Научно-производственное предприятие
«ТЕХНОПРИБОР»

АНАЛИЗАТОР ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ «ЛИДЕР» С БЛОКОМ ЛИДЕР-O_2

Руководство по эксплуатации
ЛИД 300.04.00.000 РЭ

Москва
2018

Оглавление

1. Описание и работа 4
1.1. Назначение и область применения 4
1.2. Условия эксплуатации 4
1.3. Технические характеристики 4
1.4. Состав и основные функции 5
1.5. Комплектность 10
1.6. Принцип работы 11
1.7. Устройство гидроблока 12
1.8. Пользовательское меню ОП 16
1.8.1. Индикация результатов измерений 16
1.8.2. Экран «меню» 16
1.8.3. Работа с клавиатурой 17
1.8.4. Общие настройки 17
1.8.5. Токовые выходы 18
1.8.6. Управление выходным током 18
1.8.7. Настройка шкалы тока 19
1.8.8. Цифровой выход 20
1.8.9. Управление каналами 20
1.8.10. Время/ дата 21
1.8.11. Сведения о приборе 21
1.8.12. Реле 22
1.8.13. Архив ошибок 22
1.8.14. Настройки 23
1.8.15. Калибровка термометра 23
1.8.16. Ввод температуры 24
1.8.17. Калибровка барометра 24
1.8.18. Калибровка кислородомера 25
1.8.19. Калибровка по химанализу 26
1.8.20. Калибровка по ПГС 26
1.8.21. Параметры датчика O_2 27
1.8.22. Настройка нуля АЦП 27
1.9. Маркировка 28
1.10. Упаковка 28
2. Использование по назначению 28
2.1. Указания мер безопасности 28
2.2. Подготовка к использованию 29
2.3. Работа в режиме измерения 30
3. Техническое обслуживание 30
4. Правила транспортирования и хранения 31
5. Утилизация 31
6. Гарантии изготовителя 31
7. Сведения о рекламациях 32
Приложение 1. 33
Приложение 2. 35
Приложение 3. 37

Приложение 4. 39
Приложение 5. 40
Приложение 6. 41
Приложение 7. 42

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации стационарного промышленного комбинированного анализатора «ЛИДЕР» серии ЛИДЕР-300 с блоком ЛИДЕР-O_2 (далее «анализатора»).

В изделии допускаются незначительные конструктивные изменения, не отраженные в настоящем документе и не влияющие на технические характеристики и правила эксплуатации.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение и область применения

Анализатор предназначен для амперометрических измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода и температуры в системах контроля технологических процессов на электростанциях и других производствах.

1.2. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации анализатора приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, без конденсации влаги при более низких температурах, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Амплитуда смещения при синусоидальных вибрациях с частотой от 5 до 100 Гц, мм, не более	0,35
Параметры пробы - температура, °С - давление, МПа, не более - расход, дм^3/ч - содержание взвешенных частиц, мг/кг, не более	 от 0 до +70 0,2 от 2,5 до 30 5

1.3. Технические характеристики

Технические характеристики анализатора приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений: - массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм^3 - температуры, °С	 от 0 до 20000 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода при температуре анализируемой среды (20 ± 5) °С, мкг/дм^3	±(0,8 + 0,03·С), где С – измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм^3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 0,3
Потребляемая мощность, Вт, не более	

- трансмиттер - ИД	7 5
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В:	220^{+22}_{-33} или 36^{+4}_{-12} (по заказу)
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	36^{+19}_{-14} (по заказу)
Максимальная нагрузка контактов реле, А, при напряжении до 250 В	3
Максимальное сопротивление цепи выходного тока, Ом, в диапазоне: - от 0 до 5 мА - от 0 до 20 мА - от 4 до 20 мА	 2600 650 650
Габаритные размеры (ШхГхВ), мм, не более - трансмиттер - ИД - датчик кислородный - гидроблок - гидроблок IP65	 300x200x300 160x60x120 175x95x200 500x150x970 500x150x970
Масса, кг, не более - трансмиттер - ИД - датчик кислородный - гидроблок - гидроблок IP65	 5,0 1,5 1,5 3,0 5,5
Полный средний срок службы, лет, не менее	10

1.4. Состав и основные функции

Анализатор состоит из трехканального трансмиттера (Т) серии ЛИДЕР-300, блока питания (БП) и блока ЛИДЕР-O_2 в составе интеллектуального датчика (ИД) ЛИДЕР-O_2, гидроблока (ГБ) и первичных преобразователей (ПП). К другим двум каналам трансмиттера могут быть подключены ИД любого типа по выбору Заказчика.

Структурная схема анализатора приведена на рис. 1, внешний вид анализатора - на рис. 2 (МПК-01 не показан).

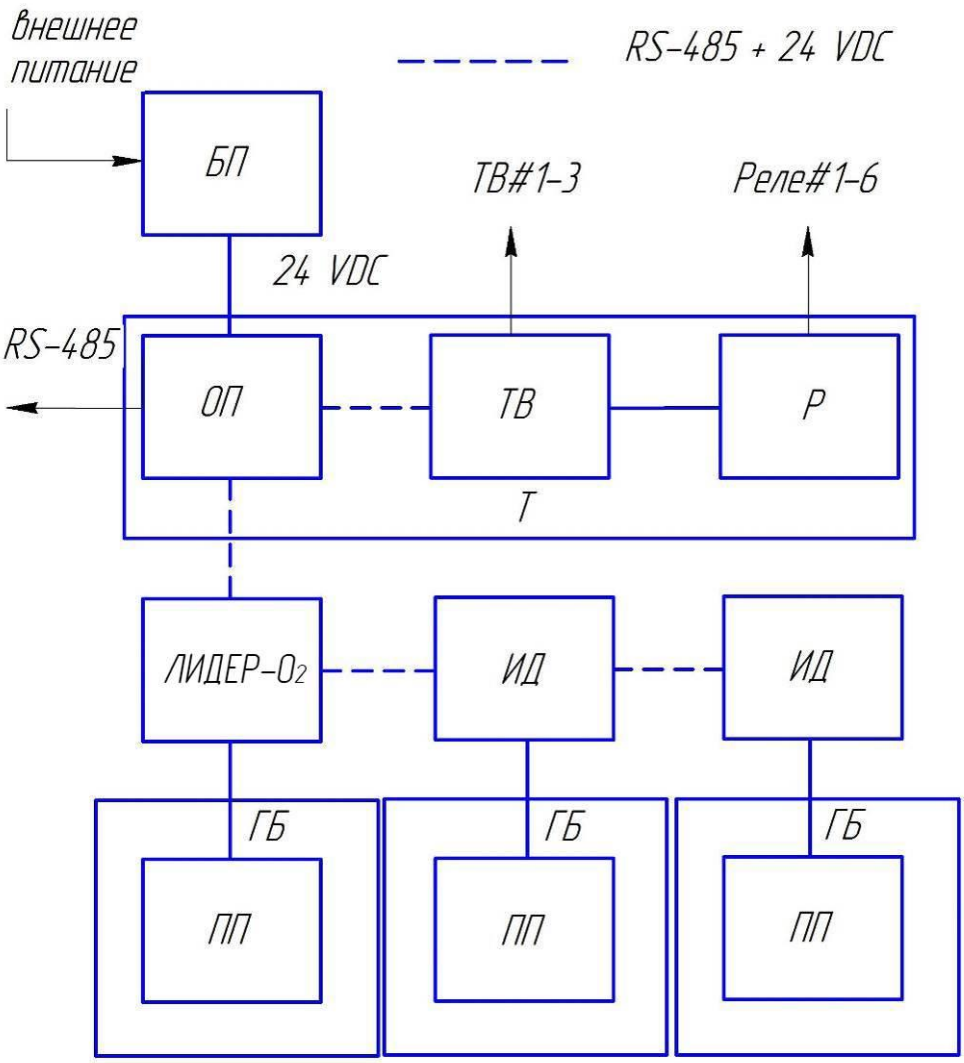


Рис.1. Структурная схема анализатора: Т – трансмиттер, БП – блок питания, ОП – панель оператора, ТВ – плата токовых выходов (по заказу), Р – плата реле (по заказу), ИД – интеллектуальный датчик, ПП – первичный преобразователь, ГБ – гидроблок.

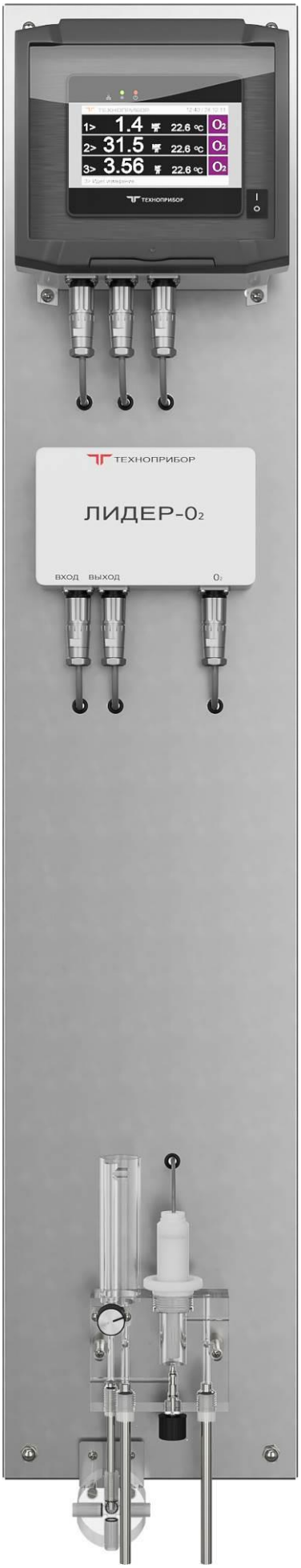


Рис.2. Внешний вид анализатора.

Трансмиттер серии ЛИДЕР-300 (см. рис. 3) имеет сенсорный цветной дисплей, выполняющий функции панели оператора (ОП), и внешние интерфейсы по заказу: цифровой выход RS-485/Modbus RTU, цифровой выход Ethernet/ Modbus RTU, токовые выходы (ТВ) и силовые реле (Р). Конструктивно трансмиттер и БП размещаются в одном корпусе со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254-15, при комплектациях с Р БП может выноситься в отдельный корпус.

ОП выводит на свой дисплей информацию, полученную от ИД, управляет работой ИД, ТВ и Р, принимает команды оператора, обеспечивает передачу полученной от ИД информации по пользовательским цифровым интерфейсам RS-485/Modbus RTU и Ethernet/ Modbus RTU (режим Slave).

