Научно-производственное предприятие
«ТЕХНОПРИБОР»

ОКПД2: 26.51.53.120

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР»
_____ В.Г. Киет
«05» октября 2022 г.

АНАЛИЗАТОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛИДЕР С БЛОКОМ ЛИДЕР-O_2

Руководство по эксплуатации
ЛИД 353.04.00.000 РЭ

Москва
2022

Оглавление

1 Описание и работа ... 3
1.1 Назначение ... 3
1.2 Метрологические и технические характеристики ... 4
1.3 Состав изделия ... 5
1.4 Устройство и работа ... 15
1.5 Программное обеспечение ... 16
1.6 Маркировка и пломбирование ... 17
1.7 Упаковка ... 17
2 Использование по назначению ... 18
2.1 Эксплуатационные ограничения ... 18
2.2 Указания мер безопасности ... 18
2.3 Подготовка к использованию ... 18
2.4 Работа в режиме измерения ... 20
3 Техническое обслуживание ... 20
4 Правила транспортирования и хранения ... 21
5 Утилизация ... 21
6 Гарантии изготовителя ... 21
7 Сведения о рекламациях ... 22
Приложение 1 ... 23
Приложение 2 ... 25
Приложение 3 ... 26
Приложение 4 ... 28
Приложение 5 ... 31
Приложение 6 ... 32
Приложение 7 ... 33
Лист регистрации изменений ... 34

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации анализаторов комбинированных ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-O_2 (далее – анализаторы). РЭ содержит описание всех модификаций анализатора с трансмиттерами серий ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 и ЛИДЕР-300, в состав которых входит один или несколько блоков ЛИДЕР-O_2 и совместимые с ними гидроблоки и первичные преобразователи.

Инструкции по работе с меню панели оператора приведены в руководствах по эксплуатации ЛИД 455.00.00.000 РЭ для трансмиттеров ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-200, и ЛИД 353.00.00.000 РЭ для трансмиттеров ЛИДЕР-300.

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Анализаторы предназначены для измерений объемной доли и массовой концентрации растворенного кислорода и температуры жидкостей (далее – пробы).

Анализаторы применяют при контроле водно-химических процессов в системах водоподготовки и в пароводяных трактах энергоблоков электростанций, в том числе атомных электростанций, при автоматическом химическом контроле за качеством водоподготовки в технологических установках и промышленном оборудовании других производств, а также для лабораторного (ручного) анализа пробы. Прочие области применения анализаторов не ограничиваются и устанавливаются потребителем, исходя из технических характеристик анализаторов.

Условия эксплуатации анализатора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации анализатора

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +55
Относительная влажность,%	до 98
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры пробы: - температура, ºС	от 0 до +70
- давление, МПа, не более	0,2
- расход, $дм^3$/ч	от 2,5 до 30
- содержание взвешенных частиц, не более, мг/$дм^3$	5

1.2 Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализатора приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализатора

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм^3	от 0 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода при температуре пробы (20,0 ± 0,2) °С, мкг/дм^3	± (0,8+0,025·С), где С – измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм^3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода при изменении температуры от номинальной от (20,0 ± 0,2) °С в диапазоне температур от 0 °С до 70 °С на каждые 10 °С, мкг/дм^3	± (0,4+0,0125·С), где С – измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм^3
Диапазон измерений объемной доли кислорода (в воде), %	от 0 до 40
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода при температуре пробы (20,0 ± 0,2) °С, %	± (0,05+0,025·С), где С – измеренное значение объемной доли кислорода, %
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода при изменении температуры от номинальной (20,0 ± 0,2) °С в диапазоне температур от 0 °С до 70 °С на каждые 10 °С, %	± (0,025+0,0125·С), где С – измеренное значение объемной доли кислорода, %
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 0,3
Анализатор ЛИДЕР с унифицированным выходным сигналом постоянного тока	
Диапазон преобразования измеренных значений в выходной сигнал постоянного тока, мА	от 0 до 5 от 4 до 20 от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренных значений в выходной сигнал постоянного тока, %	± 0,5

Основные технические характеристики анализатора приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики анализатора

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	от 187 до 242 или от 24 до 46 (по заказу)
- частота переменного тока, Гц	от 45 до 55
- напряжение постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4 (по заказу)
Потребляемая мощность трансмиттера, Вт, не более	

