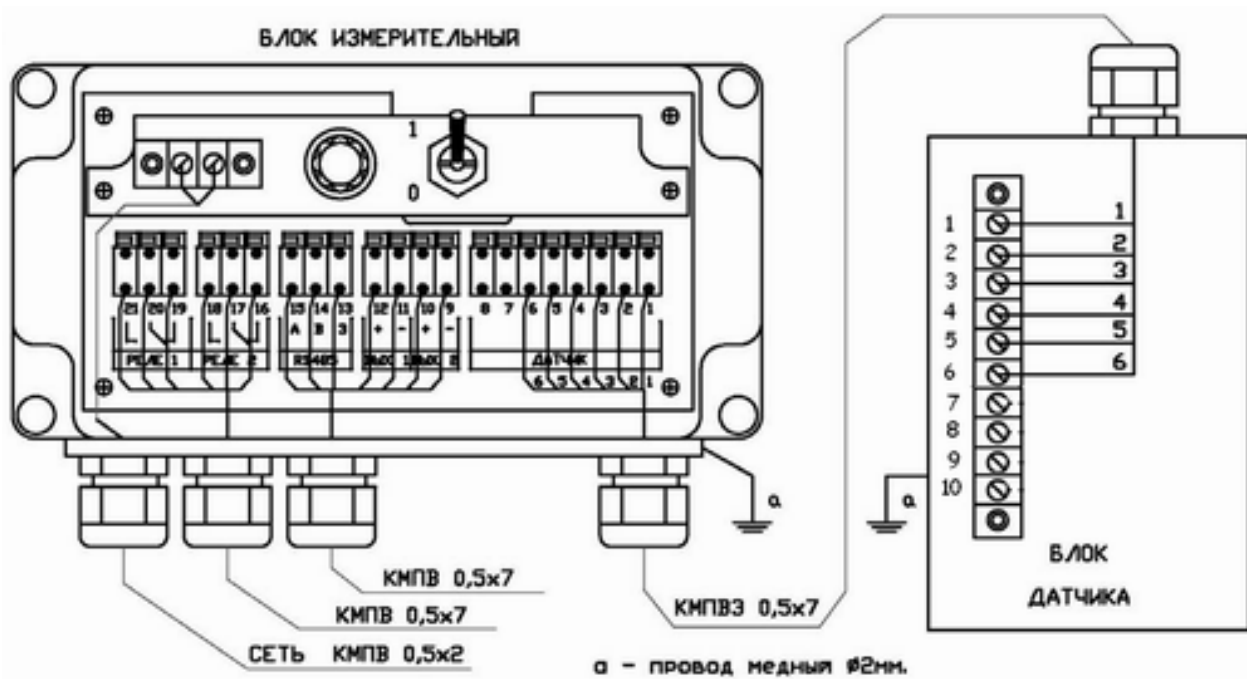
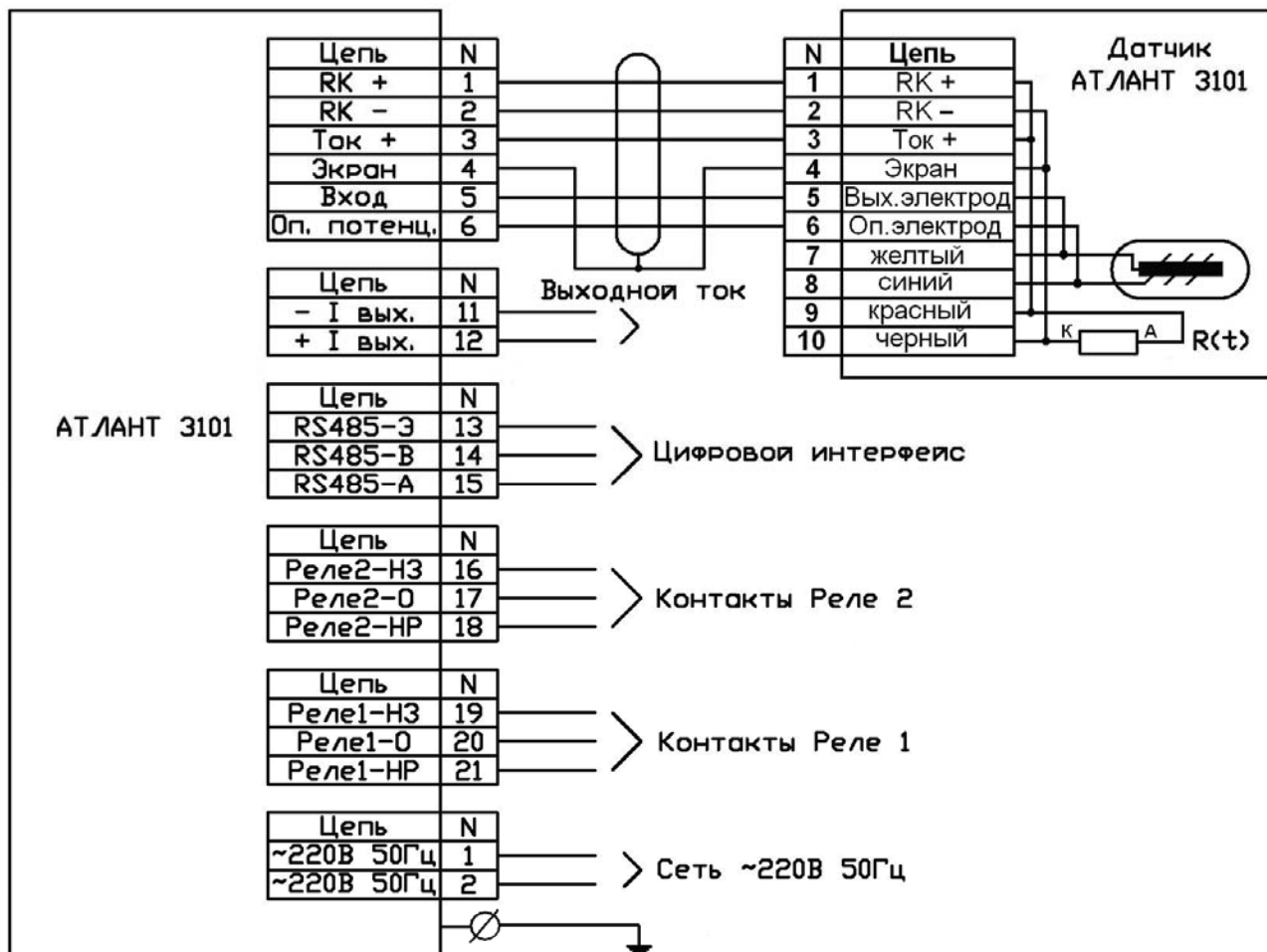


Рис. 4. Схемы внешних соединений кислородомера

Приложение В.

Таблица заводских настроек.

Пользователь получает прибор, настроенный согласно Таблице В.1.

Таблица В.1

Основной измеряемый параметр	Концентрация O ₂
Калибровка термометра	по 2 точкам
T1 при калибровке термометра	10°C.
T2 при калибровке термометра	40,0°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 2 по O ₂	100,0 мкг/л
Порог уставки 2 по % насыщения	50,0 %
Порог уставки 2 по t	40,0°C
Режим выходного тока	Выкл.
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 %
Режим цифрового интерфейса RS485	Выкл.
Адрес прибора в сети	77
Скорость обмена	19200 Бод

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и его дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					