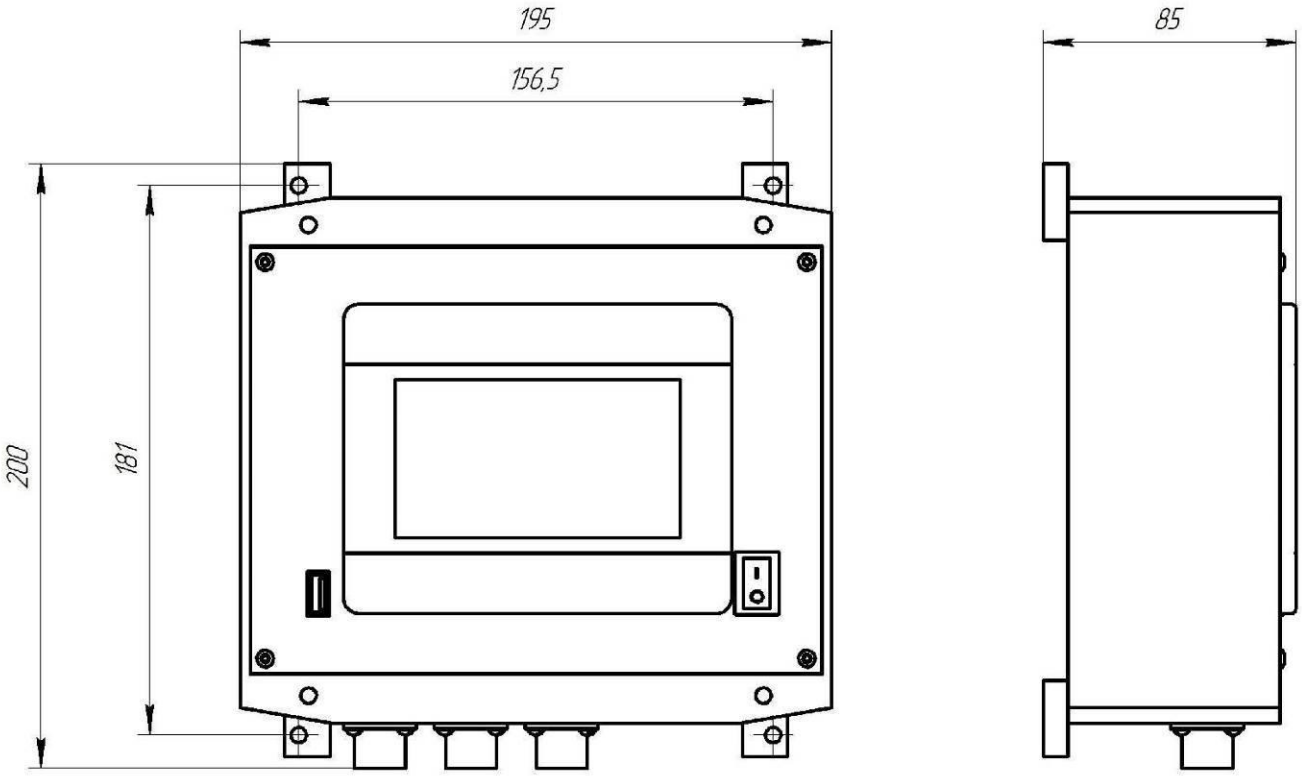


Рис. 3. Габаритно-установочный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-300.

ТВ формирует токовые гальванически развязанные линейные выходные сигналы с диапазонами 0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА в активном режиме (не требуется подачи питания на линию выходного тока). На каждый измерительный канал (ИД) выделяется один токовый выход. Выбор диапазона тока, настройку пределов тока и передаваемых по токовому выходу величин осуществляет пользователь через меню ОП.

На плате Р размещаются силовые трех-контактные реле, по два на каждый измерительный канал (ИД). Настройку пределов и выбор величин срабатывания реле осуществляет пользователь через меню ОП.

На корпусе трансмиттера, в зависимости от комплектации выходных интерфейсов, располагаются от 2 до 5 разъемов для подключения питания, ИД и выходных сигналов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

Назначение	Маркировка	Тип	Контакты	Кабель
Внешнее питание	~220В	FQ14-3ZJ	1, 2 = питание 3 = заземление	ПВС 3х0,75
Питание и связь с ИД	ИД	FQ14-5ZK	1= Data+, 2= Data– 3= +24В, 4 = -24В	FTP 2x2x24AWG
Токовые выходы + RS-485	ТВ/ ТВ+RS	FQ14-9ZK	ТВ 1-го канала 1= +, 2= -	КММ 6х0,12 без цифрового выхода; FTP 4x2x24AWG с цифровым выходом
			ТВ 2-го канала 3= +, 4= -	
			ТВ 3-го канала 5= +, 6= -	
			RS-485 или Ethernet 7= Data+, 8= Data-	
Ethernet	Е	FQ14-9ZK	1 = БО, 2 = О, 3 = БЗ, 4 = С 5 = БС, 6 = З 7 = БК, 8 = К	FTP 4x2x24AWG
Реле	РЕЛЕ	FQ24-19ZJ	1-й канал, реле 1 1=NO, 2=C, 3=NC	в соответствии с нагрузкой
			1-й канал, реле 2 4=NO, 5=C, 6=NC	
			2-й канал, реле 3 7=NO, 8=C, 9=NC	
			2-й канал, реле 4 10=NO, 11=C, 12=NC	
			3-й канал, реле 5 13=NO, 14=C, 15=NC	
			3-й канал, реле 6 16=NO, 17=C, 18=NC	

Примечание: маркировка разъема питания соответствует установленному согласно заказу БП.

ИД располагаются в отдельных корпусах со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254-15 (см рис.4), последовательно соединенных между собой и Т цифровым кабелем, и могут быть удалены от Т на расстояние до 1000 м.

ИД состоит из аналоговой и цифровой плат, соединенных через универсальный разъем. Аналоговые платы различаются по типам, соответствующим различным методам измерения, а цифровая плата универсальна и совместима со всеми аналоговыми платами ИД.

ИД определяет наименование измерительного канала анализатора и выполняет следующие функции:

- преобразует аналоговые сигналы ПП в цифровую форму;
- хранит необходимые для вывода конечного результата константы в энергонезависимой памяти;
- выполняет автокалибровку и цифровую обработку данных;

- производит диагностику работоспособности ПП и ИД с выдачей кодов неисправностей;
- передает данные с измеренными значениями параметров пробы и кодами ошибок;
- принимает команды ОП на изменение констант (калибровку каналов).

На корпусе ИД ЛИДЕР-O_2 расположены три разъема для связи с Т, ПП и другими ИД (при наличии) в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4.

Назначение	**Маркировка**	**Тип**	**Контакты**	**Кабель**
Питание и связь с трансмиттером или ИД	ВХОД	FQ14-5ZJ	1= Data+, 2= Data– 3= +24В, 4 = -24В	FTP 2x2x24AWG
Питание и связь с ИД	ВЫХОД	FQ14-5ZK	1= Data+, 2= Data– 3= +24В, 4 = -24В	FTP 2x2x24AWG
Подключение кислородного датчика	ДАТЧИК	FQ14-4TK	1 = желтый (Pt, O_2) 2 = белый, экран (Ag, GND) 3 = черный (Rt-1) 4 = красный (Rt-2)	ШВЭВ 3x0,12

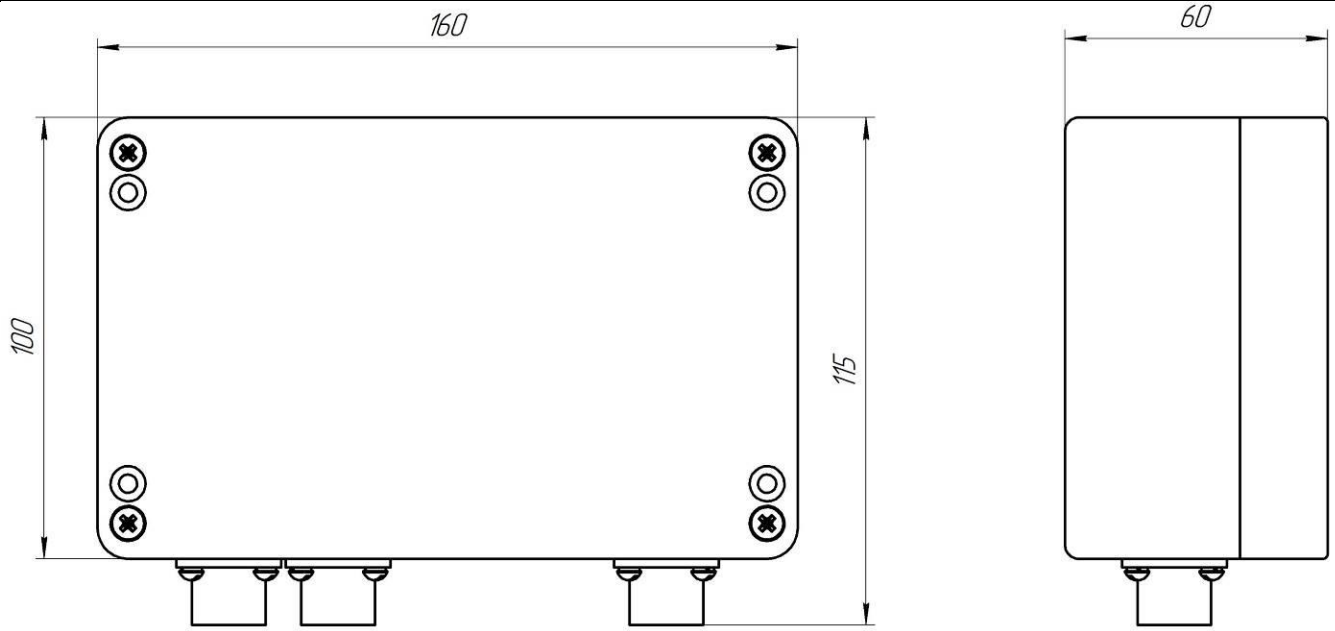


Рис. 4. Габаритный чертеж ИД ЛИДЕР-O_2, ЛИДЕР-H_2, ЛИДЕР-К и ЛИДЕР-С для трансмиттера серии ЛИДЕР-300.

ПП производит преобразование параметров пробы в аналоговый сигнал, измеряемый ИД.