Наименование характеристики	Значение характеристики
- ЛИДЕР-100 - ЛИДЕР-200 - ЛИДЕР-300	5 10 10
Габаритные размеры трансмиттера, мм, не более: - высота	300
- глубина	200
- ширина	300
Масса трансмиттера, кг, не более:	5,0
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Потребляемая мощность, Вт, не более - ИД ЛИДЕР-O_2	2
Габаритные размеры, мм, не более: ИД ЛИДЕР-O_2 - высота	120
- глубина	60
- ширина	160
гидроблок для чистой воды - высота	970
- глубина	150
- ширина	500
гидроблок IP65 для чистой воды - высота	970
- глубина	150
- ширина	500
датчик кислородный	
- высота	210
- глубина	95
- ширина	175
- ИД ЛИДЕР-O_2	1,5
- гидроблок для чистой воды	3,0
- гидроблок IP65 для чистой воды	5,5
- датчик кислородный	1,5

1.3 Состав изделия

1.3.1 Анализаторы состоят из одного или нескольких измерительных блоков (далее – блоков) ЛИДЕР-O_2 и трансмиттера ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300, обеспечивающего индикацию измерительной информации, управление работой анализатора и формирование выходных сигналов.

В состав блока входят первичные преобразователи (далее – ПП), интеллектуальный датчик (далее – ИД), который может быть размещен как в индивидуальном корпусе, так и в корпусе трансмиттера, а также гидроблок (при наличии в комплектности).

В случае размещения ИД отдельно от трансмиттера соединение между ИД и трансмиттером осуществляют цифровым кабелем последовательно. Допустимая длина линии связи трансмиттера и ИД не более 1000 м.

Состав анализаторов различных исполнений, типы ИД, ПП, гидроблоков (далее – ГБ) представлены в таблице 4.

Корпуса трансмиттеров и ИД имеют степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-2015, ГБ – по заказу.

Таблица 4 – Состав анализаторов

Наименование составной части анализатора			
трансмиттер	интеллектуальный датчик	гидроблок	первичные преобразователи
ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300	ЛИДЕР-O_2	Гидроблок для чистой воды	Датчик кислородный
		Гидроблок IP65 для чистой воды	

Структурные схемы анализаторов приведены на рисунках 1.1, 1.2, 1.3.

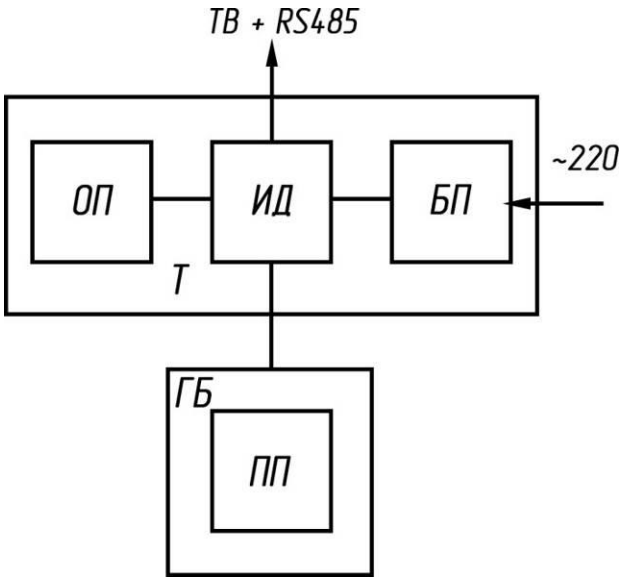


Рисунок 1.1 - Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-100, ИД и трансмиттер в едином корпусе