1.5. Комплектность

Состав комплекта поставки анализатора приведен в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Трансмиттер серии ЛИДЕР-300	ЛИД 353.00.000	1	
Кабельные разъемы питания и выходных сигналов	см. паспорт	1-4	количество и тип разъемов зависит от комплектации (см. паспорт)
Кабель цифровой 0,4 м	-	1	для связи Т и ИД
ИД ЛИДЕР-O_2	ИД 284.00.00.000	1	
Гидроблок или Гидроблок IP65	КМА 242.00.00.000 КМА 242.00.00.000-01	1	по заказу
Датчик кислородный	КМА 242.01.00.000	1	
Комплект ЗИП (набор для ТО датчика): - шприц (1 шт. на партию) - втулка-корона в сборе с мембраной - электролит O_2 (Pt-Ag) 30 мл	-	 1 4 1	
МПК-01 или МПК-02*	КМА 242.05.00.000	1	по заказу
Руководство по эксплуатации	ЛИД 300.04.00.000 РЭ	1	
Паспорт	ЛИД 300.00.00.000 ПС	1	
Методика поверки	ЛИД 300.00.00.000 МП	1	

*) дополнительное оборудование, не входит в стандартный комплект поставки

1.6. Принцип работы

Принцип работы анализатора основан на амперометрическом методе измерения растворенного в воде кислорода закрытой электродной системой.

Проба поступает в гидроблок, где расположены первичные преобразователи: амперометрический сенсор и термодатчик (терморезистор Pt-1000), выполненные в едином корпусе кислородного датчика (см. рис.5).

Амперометрический сенсор представляет собой полярографическую ячейку закрытого типа, отделенную от пробы тонкой газопроницаемой мембраной. Растворенный в пробе кислород диффундирует через мембрану к поверхности катода и восстанавливается, на поверхности анода происходит реакция окисления с участием ионов электролита. При фиксированной температуре ток электрохимической реакции линейно зависит от концентрации растворенного в воде кислорода.

Амперометрический сенсор характеризуется двумя параметрами: начальным током смещения (током при нулевой концентрации кислорода C0) и крутизной характеристики (S). Эти параметры хранятся в энергонезависимой памяти ИД и периодически уточняются в процессе калибровки.

Калибровка канала кислородного датчика производится по насыщенной воде, воздуху, ПГС, химанализу и/или по раствору с нулевым содержанием кислорода.

Вычисленные при калибровке константы S и C0 используются в программе ИД в качестве констант при расчете массовой концентрации кислорода по измеренному значению тока.

При калибровке по насыщенной воде производится автоматическая настройка по таблице растворимости кислорода в дистиллированной воде (см. Приложение 1) с учетом температуры и атмосферного давления. Атмосферное давление измеряется встроенным на аналоговую плату ИД датчиком давления.

ИД производит непрерывное измерение сопротивления термодатчика Rt (канал термометра), с помощью которого вычисляется температура пробы и осуществляется автоматическая компенсация температурной зависимости крутизны характеристики амперометрического сенсора.

По измеренному значению Rt [Ом] и хранящейся в энергонезависимой памяти константе R0 [Ом] вычисляется температура t, [ºC] согласно формуле (1):

$$Rt = R0\times(1 + 3{,}9083\times10^{-3}\times t - 5{,}775\times10^{-7}\times t^2) \qquad (1)$$

R0 [Ом] – сопротивление терморезистора при 0 °C, номинальное значение R0 = 1000 Ом.

Значения температуры t, соответствующие сопротивлению цепи термометра Rt, приведены в таблице 6.

Таблица 6

t °C	0	20	25	40	60	80	100	125	150
R_t,Ом	1000,0	1077,9	1097,9	1155,4	1232,4	1309,0	1385,1	1479,5	1573,3

Анализатор непрерывно передает измеренные значения по выходным интерфейсам (при их наличии в данной комплектации).

При штатной работе по токовому выходу передается сигнал постоянного тока согласно линейной зависимости:

$$I = Imin + A\times(Imax - Imin)/ (Amax - Amin) \qquad (2)$$

где

Imin – нижний предел выходного тока;

Imax – верхний предел выходного тока;

A – текущее значение величины, преобразуемой в унифицированный токовый сигнал (выбирается пользователем в меню «настройка шкалы тока»);

Amin – значение величины A, соответствующее значению тока Imin;

Amax – значение величины A, соответствующее значению тока Imax.

При возникновении нештатных ситуаций, при которых измерение передаваемой по токовому выходу величины невозможно или некорректно, на токовом выходе устанавливается значение, равное нулю.

1.7. Устройство гидроблока

Гидроблок (рис.6) состоит из проточной ячейки (3) со свободным сливом и монтажной панели из нержавеющей стали (11). Проба поступает в ячейку через вентиль «проба» (4) и распределяется на переливное устройство и измерительный

канал ячейки, в котором размещается кислородный датчик (5). Вентиль «проба» плавно регулирует входящий поток и управляет уровнем пробы в переливном устройстве.

Переливное устройство предназначено для поддержания постоянного давления на входе измерительного канала, при этом вентиль «расход» (2) позволяет отрегулировать расход пробы и поддерживать его неизменным при истечении пробы из переливного устройства.

При поставке комплектного стенда в состав ГБ входит крестовина (1), выполняющая роль фитинга-распределителя потока пробы между гидроблоками анализаторов.

На панели расположен кронштейн (6) для монтажа модуля поверки и калибровки МПК-01 или МПК-02 (с компрессором).

Кислородный датчик (см. рис. 5) состоит из электродного модуля (10), помещенного в корпус (5) и образующего закрытую электрохимическую ячейку. Электродный модуль состоит из платинового катода и серебряного анода, контактирующих рабочей поверхностью с электролитом, залитым между корпусом датчика и электродным модулем. В электродный модуль вблизи поверхности мембран и катода встроен термодатчик.

На корпусе датчика леской (6) герметично закреплена диафрагма (7), предназначенная для выравнивания давления снаружи и внутри датчика. Отверстия (8) в корпусе служат для заливки электролита во внутренний объем датчика. В рабочем состоянии отверстия закрыты силиконовым уплотнителем.

На катод натянута внутренняя мембрана (пленка тефлоновая), закрепленная капроновой нитью на электродном модуле. На корпусе датчика расположен мембранный узел, состоящий из втулки-короны (3) с мембраной (1) (входит в комплект ЗИП), закрепленной на корпусе колпачком (4).

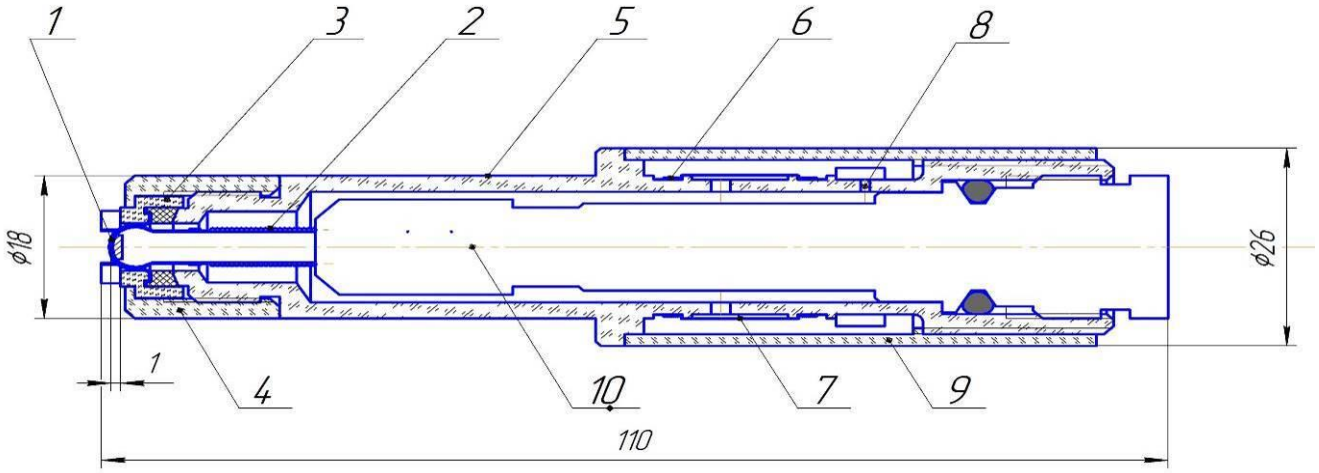


Рис 5. Датчик кислородный. 1. Мембрана. 2. Анод 3. Втулка-корона. 4. Колпачок. 5. Корпус. 6. Леска. 7. Диафрагма. 8. Отверстия для заливки электролита. 9. Втулка. 10. Электродный модуль.

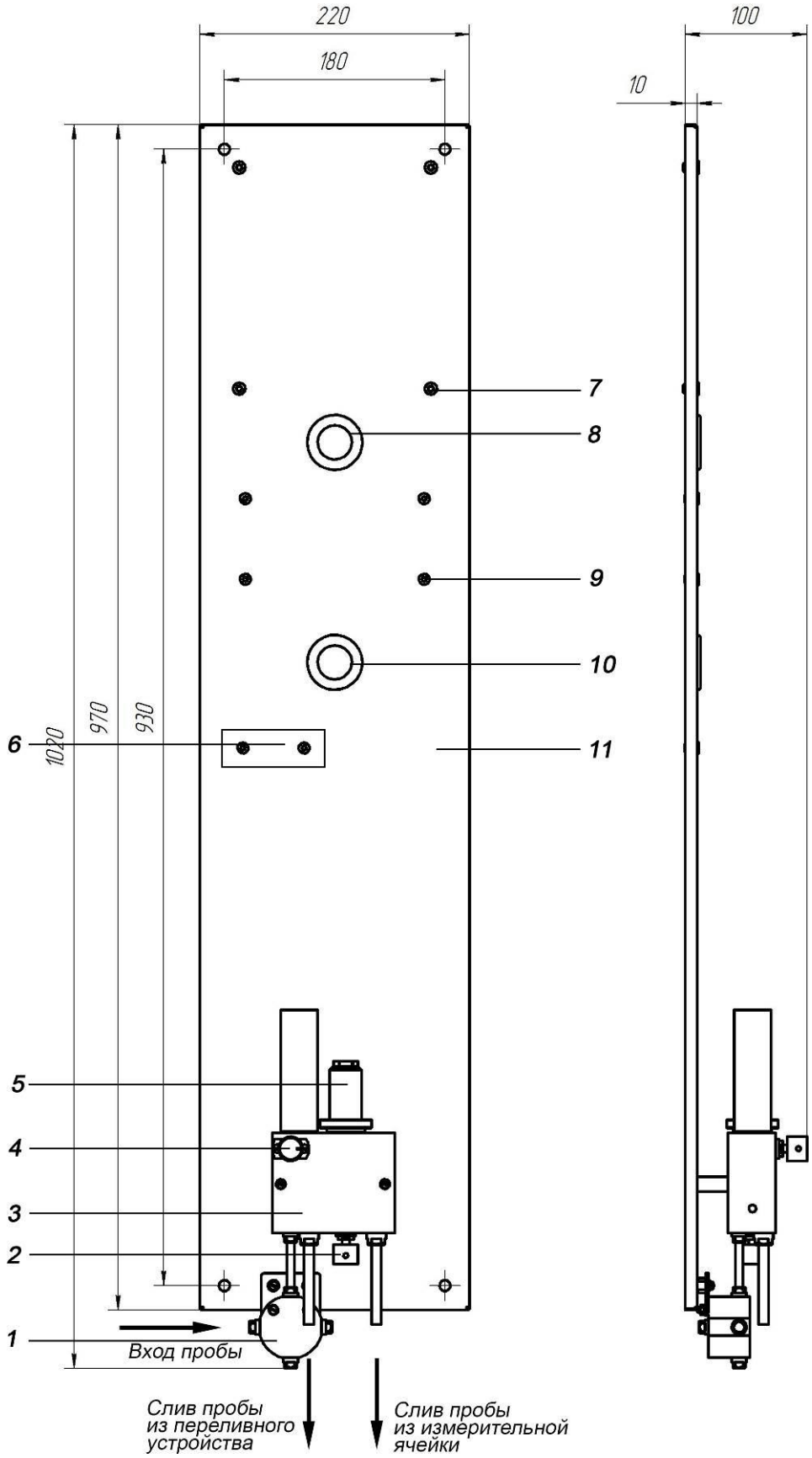


Рис. 6. Габаритно-установочный чертеж гидроблока. 1. Крестовина. 2. Вентиль «расход». 3. Проточная ячейка. 4. Вентиль «проба». 5. Датчик кислородный. 6. Кронштейн для МПК-01/02. 7. Резьбовые заклепки (4 шт.) для монтажа трансмиттера. 8. Отверстие для кабелей трансмиттера. 9. Резьбовые заклепки (4 шт.) для монтажа ИД серии ЛИДЕР-300. 10. Отверстие для кабелей ИД и кабеля термодатчика. 11. Монтажная панель.

По заказу поставляется модуль для поверки и калибровки кислородо- и водородомеров МПК-01 (см. рис. 7) или МПК-02 (с компрессором на гальванических элементах). Он представляет собой переносную ячейку из оргстекла, в которую устанавливается калибруемый/ поверяемый кислородный или водородный датчик.

При калибровке МПК-01/02 может располагаться на панели ГБ кислородомера или водородомера, на специально предусмотренном для него кронштейне. При проведении поверки в МПК-01 устанавливается эталонный термометр типа ТЛ-4 (или аналог) и модуль вместе с поверяемым датчиком погружается в термостатируемый раствор.

При заполненной водой внутренней полости модуля у поверхности мембраны датчика создается небольшой объем с подаваемым на вход МПК-01 газом, отделенный от окружающей среды гидрозатвором. При равномерной подаче газа в МПК-01 создаются необходимые условия для проведения калибровки и поверки кислородомера или водородомера.

Подключение ПГС или компрессора для подачи воздуха производится через штуцер (3) с помощью гибкой трубки с внутренним диаметром 5-8 мм.

При работе с ПГС необходимо использовать газонепроницаемую трубку, например, из ПВХ.

Рис.7. Внешний вид МПК-01. 1 – место установки эталонного термометра. 2 – место установки кислородного датчика. 3 – штуцер для подачи газа.

1.8. Пользовательское меню ОП

1.8.1. Индикация результатов измерений

После загрузки ОП появляется Основной экран, центральная часть которого разделена на три области для индикации результатов измерений, относящихся к соответствующим каналам «1>», «2>» и «3>».

Рис.8. Основной экран (пример для трех каналов кислородомера).

На канале кислородомера выводятся значения концентрации кислорода (O_2), температура и номер канала (см. рис. 8). При штатной работе, в режиме измерения, фон экрана – черный, при калибровке - желтый. При возникновении нештатных ситуаций фон становится красным и в нижней части экрана выводится текстовое сообщение об ошибке. Сведения об индикации сообщений приведены в Приложении 2.

Если канал отключен (конфигурируется Пользователем на экране «Управление каналами»), то в поле вывода данного канала остается только черный фон с обозначением номера канала.

В верхней части экрана ОП отображается строка с текущим временем и датой.

Для входа в меню нужно нажать на любое поле экрана, предназначенное для вывода измеряемых величин. Переход к экрану «Меню» защищен паролем («123») для защиты от несанкционированного доступа к изменению настроек анализатора.

1.8.2. Экран «меню»

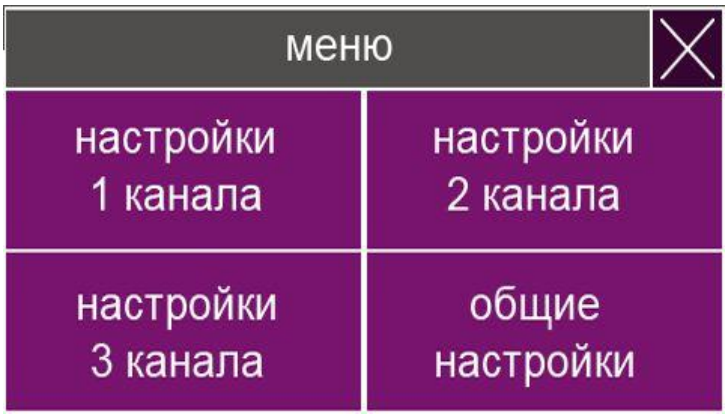


Рис. 9. Экран «меню»

«Меню» позволяет перейти в настройки каналов и общие настройки нажатием соответствующих кнопок. Нажатие кнопки «×» возвращает к Основному экрану.

Если какой-либо канал отключен, то соответствующее данному каналу меню настройки канала становится недоступным (серый фон).

1.8.3. Работа с клавиатурой

Рис. 10. Цифровая клавиатура

Для ввода данных при настройке прибора используется цифровая клавиатура (см. рис.10).

Для активации клавиатуры необходимо нажать на поле ввода данных, а затем набрать на клавиатуре необходимое число.

Клавиша «С» удаляет введенные символы, клавиша «×» закрывает клавиатуру либо возвращает к предыдущему экрану, клавиша «ОК» подтверждает ввод набранного числа.

1.8.4. Общие настройки

«Общие настройки» состоят из двух экранов, переход между которыми производится с помощью клавиш «<» и « >» (см. рис. 11 и 12).

Нажатием клавиш «токовые выходы», «цифровой выход», «управление каналами», «время/дата», «сведения о приборе», «реле» и «архив ошибок» производится переход к соответствующим экранам.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Меню».

Рис. 11. «Общие настройки», первый экран.

Рис. 12 «Общие настройки», второй экран.

Недоступные для выбора подразделы меню имеют серый фон клавиш. Для экранов «Общие настройки» могут быть недоступны «токовые выходы» и «реле» в том случае, если данные опции отключены в меню «конфигурация», предназначенном для служебного пользования специалистами НПП «Техноприбор».

1.8.5. Токовые выходы

Рис. 13. Экран «токовые выходы»

Клавиши «управление выходным током» и «настройка шкалы тока» (см. рис. 13) предназначены для перехода к соответствующим экранам настроек.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.6. Управление выходным током

Рис. 14. Экран «управление выходным током»

Меню «Управление выходным током» (см. рис. 14) предназначено для программирования значения выходного тока, который будет формироваться в случае перехода анализатора в режим калибровки.

Поля «ТВ#1», «ТВ#2» и«ТВ#3» индицируют номера токовых выходов. При нажатии кнопки «FIX»/«LAST» производится выбор способа установки выходного тока:

«FIX» - ввод фиксированного значения выходного тока (уставки) пользователем. Для ввода значения уставки необходимо нажать на клавишу с индикацией текущей уставки и ввести на клавиатуре необходимое значение;

«LAST» - автоматическая установка тока, значение которого будет соответствовать последнему значению измеряемой величины накануне начала калибровки.

После окончания калибровки анализатор возвращается в штатный режим – выходной ток прямо пропорционален измеряемой величине согласно настройкам шкалы тока.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Токовые выходы».

1.8.7. Настройка шкалы тока

Рис. 15. Экран «настройка шкалы тока»

Нажатие кнопки «ТВ#1» (см. рис. 15) позволяет выбрать номер токового выхода для его дальнейшей настройки. Номер токового выхода соответствует номеру измерительного канала.

Нажатие кнопки «4-20 мА» устанавливает соответствующий диапазон выходного тока: «4-20 мА», «0-20 мА» или «0-5 мА».

Клавиша «O_2» отражает измеряемую величину, значение которой будет передаваться по токовому выходу (см. формулу (2)). Области вывода справа от «min» и «max» отображают текущие значения Amin и Amax измеряемой величины и, при их нажатии, позволяют изменить эти значения.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Токовые выходы».

1.8.8. Цифровой выход

Рис. 16. Экран «цифровой выход»

Нажатие кнопки «Скорость» (см. рис. 15) позволяет устанавливать следующие скорости передачи данных (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с).

Нажатие кнопки «Четное число единиц»/ «Нечетное число единиц»/ «Контроль четности отсутствует» настраивает цифровой выход на соответствующие режимы контроля четности.

Нажатие кнопки «Стоп-бит» переключает количество стоп-бит (1 или 2). Нажатие кнопки «Адрес» позволяет с помощью клавиатуры ввести адрес анализатора на шине ModBUS, от 1 до 247.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

Инструкции по подключению, настройке и проверке цифрового выхода см. в Приложении 6.

1.8.9. Управление каналами

Рис. 17. Экран «управление каналами»

Нажимая кнопку «включен»/ «отключен», пользователь имеет возможность включать/ отключать любой из каналов. Отключение канала делает невозможным его настройку ни в одном из экранов и позволяет избавиться от нежелательной индикации ошибок.

На клавишах «включен»/ «отключен» отображается текущее состояние канала. Если на данном канале возникла ошибка «нет связи» (см. Приложение 2), на экране «управление каналами» индикация состояния данного канала автоматически переключается на «отключен», при устранении данной ошибки индикация автоматически переключается на «включен».