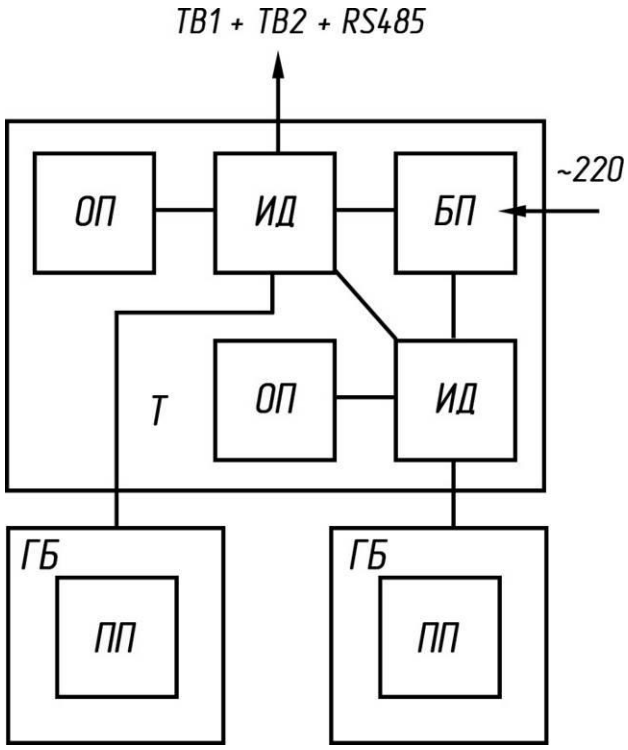


Рисунок 1.2 - Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-200, ИД и трансмиттер в едином корпусе

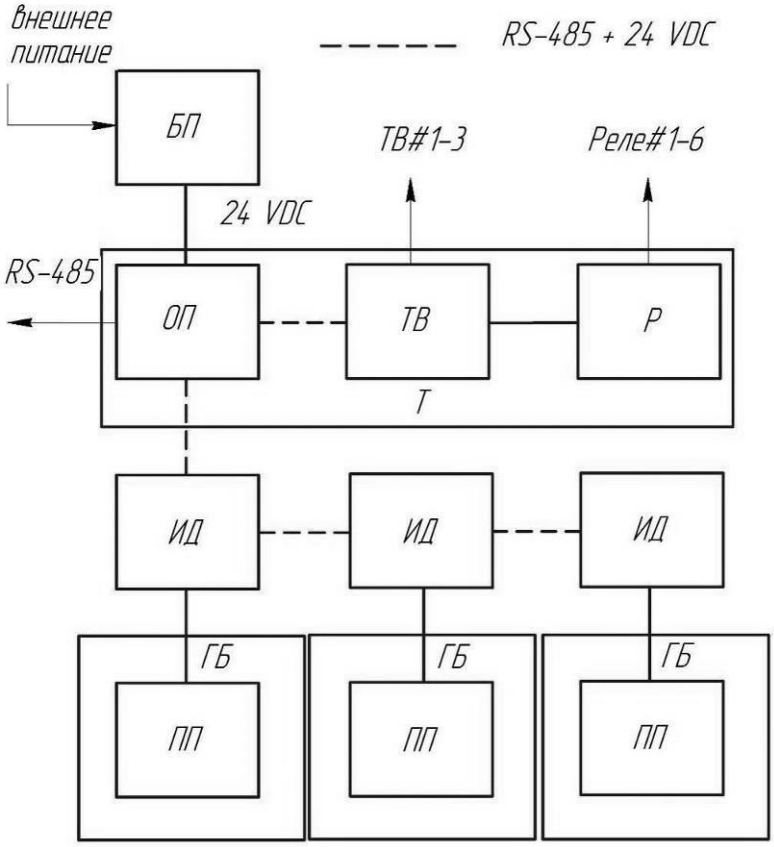


Рисунок 1.3 **-** Структурная схема анализаторов с выносными ИД в отдельных корпусах: Т – трансмиттер, БП – блок питания, ОП – панель оператора, ТВ – плата токовых выходов, Р – плата реле, ИД – интеллектуальный датчик, ПП – первичный преобразователь, ГБ – гидроблок.

ПП преобразуют физико-химические параметры пробы и температуру в аналоговый сигнал, измеряемый ИД. В зависимости от назначения, места установки и параметров пробы, ПП могут размещать в различных ГБ, обеспечивающих оптимальные условия работы. Для измерений температуры используется термопреобразователь сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt1000» (по ГОСТ 6651-2009).

ИД преобразуют аналоговые сигналы ПП в цифровую форму, а также выполняют функции хранения необходимых для вывода конечного результата констант и самодиагностики с архивированием информации о нештатных ситуациях в энергонезависимой памяти. Спецификация измеряемых и определяемых величин приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация измеряемых и определяемых величин

Наименование блока	Измеряемые и определяемые параметры
ЛИДЕР-O_2	Массовая концентрация растворенного кислорода
	Объемная доля кислорода
	Атмосферное давление
	Температура
	Массовая концентрация растворенного кислорода

Трансмиттеры выполнены в корпусе для настенного или щитового монтажа (Приложение 4). Габаритно-установочные чертежи трансмиттеров приведены на рисунках 2.1, 2.2 и 2.3.