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.10. Время/ дата

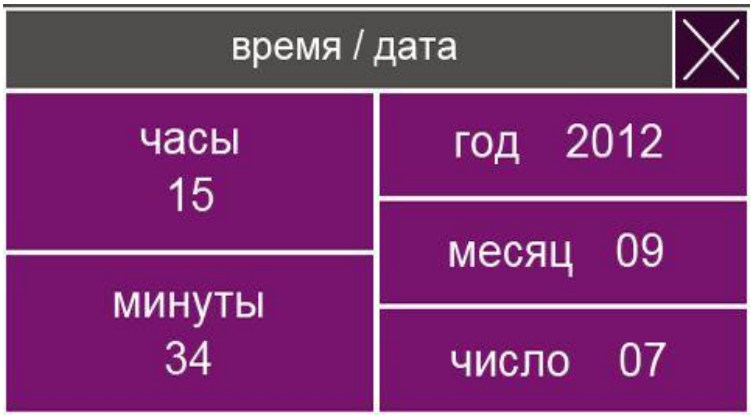


Рис. 18. Экран «время/ дата»

Нажатие кнопок экрана «Время/дата» (см. рис. 18) позволяет с помощью клавиатуры ввести соответствующие значения текущих даты (год, месяц, число) и времени (часы, минуты).

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.11. Сведения о приборе

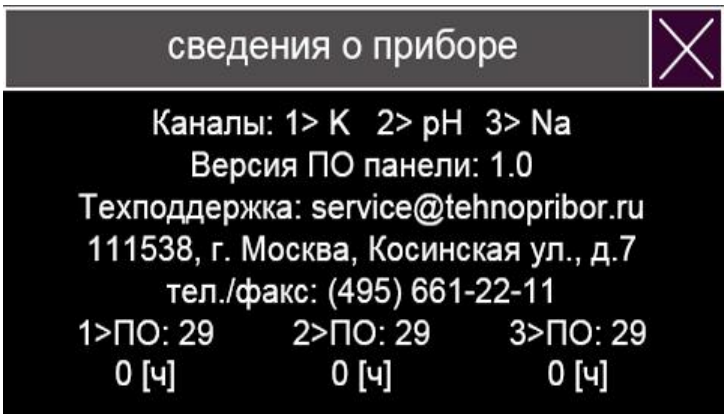


Рис. 19. Экран «сведения о приборе»

На экране (см. рис. 19) приводится информация о версиях программного обеспечения Т и ИД, составе измерительной системы (наименования и номера каналов), времени наработки каждого канала (ИД), а также контакты техподдержки НПП «Технoприбор».

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.12. Реле

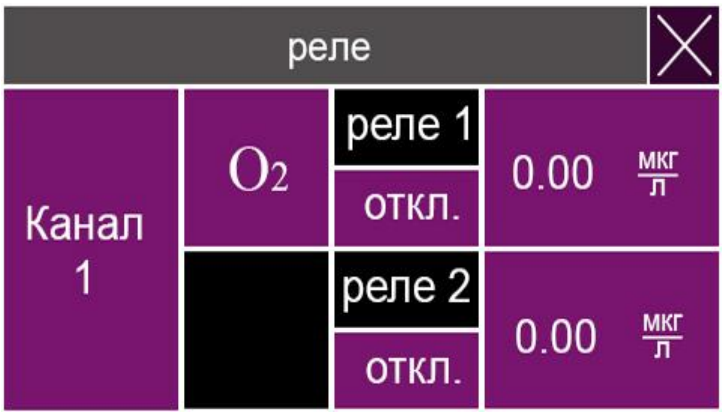


Рис. 20. Экран «реле»

Настройка силовых реле (при их наличии в комплектации анализатора) осуществляется на экране «реле» (см. рис.20).

Нажатие кнопки с обозначением номера канала позволяет выбрать канал и соответствующие ему силовые реле: для канала 1 – реле 1 и реле 2, для канала 2 – реле 3 и реле 4, для канала 3 – реле 5 и реле 6.

Для каждого реле может быть выбрано одно из трех условий работы, задаваемых клавишей «откл.»/ «>»/ «<»:

- отключено (по умолчанию), реле не срабатывает независимо от значений уставок;
- реле срабатывает, когда значения выбранной величины (на рис. 20 – «O_2») становятся больше значения уставки («>»);
- реле срабатывает, когда значения выбранной величины (на рис. 20 – «O_2») становятся меньше значения уставки («<»).

Клавиша «O_2» отображает измеряемую величину, для которой задается уставка. Для ввода уставки необходимо нажать на область вывода ее текущего значения и ввести значение уставки с помощью клавиатуры.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.13. Архив ошибок

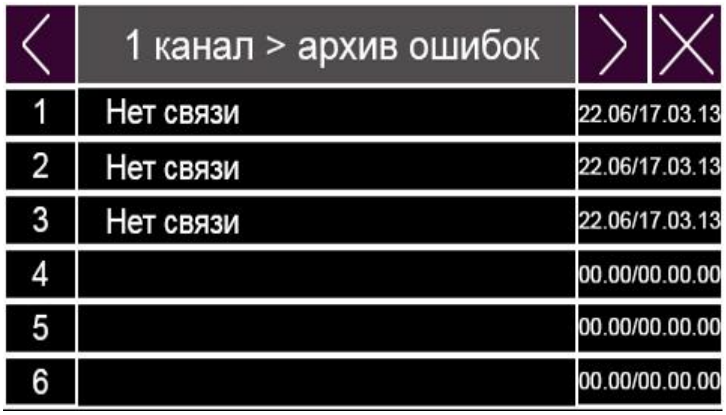


Рис. 21. Экран «архив ошибок»

Анализатор непрерывно производит самодиагностику и, при обнаружении нештатных ситуаций, выводит сообщения о текущем состоянии на Основном

экране, а также сохраняет эти сообщения в архив с указанием времени и даты на момент обнаружения данной ошибки (см. рис. 21).

Архив хранится в энергонезависимой памяти и содержит по 30 ячеек на каждый канал, при заполнении всех ячеек производится циклическая перезапись архива. Пролистывание архива производится клавишами «>» и «<». Переключение между каналами – нажатием на поле вывода сообщений.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Общие настройки».

1.8.14. Настройки

Рис. 22. Экран «Настройки»

Клавиши «калибровка термометра», «калибровка барометра», «калибровка кислородомера» (см. рис. 22) переключают на соответствующие экраны.

Нажатие кнопки «×» возвращает на Основной экран.

1.8.15. Калибровка термометра

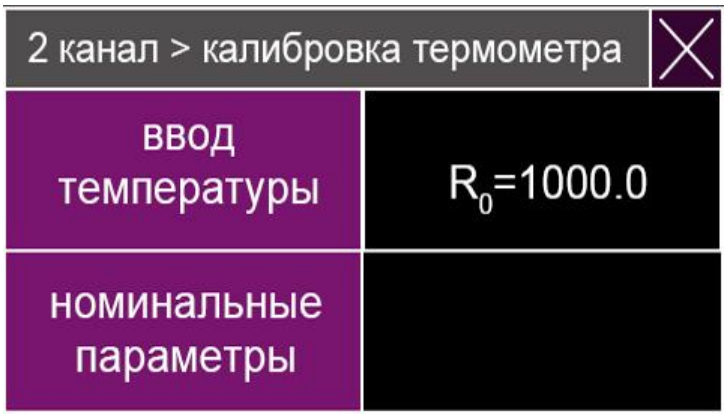


Рис. 23. Экран «Калибровка термометра»

Калибровка термометра осуществляется путем ввода эталонного значения температуры пробы, после чего вычисляется новое значение константы R0 и сохраняется в энергонезависимой памяти ИД (см. рис. 23).

Клавиша «ввод температуры» осуществляет переход к экрану ввода температуры (см. рис. 24).

Клавиша «номинальные параметры» предназначена для установки номинального значения константы R0 (1000,0 Ом). Текущее значение R0 отображается в правой части экрана.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Настройки».

1.8.16. Ввод температуры

Рис. 24. Экран «Калибровка термометра»

Для ввода значения температуры необходимо нажать на серое поле ввода в верхней части экрана, после чего набрать на клавиатуре нужное значение и нажать «ОК».

На черном поле выводится текущее измеренное значение температуры.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Калибровка термометра».

1.8.17. Калибровка барометра

Рис. 25. Экран «Калибровка барометра»

Калибровка барометра (см. рис. 25) производится путем ввода известного значения атмосферного давления в [мм. рт. ст.]. Для калибровки необходимо нажать на серое поле ввода в верхней части экрана, после чего набрать на клавиатуре нужное значение и нажать «ОК».

Текущее измеренное значение давления выводится на черной области вывода

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Настройки».

1.8.18. Калибровка кислородомера

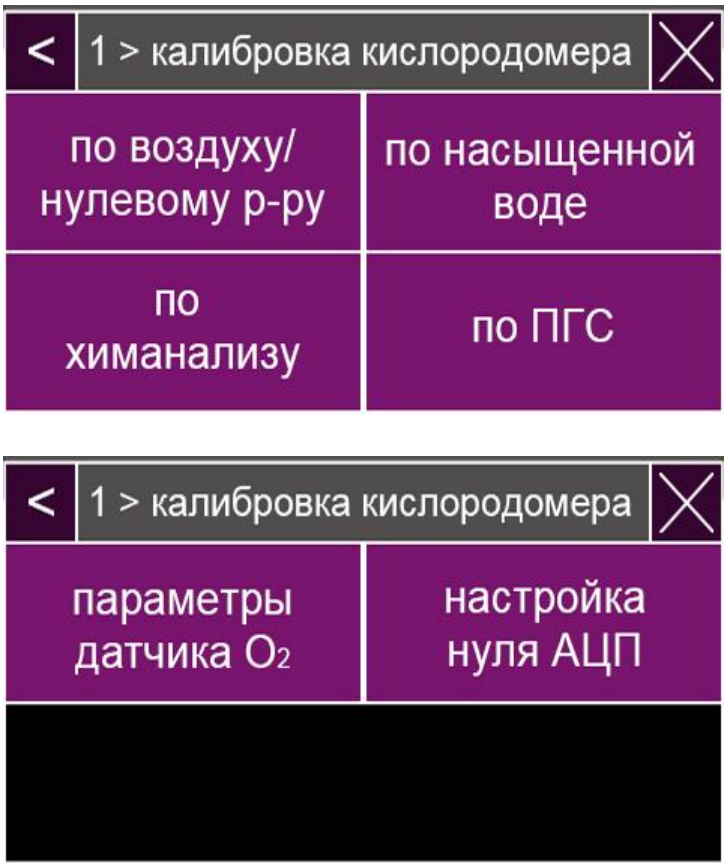


Рис. 26. Экраны «калибровка кислородомера»

Переключение между экранами производится клавишей «<».

Возможны следующие способы калибровки кислородного датчика:

- по воздуху;
- по насыщенной воде;
- по ПГС;
- по «нулевому» раствору;
- по химанализу.

Все способы калибровки, за исключением «по химанализу», являются длительными процессами (от 10 минут) с автоматическим отслеживанием стабильности показаний и завершением калибровки.

В случае стабилизации показаний при длительной калибровке и при вводе значения оператором в случае калибровки по химанализу производится вычисление параметра датчика S или C0 и проверка его допуска. В случае успешной проверки, калибровка завершается с сохранением нового значения S или C0, появляется окно «калибровка завершена». В случае возникновения ошибок при калибровке появляются соответствующие сообщения (см. Приложение 2).

Для наиболее точной настройки рекомендуется производить калибровку по двум точкам, начиная с насыщенной воды, воздуха или ПГС и заканчивая «нулевым» раствором.

При выборе «по насыщенной воде» запускается процесс калибровки с автоматическим отслеживанием стабильности показаний. При этом происходит переход к Основному экрану (см. рис. 8), на котором индикация измеряемых величин калибруемого канала производится на желтом фоне. Отмену калибровки

можно произвести клавишей «отмена» на экране «Настройки».

При выборе «по воздуху/ нулевому раствору» запускается процесс калибровки либо по воздуху, либо по «нулевому» раствору с автоматическим определением типа калибровки и отслеживанием стабильности показаний. При этом происходит переход к Основному экрану (см. рис. 8), на котором индикация измеряемых величин калибруемого канала производится на желтом фоне. Отмену калибровки можно произвести клавишей «отмена» на экране «Настройки».

При выборе «по химанализу» и «по ПГС» происходит переход к соответствующему экрану (рис. 27 и 28) для ввода известного содержания кислорода.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Настройки».

1.8.19. Калибровка по химанализу

Рис. 27. Экран «Калибровка по химанализу»

Для ввода массовой концентрации кислорода в [мкг/л] нажать на серое поле ввода в верхней части экрана и набрать на клавиатуре нужное значение. При нажатии «ОК» производится калибровка.

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Калибровка кислородомера».

1.8.20. Калибровка по ПГС

Рис. 28. Экран «Калибровка по ПГС»

Для ввода массовой доли кислорода в [%] нажать на серое поле ввода в верхней части экрана и набрать на клавиатуре нужное значение. При нажатии «ОК» запускается процесс калибровки с автоматическим отслеживанием стабильности показаний. При этом происходит переход к Основному экрану (см. рис. 8), на котором индикация измеряемых величин калибруемого канала производится на

желтом фоне. Отмену калибровки можно произвести клавишей «отмена» на экране «Настройки».

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Калибровка кислородомера».

1.8.21. Параметры датчика O_2

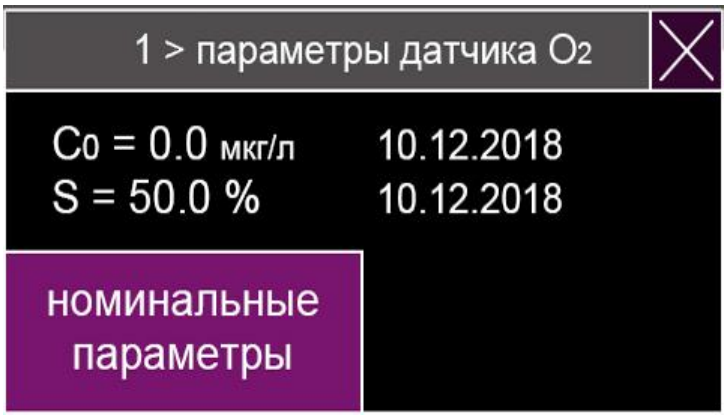


Рис. 29. Экран «Параметры датчика O_2»

На экране (см. рис. 29) выводятся текущие параметры кислородного датчика: крутизна характеристики S [%] и смещение нуля C0 [мкг/л], напротив которых выводится дата «ДД.ММ.ГГГГ» их последнего изменения (калибровки или сброса параметров).

Для установки номинальных значений предусмотрена клавиша «номинальные параметры» (устанавливает параметры C0 = 0.0 , S = 50.0).

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Настройки».

1.8.22. Настройка нуля АЦП

Рис. 30. Экран «Настройка нуля АЦП»

Меню предназначено для калибровки смещения нуля измерительной цепи кислородного канала при отключенном от ИД кислородном датчике.

На экране (см. рис. 30) выводится текущее смещения нуля U0 [мВ] и измеренный сигнал на кислородном канале U1 [мВ] с учетом смещения U0 [мВ].

Клавиша «калибровать» производит настройку нуля, при этом вычисляется и сохраняется новое значение U0 [мВ].

Для установки номинального значения U0 [мВ] предусмотрена клавиша «номинальные параметры» (устанавливает U0 = 640.0 [мВ]).

Нажатие кнопки «×» возвращает к экрану «Настройки».

1.9. Маркировка

1.9.1. На левой боковой стенке корпуса Т нанесены:
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- код комплектации анализатора (см. Приложение 3);
- серийный номер и год выпуска;
- питание анализатора.

1.9.2. На нижней стенке корпуса Т нанесены:
- обозначения разъемов Т.

1.9.3. На лицевой стороне корпуса ИД должны быть нанесены:
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование измерительного канала;
- обозначения разъемов ПП.

1.9.4. На левой стороне корпуса ИД должны быть нанесены:
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- серийный номер ИД и года выпуска.

1.10. Упаковка

1.10.1. Комплект запасных частей и принадлежностей и эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.
1.10.2. Комплект анализатора упакован в транспортную тару - ящики типа П по ГОСТ 5959. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170 по категории КУ-2 или КУ-3. После упаковки транспортная тара опломбирована.
1.10.3. В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист установленной формы, обернутый полиэтиленовой пленкой ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Указания мер безопасности

2.1.1. Производить монтаж, обслуживание и эксплуатировать анализатор имеют право лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, а также с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
2.1.2. Клемма заземления анализатора, расположенная на панели, должна быть соединена с контуром заземления медным проводом сечением 2,5 мм^2.
2.1.3. Сопротивление контура заземления в любое время года не должно превышать 4 Ом.
2.1.4. Клемма заземления не должна использоваться для закрепления каких-либо проводов.
2.1.5. Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается.

2.2. Подготовка к использованию

2.2.1. Гидроблок монтировать на вертикальной плоскости в соответствии с рисунком 5. Подвод контролируемой среды к гидроблоку выполнять трубкой из нержавеющей стали диаметром 6 мм. Слив пробы должен быть свободным.

2.2.2. Трансмиттер монтировать винтами М5, через резьбовые заклепки на панели гидроблока или отдельно на вертикальной плоскости.

2.2.3. Электрическое соединение Т и ИД выполнить входящим в комплект поставки цифровым кабелем, подключив его к разъему «ИД» трансмиттера и к разъему «ВХОД» ИД. При наличии других измерительных каналов соединить ИД между собой аналогичными кабелями через разъемы «ВХОД» и «ВЫХОД».

2.2.4. Кабели питания и выходных сигналов подключить к соответствующим разъемам Т, при необходимости распаяв кабельные разъемы (входят в комплект поставки) согласно таблице 3.

2.2.5. Визуально проверить наличие электролита в датчике (см. рис. 5), открутив втулку (9). При его отсутствии залить электролит через одно из отверстий (8), предварительно сдвинув вниз силиконовое кольцо, перекрывающее отверстия. Для заливки электролита можно использовать шприц и готовый раствор электролита, входящие в комплект ЗИП (см. Приложение 4). После заливки надвинуть силиконовое кольцо на заливочные отверстия, чтобы обеспечить герметизацию. При работе допускается небольшой объем воздуха во внутренней полости датчика;

2.2.6. Подключить датчик к разъему «ДАТЧИК» ИД (см. п. 1.4), включить питание анализатора клавишей на лицевой панели Т и убедиться в отсутствии ошибок – при штатной работе на основном экране в строке состояния данного измерительного канала должна быть индикация «**идет измерение**», в противном случае необходимо устранить неисправности (см. Приложение 2).

2.2.7. Произвести калибровку датчика по воздуху с применением МПК-01 или МПК-02 (альтернативные способы калибровки см. в Приложении 7):

- подключить воздушный компрессор с помощью гибкой трубки с вентилем, регулирующим подачу газа, к штуцеру (3) МПК-01 (см. Приложение 6 и рис. 7);
- при закрытом вентиле залить дистиллированную воду не ниже минимального уровня, отмеченного на рис.7;
- установить датчик на штатное место (2) до упора;
- открыть вентиль и обеспечить подачу газа с расходом несколько пузырьков в секунду;
- произвести калибровку согласно п. 1.8.18.

2.2.8. Произвести калибровку по «нулевому» раствору:

- приготовить 100 мл «нулевого» раствора, для чего растворить в 100 мл дистиллированной воды 1 мг произвольной соли кобальта, например, хлорида кобальта ($CoCl_2$) и 1 г безводного сульфита натрия (Na_2SO_3). Срок хранения раствора в закрытом сосуде 24 часа;
- извлечь датчик из МПК-01;
- слить дистиллированную воду из МПК-01;
- заглушить штуцер (3) и залить «нулевой» раствор не ниже минимального уровня, отмеченного на рис.7;
- установить датчик на штатное место (2) до упора;
- произвести калибровку нуля кислородомера согласно п. 1.8.18.

2.2.9. Перед установкой датчика гидроблок анализатора заполнить измерительную ячейку пробой, открыв вентили «Проба» и «Расход».
2.2.10. Установить датчик в ячейку по упора, при наличии пузырьков воздуха на мембране датчика удалить их, двигая датчик в ячейке. Закрутить от руки накидную гайку, фиксирующую датчик в ячейке.

2.3. Работа в режиме измерения

2.3.1. Установить расход пробы через измерительную ячейку 2,5-30 л/ч, обеспечив при этом истечение из переливного устройства.

Для установки стабильного расхода через ячейку регулировку рекомендуется выполнять в следующем порядке:

- подать пробу, полностью (на 4-5 оборотов) открыв вентили «проба» (в случае подачи раствора из емкости - «эталон») и «расход»;
- визуально убедиться, что воздух вышел из измерительного канала;
- отрегулировать расход пробы вентилем «расход»;
- при необходимости уменьшить поток через переливное устройство вентилем «проба» (в случае подачи раствора из емкости — вентилем «эталон»).