Трансмиттеры серии ЛИДЕР-100 предназначены для подключения одного ИД и состоят из панели оператора (ОП) с жидкокристаллическим дисплеем и пленочной клавиатурой, интеллектуального датчика (при его размещении в корпусе трансмиттера), блока питания (по заказу) и платы реле (по заказу). Обеспечивают индикацию по нескольким величинам, выбранным пользователем.

Трансмиттеры серии ЛИДЕР-200 предназначены для подключения одного или двух ИД и объединяют в одном корпусе ОП с двумя жидкокристаллическими дисплеями и пленочной клавиатурой для независимого управления каналами индикации, два интеллектуальных датчика (при их размещении в корпусе трансмиттера), блока питания (по заказу) и платы реле (по заказу).

Трансмиттеры серии ЛИДЕР-300 объединяют в своем корпусе одну ОП с цветным сенсорным жидкокристаллическим дисплеем, обеспечивающим три канала индикации, блок питания (по заказу), плату токовых выходов (по заказу) и плату реле (по заказу). К трансмиттеру ЛИДЕР-300 подключают от одного до трех ИД в отдельных корпусах. Трансмиттеры серии ЛИДЕР-300 позволяют пользователю конфигурировать измеряемые и расчетные величины в любых комбинациях через меню панели оператора.

ОП выводит на свой дисплей информацию, полученную от ИД, управляет работой ИД, принимает команды оператора, управляет формированием и передачей информации по пользовательским интерфейсам.