2.3.2. Настроить выходные интерфейсы анализатора (см. пп. 1.8.5-1.8.8, 1.8.12) в соответствии с требованиями системы регистрации и обработки данных.
2.3.3. Анализатор работает в автоматическом режиме без вмешательства персонала, за исключением работ по периодическому обслуживанию (см. п.3).
2.3.4. При обнаружении неисправности анализатор выводит соответствующие сообщения на экран ОП. Перечень нештатных ситуаций и рекомендации по устранению неисправностей приведены в Приложении 2.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Рекомендуется выполнять калибровку кислородного датчика по насыщенной воде и «нулевому» раствору согласно пп. 2.2.7-2.2.8 не реже одного раза в три месяца.

Реактивы для приготовления «нулевого» раствора можно заказать в НПП «Техноприбор» (см. Приложение 4).
3.2. Если в процессе калибровки возникают сообщения «S вне допуска» или «C0 вне допуска», произвести ТО датчика:
- извлечь датчик из ячейки;
- открутить и снять колпачок, удерживающий втулку-корону (3) (см. рис.5) и мембрану (1);
- открутить втулку (9) и сдвинуть вниз силиконовое кольцо, перекрывающее отверстия (8), при этом электролит выльется из датчика;
- заменить втулку-корону в сборе с мембраной (входят в комплект ЗИП/ набор ТО датчика), закрутить колпачок;
- залить электролит, использовать шприц и готовый раствор электролита, входящие в комплект ЗИП (см. Приложение 4);
- надвинуть силиконовое кольцо на заливочные отверстия, чтобы обеспечить герметизацию.

При работе допускается небольшой объем воздуха во внутренней полости датчика.

Периодичность замены мембраны и электролита зависит от качества пробы.

3.3. Периодически производить визуальный осмотр измерительной ячейки на наличие загрязнений.

При загрязнении внешней поверхности ячейки промыть ее водой или влажной х/б тканью, и насухо вытереть. При загрязнении внутренних каналов ячейки извлечь из нее датчик, очистить доступные внутренние полости ячейки и корпус датчика (за исключением мембраны) ёршиком или х/б тканью и установить датчик на штатное место.

Данные операции рекомендуется совмещать с п.3.1.

3.4. Ежегодно производить поверку анализатора согласно ЛИД 300.00.00.000МП.

4. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

4.1. Транспортирование анализатора 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.

4.2. Условия транспортирования и хранения в упаковке в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 2 (С) по ГОСТ 15150, но с нижним значением предельной температуры минус 20 °С.

4.3. Транспортирование и хранение кислородного датчика при температуре ниже минус 5 °С допускается только в «сухом» виде: без электролита, внутренние полости промыты дистиллированной водой и осушены, колпачак со втулкой-короной навинчен наполовину, чтобы внешняя мембрана не растягивалась.

4.4. После транспортирования в условиях отрицательных температур выгруженные ящики должны быть выдержаны упакованными в течениие не менее 6 часов в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

4.5. Условия хранения анализаторов после снятия транспортной упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150. При хранении аналиазатор должен быть прочным к воздействию температуры окружающей среды от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 %.

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

5. УТИЛИЗАЦИЯ

Анализатор экологически безопасен, не содержит радиоактивных, токсичных, пожароопасных и взрывоопасных веществ. Его утилизация не требуется обеспечение особых мер предосторожности.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям ТУ 4215-300-42732639-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством и сохранности пломбировки предприятия-изготовителя.

6.2. Гарантийный срок эксплуатации анализатора устанавливается 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня поставки.

6.3. Изготовитель обязан в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать анализатор, если он за это время выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм технических требований не по вине потребителя.

7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При неисправности анализатора 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:

111538, Москва, ул. Косинская 7, ООО «НПП «Технoприбор»
www.tehnopribor.ru
Тел./факс: +7(495)-661-22-11
e-mail: info@tehnopribor.ru

Все предъявленные к анализатору рекламации регистрируются.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении дистиллированной воды атмосферным воздухом.

Условия насыщения:

атмосферное давление 101,325 кПа (760 мм.рт.ст.);
относительная влажность воздуха 100 %;
содержание кислорода в воздухе 20,94 % объемных.

Истинное значение концентрации кислорода $C_{ИСТ}$ определяется по формуле

$$C = C_{ТАБЛ} \cdot \frac{P_{атм}}{760} \qquad (A1)$$

Стабл - табличное значение концентрации кислорода [мг/дм^3] во время измерений с учетом температуры воды;
Ратм - атмосферное давление во время измерений, мм. рт. ст.

Таблица А.1

t °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
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	11,11	11,08	11,06
11	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,81
12	10,78	10,76	10,73	10,71	10,68	10,66	10,64	10,61	10,59	10,56
13	10,54	10,52	10,49	10,47	10,45	10,42	10,40	10,38	10,36	10,33
14	10,31	10,29	10,27	10,24	10,22	10,20	10,18	10,15	10,13	10,11
15	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,96	9,94	9,92	9,90
16	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69
17	9,66	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	9,36	9,34	9,32	9,30
19	9,28	9,26	9,24	9,22	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11
20	9,09	9,08	9,06	9,04	9,02	9,01	8,99	8,97	8,95	8,93
21	8,91	8,89	8,87	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	8,51	8,50	8,48	8,47	8,45	8,43
24	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,32	8,31	8,29	8,28
25	8,26	8,25	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13

26	8,11	8,10	8,08	8,07	8,05	8,04	8,02	8,01	7,99	7,98
27	7,97	7,95	7,94	7,92	7,91	7,89	7,88	7,87	7,85	7,84
28	7,83	7,81	7,80	7,78	7,77	7,76	7,74	7,73	7,71	7,70
29	7,69	7,67	7,66	7,65	7,63	7,62	7,61	7,59	7,58	7,57
30	7,56	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,46	7,45	7,44
31	7,44	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
36	6,82	6,81	6,80	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74	6,73	6,72
37	6,71	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63	6,62
38	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,56	6,55	6,54	6,53	6,52
39	6,51	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	6,19	6,18	6,17	6,16	6,15	6,14	6,13
43	6,12	6,11	6,10	6,09	6,08	6,07	6,06	6,05	6,04	6,04
44	6,03	6,02	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
46	5,84	5,83	5,82	5,82	5,81	5,80	5,79	5,78	5,77	5,76
47	5,75	5,74	5,74	5,73	5,72	5,71	5,70	5,69	5,68	5,67
48	5,66	5,66	5,65	5,64	5,63	5,62	5,61	5,60	5,59	5,59
49	5,58	5,57	5,56	5,55	5,54	5,53	5,52	5,52	5,51	5,50

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Возможные неисправности и методы их устранения.

№п/п	Сообщения о неисправностях	Вероятная причина	Метод устранения
1	Нет связи	Установлен некорректный номер канала	Установить номер канала, соответствующий коду комплектации*
		Обрыв линии связи Т и ИД	Заменить цифровой кабель ИД **
2	Перегрев ИД	Перегрев ИД вследствие нарушений условий эксплуатации	Отключить питание анализатора, обеспечить условия эксплуатации согласно п.1.2, включить питание анализатора
3	Сбой датчика	Несоответствие версий ПО ИД и Т	Сообщить специалистам техподдержки версии ПО (см. п.1.8.11)
		Отказ цифровой платы ИД	Заменить цифровую плату *
4	КЗ термодатчика	Короткое замыкание в цепи термодатчика	К разъему «ДАТЧИК» ИД (контакты 3, 4) подключить резистор номиналом от 20 Ом до 80 кОм. Если ошибка не исчезла, обратиться в техподдержку*, в противном случае, - заменить термодатчик **
5	Обрыв термодатчика	Обрыв в цепи термодатчика	
6	Нуль АЦП или ТО датчика	Нужна настройка нуля АЦП	Произвести калибровку согласно п. 1.8.22
7	Откалибруйте датчик	Нужна калибровка по нулевому р-ру	Произвести калибровку по «нулевому» раствору согласно п.2.2.8.
8	Обрыв токовой линии	Обрыв цепи выходного тока	Подключить кабель выходных сигналов. Если ошибка осталась, отключить кабель и замкнуть контакты токового выхода (см. табл.3). Если ошибка осталась, обратиться в техподдержку, в противном случае устранить обрыв кабеля или внешних цепей выходного тока
9	Нет связи с ПВИ	Нет связи Т с токовой платой и платой реле	Если плата отсутствует в комплектации анализатора, отключить ее в меню

			«конфигурация»*. В противном случае обратиться в техподдержку.
10	Неверный ввод	Некорректный ввод значений на клавиатуре при калибровке	Ввести правильное значение
11	Ошибка калибровки	Во время калибровки возникла ошибка	Для уточнения ошибки перейти к Основному экрану
12	S вне допуска	Требуется ТО или замена датчика	Произвести ТО датчика согласно п.3.2 и повторить калибровку. При повторной индикации ошибки произвести ремонт* или замену датчика.
13	C0 вне допуска		

*) Для подробных инструкций просьба обратиться в техподдержку ООО «НПП «Техноприбор»: Тел./факс: +7(495)-661-22-11, e-mail: info@tehnopribor.ru.
**) Перечень запчастей с кодами заказа в Приложении 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.
Обозначение комплектации анализаторов «ЛИДЕР»

ЛИДЕР-ABC.DDDD.E-F.G-H.I-J

A – обозначение трансмиттера:
1 – один измерительный канал, серия ЛИДЕР-100
2 – два измерительных канала, серия ЛИДЕР-200
3 – один, два или три измерительных канала, серия ЛИДЕР-300

B – исполнение анализатора:
0 – размещение трансмиттера и гидроблока на одной панели
1 – раздельное размещение трансмиттера и гидроблока

C – питание:
0 – от 100 до 264 В переменного тока с частотой от 47 до 440 Гц или от 150 до 370 В постоянного тока
1 – от 24 до 40 В переменного тока с частотой от 49 до 51 Гц
2 – 24 В постоянного тока.

DDDD – интерфейсы:
1000 – цифровой выход RS-485/Modbus
0100 – цифровой выход Ethernet/Modbus
0010 – токовые выходы
0001 – реле

E, G, I – наименования каналов/ ИД:
1 – кондуктометр/ ЛИДЕР-К
2 – pH/ОВП-метр/ ЛИДЕР-pH
3 – натриймер/ ЛИДЕР-Na
4 – кислородомер/ ЛИДЕР-O2
5 – водородомер/ ЛИДЕР-H2
6 – концентратомер/ ЛИДЕР-С
7 – анализатор примесей / ЛИДЕР-АПК
9 – анализатор общей жесткости/ ЛИДЕР-dH
если I=7, то E=G=F=1 и H=2 (не указываются)

F, H, J – параметры ГБ и ПП:
FA, GA, JA – гидроблок с автокалибровкой.
При комплектации без ГБ и ПП (F, H, J) не указываются.
для кондуктометра (ЛИДЕР-К):
1 – блок датчиков ДК-5, ГБ без Н-колонки
2 – блок датчиков ДК-5, ГБ с Н-колонкой
3 – блок датчиков ДК-6; ГБ без Н-колонки
4 – блок датчиков ДК-7;

для pH/ОВП-метра (ЛИДЕР-pH):

1 – ГБ для чистой воды

2 – ГБ IP65 для чистой воды

3 – магистральный ГБ

4 – погружной ГБ

5 – ГБ «Циклон»

для натриймера (ЛИДЕР-Na):

1 – ГБ стандартного исполнения;

2 – ГБ IP65.