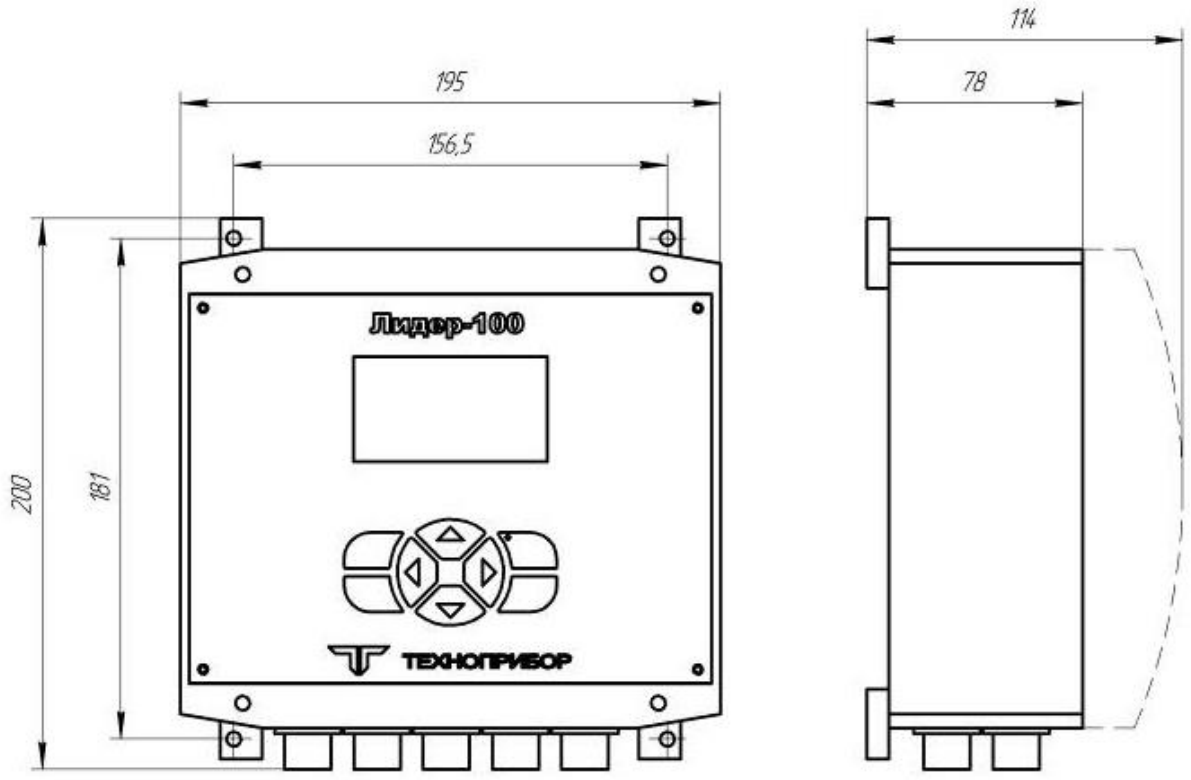


Рисунок 2.1 - ЛИДЕР 455.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-100 в настенном исполнении.

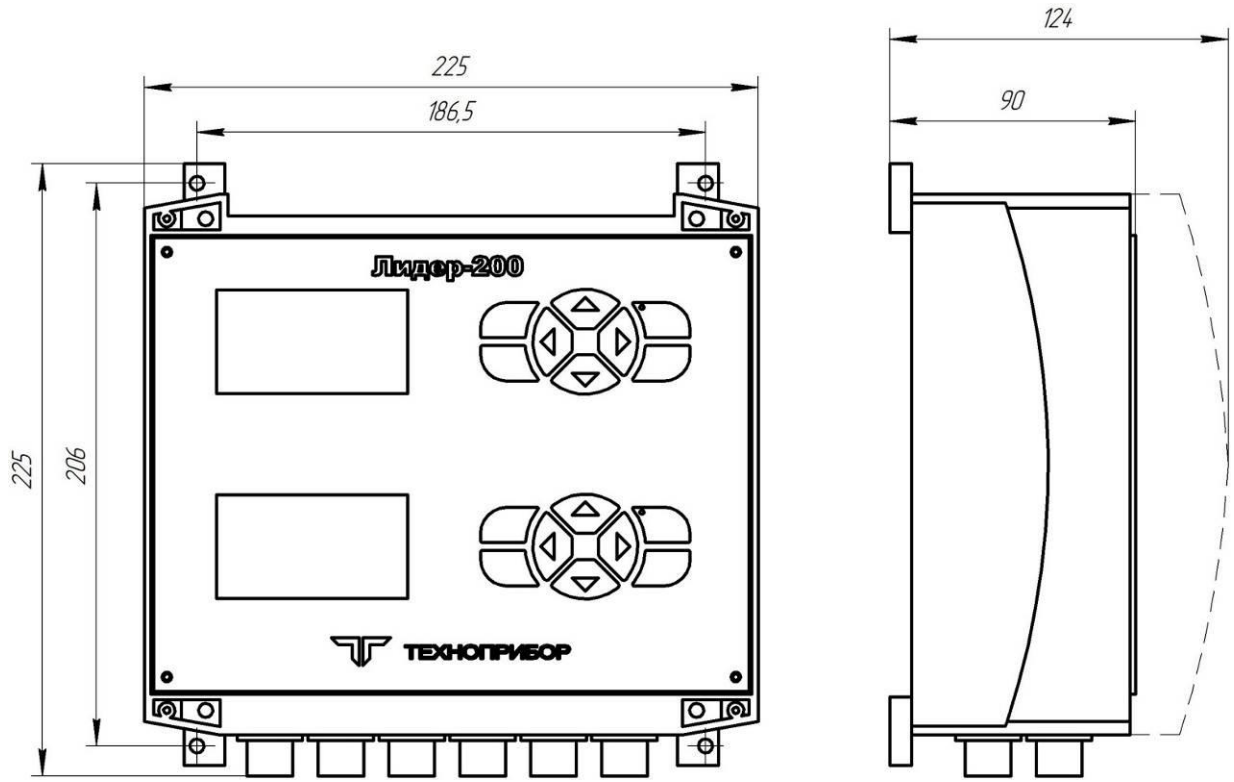


Рисунок 2.2 **-** ЛИДЕР 456.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-200 в настенном исполнении.

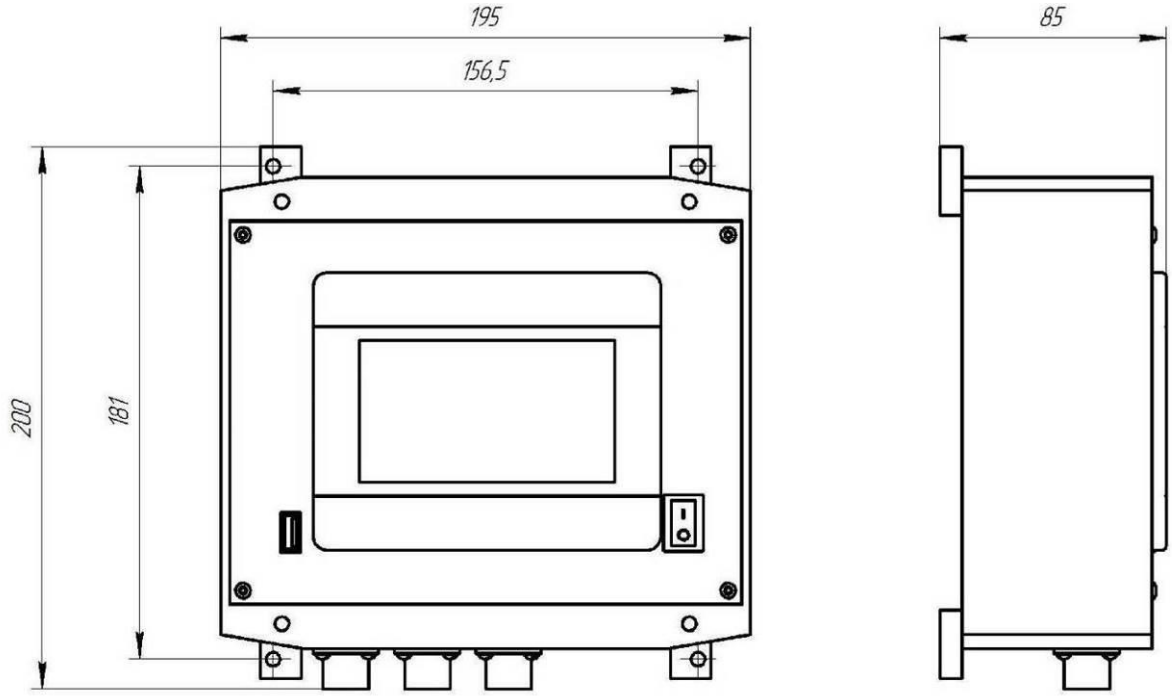


Рисунок 2.3 **-** ЛИДЕР 353.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-300 для настенного монтажа (крышка не показана).

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

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

На корпусе трансмиттера, в зависимости от комплектации выходных интерфейсов, располагаются разъемы для подключения питания, ИД и выходных сигналов в соответствии с таблицей 6. При размещении ИД и трансмиттера в едином корпусе на корпусе трансмиттера размещаются также разъемы ИД в соответствии с таблицей 7.

Таблица 6 – Спецификация разъемов трансмиттера

<table>
<tr><th>Назначение</th><th>Маркировка разъема</th><th>Тип блочного разъема</th><th>Контакты разъема</th><th>Рекомендуемые параметры кабеля</th></tr>
<tr><td>Внешнее питание</td><td>~220 В
~24 В
--24 В</td><td>FQ14-3ZJ</td><td>1 = L (+),
2 = N (-),
3 = GND</td><td>3х0,75</td></tr>
<tr><td>Питание и связь с ИД</td><td>ИД</td><td>FQ14-5ZK</td><td>1= Data+, 2= Data–
3= +24В, 4 = -24В</td><td>FTP
2х2х24AWG</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Токовые выходы + RS-485</td><td rowspan="4">ТВ/ ТВ+RS</td><td rowspan="4">FQ14-9ZK</td><td>ТВ 1-го канала
1= +, 2= -</td><td rowspan="4">КММ 6х0,12 без цифрового выхода;
FTP
4х2х24AWG
с цифровым выходом</td></tr>
<tr><td>ТВ 2-го канала
3= +, 4= -</td></tr>
<tr><td>ТВ 3-го канала
5= +, 6= -</td></tr>
<tr><td>RS-485
7= Data+, 8= Data-</td></tr>
<tr><td>Ethernet</td><td>Е</td><td>RJ45</td><td>1 = БО, 2 = О,
3 = БЗ, 4 = С
5 = БС, 6 = З
7 = БК, 8 = К</td><td>4х2х24AWG</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Реле</td><td rowspan="2">Р1</td><td rowspan="2">FQ14-7ZJ</td><td>1-й канал, реле 1
1=NO, 2=C, 3=NC</td><td rowspan="6">диаметр жил кабеля не более 1 мм</td></tr>
<tr><td>1-й канал, реле 2
4=NO, 5=C, 6=NC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Р2</td><td rowspan="2">FQ14-7ZJ</td><td>2-й канал, реле 3
1=NO, 2=C, 3=NC</td></tr>
<tr><td>2-й канал, реле 4
4=NO, 5=C, 6=NC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Р3</td><td rowspan="2">FQ14-7ZJ</td><td>3-й канал, реле 5
1=NO, 2=C, 3=NC</td></tr>
<tr><td>3-й канал, реле 6
4=NO, 5=C, 6=NC</td></tr>
<tr><td colspan="5">Примечание – маркировка разъема питания соответствует установленному согласно заказу БП.</td></tr>
</table>