для кислородомера (ЛИДЕР-O2):

1 – ГБ для чистой воды

для водородомера (ЛИДЕР-H2):

1 – ГБ для чистой воды

для концентратомера (ЛИДЕР-С):

0 – погружная часть датчика 150 мм;

1 – погружная часть датчика 150 мм, магистральный ГБ/ адаптер;

2 – погружная часть датчика 250 мм;

3 – погружная часть датчика 500 мм;

4 – погружная часть датчика 1000 мм;

5 – погружная часть датчика 1500 мм;

6 – длина погружной части датчика на заказ.

для анализатора общего органического углерода (ЛИДЕР-ТОС):

0 – без Н-колонки;

1 – с Н-колонкой.

для анализатора общей жесткости воды (ЛИДЕР-dH):

1 – базовая версия ЛИДЕР-dH-B

2 – расширенная версия ЛИДЕР-dH-A

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Перечень расходных материалов.

Наименование	Описание	Кол-во	Код заказа
Комплект ЗИП в составе (набор для ТО датчика):		1	10899
Шприц		1	10804
Втулка-корона в сборе с мембраной		4	10805
Электролит O_2 30 мл		1	10806
Реактивы для кислородомеров	Натрий сернистокислый для приготовления калибровочных/ поверочных растворов кислородомеров (нулевой раствор)	1 кг	60801
	Кобальт хлористый для приготовления калибровочных/ поверочных растворов кислородомеров (нулевой раствор)	30 г	60802

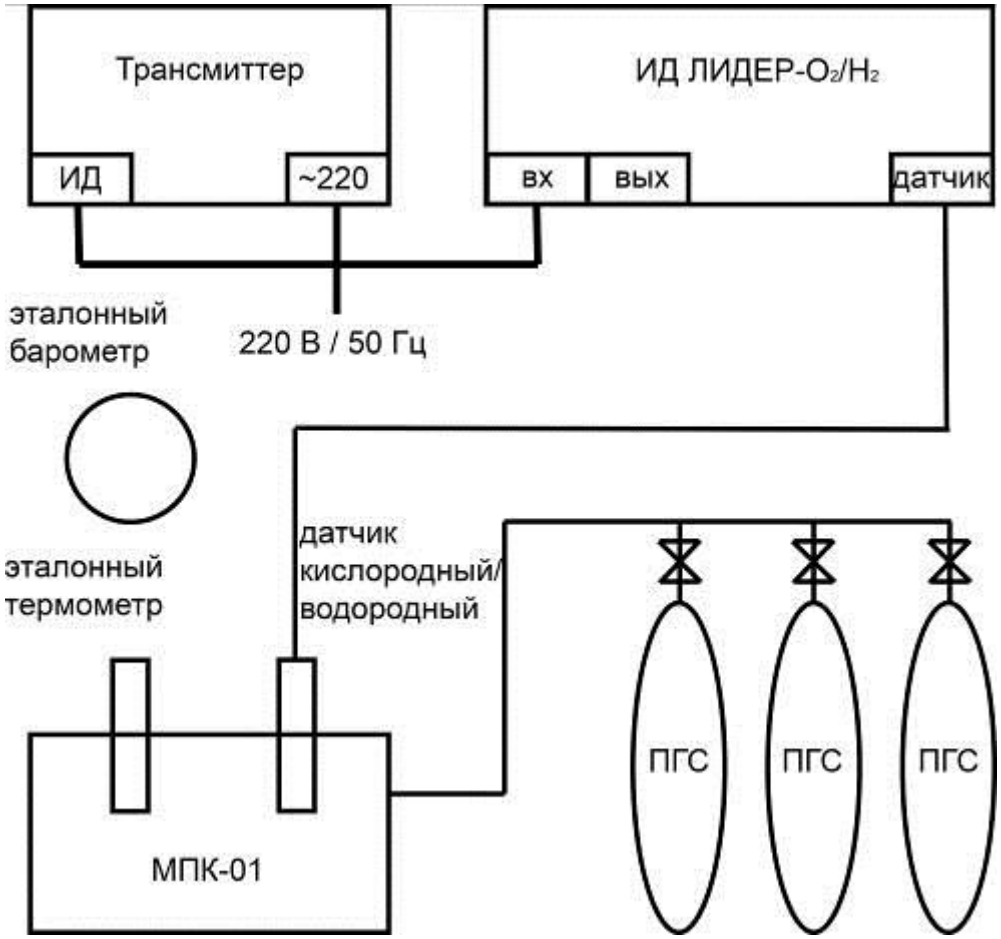
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Перечень запчастей.

Наименование	Описание	Код заказа
LD.18.1.O2	Цифровая плата ИД с ПО для Лидер-O_2	21850
LD.24.1	Аналоговая плата Лидер-O_2	21851
Гидроблок кислородомера	Гидроблок со свободным сливом на панели для размещения трансмиттера	21801
Гидроблок кислородомера с клеммником	Гидроблок со свободным сливом на панели с клеммником для отдельного размещения трансмиттера	10802
Датчик кислородный	Датчик кислородный с термодатчиком Pt-1000 и разъемом FQ	21802
Модуль поверки и калибровки МПК-01 кислородомера/ водородомера	Переносная ячейка для размещения на панели кислородомера при калибровке или в термостате при поверке КМА-08М.1, КМА-08МП, ЛИДЕР-O_2 и ЛИДЕР-H_2 с помощью ПГС	10804
Вентиль	Регулировочный вентиль в сборе с уплотнительными кольцами и ручкой для гидроблоков стационарных анализаторов со свободным сливом	10003

ПРИЛОЖЕНИЕ 6.

Схема подключения оборудования для калибровки и поверки канала кислородомера и водородомера



Состав вспомогательного оборудования и СИ:
- МПК-01 – модуль для калибровки и поверки кислородо-/водородомеров.
- ПГС – поверочная газовая смесь: O_2/N_2 (5%, 20%, 35%) для ЛИДЕР-O_2, H_2/N_2 (20%, 50%, 80%) для ЛИДЕР-H_2.
- термометр лабораторный электронный LTA/2-450HT-450П.
- эталонный барометр ИВТМ-7М.

Питание анализатора - согласно его комплектации.

Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования с техническими и метрологическими характеристиками, не хуже приведенных в настоящем приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7.

Способы и порядок калибровки кислородного датчика

№№	Способ калибровки	Вспомогательное оборудование и принадлежности	Краткое описание процесса
Первый шаг = калибровка крутизны S[%] измерительной характеристики			
1	по воздуху	МПК-01 и воздушный компрессор, дистиллированная вода или проба	- извлечь датчик из ячейки и установить в МПК; - подключить к МПК воздушный компрессор с вентилем; - залить воду в МПК и включить подачу воздуха; - запустить автоматическую калибровку «по воздуху/нулевому р-ру».
2	по воздуху	МПК-02, дистиллированная вода или проба	- извлечь датчик из ячейки и установить в МПК; - залить воду в МПК и включить подачу воздуха; - запустить автоматическую калибровку «по воздуху/нулевому р-ру».
3	по воздуху, экспресс-калибровка	не требуется	- рассчитать истинное значение массовой концентрации растворенного кислорода по таблице Приложения 1; - извлечь датчик из ячейки и стряхнуть с него капли воды; - через 1-3 минуты произвести калибровку «по химанализу».
4	по насыщенной воде	емкость с дистиллированной водой (100-500 мл), воздушный компрессор, магнитная мешалка, штатив	- насыщать (барботировать) воду в емкости воздухом в течение 2 часов (одновременно можно перемешивать мешалкой); - извлечь датчик из ячейки, закрепить на штативе и погрузить в насыщенную воду; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде» при постоянном перемешивании воды на мешалке.
5	по насыщенной воде	емкость с дистиллированной водой (100-500 мл),	- подключить выход насоса к входу ячейки, обеспечить забор насосом воды из емкости;

		лабораторный насос, гибкие трубки	- прокачивать воду через переливное устройство ячейки и датчик и возвращать ее обратно в емкость; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде».
6	по ПГС	МПК-01 или МПК-02, баллон с поверочной газовой смесью O_2/N_2 (5%-35%)	- извлечь датчик из ячейки и установить в МПК; - подключить к МПК баллон ПГС с вентилем; - залить воду в МПК и включить подачу газа; - запустить автоматическую калибровку «по ПГС».
7	по пробе, экспресс-калибровка	проба с концентрацией кислорода более 100 мкг/л, эталонный кислородомер	- подключить эталонный кислородомер к пробе параллельно ячейке с калибруемым датчиком; - установить приблизительно равный расход пробы через оба датчика; - дождаться стабилизации показаний кислородомеров и произвести калибровку «по химанализу».
Второй шаг = калибровка нуля С0[мкг/л] измерительной характеристики			
8	по «нулевому» раствору	«нулевой» раствор 50-100 мл, емкость 50-100 мл	- извлечь датчик из ячейки и поместить его в емкость; - залить в емкость «нулевой» раствор; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде/нулевому р-ру».
9	по «нулевому» раствору	«нулевой» раствор 50-100 мл, шприц	- извлечь датчик из ячейки и перекрыть подачу пробы вентилем «проба»; - удалить шприцем пробу из ячейки; - залить в ячейку «нулевой» раствор и установить датчик на место; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде/нулевому р-ру».
10	по «нулевому» раствору	«нулевой» раствор 50-100 мл, МПК-01/02	- залить в МРК «нулевой» раствор; - извлечь датчик из ячейки и установить его в МПК; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде/нулевому р-ру».
11	по пробе, экспресс-	проба с концентрацией кислорода менее 100	- подключить эталонный кислородомер к пробе параллельно

	калибровка	мкг/л, эталонный кислородомер	ячейке с калибруемым датчиком; - установить приблизительно равный расход пробы через оба датчика; - дождаться стабилизации показаний кислородомеров и произвести калибровку «по химанализу».

Примечание: применение способов экспресс-калибровки (№№3, 7, 9) не гарантирует обеспечение заявленной в п.1.3 точности измерений массовой концентрации кислорода.