На корпусе ИД ЛИДЕР-O_2 расположены три разъема для связи с трансмиттером, ПП и другими ИД (при наличии) в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Спецификация разъемов ИД ЛИДЕР-O_2

Назначение	Маркировка разъема	Тип блочного разъема	Контакты	Рекомендуемый тип кабеля
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 датчика кислородного	ДАТЧИК	FQ14-4TK	1(экран), 2 = датчик кислородный; 3, 4 = датчик температуры	ШВЭВ 3х0,12

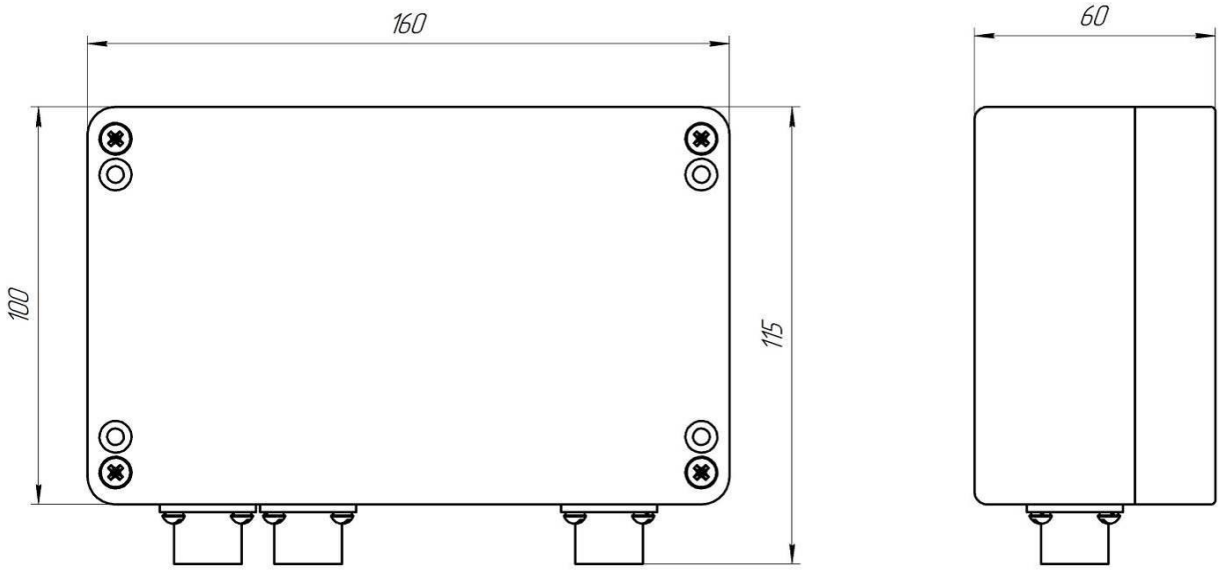


Рисунок 3 – ИД 284.00.00.000, габаритный чертеж ИД ЛИДЕР-O_2 в отдельном корпусе.

1.3.2 Кислородный датчик (рисунок 4) 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 (1) надета внутренняя мембрана (пленка тефлоновая), закрепленная нитью на электродном модуле (10), и мембранный узел, состоящий из втулки-короны (3) с мембраной (1), закрепленной на корпусе колпачком (4).

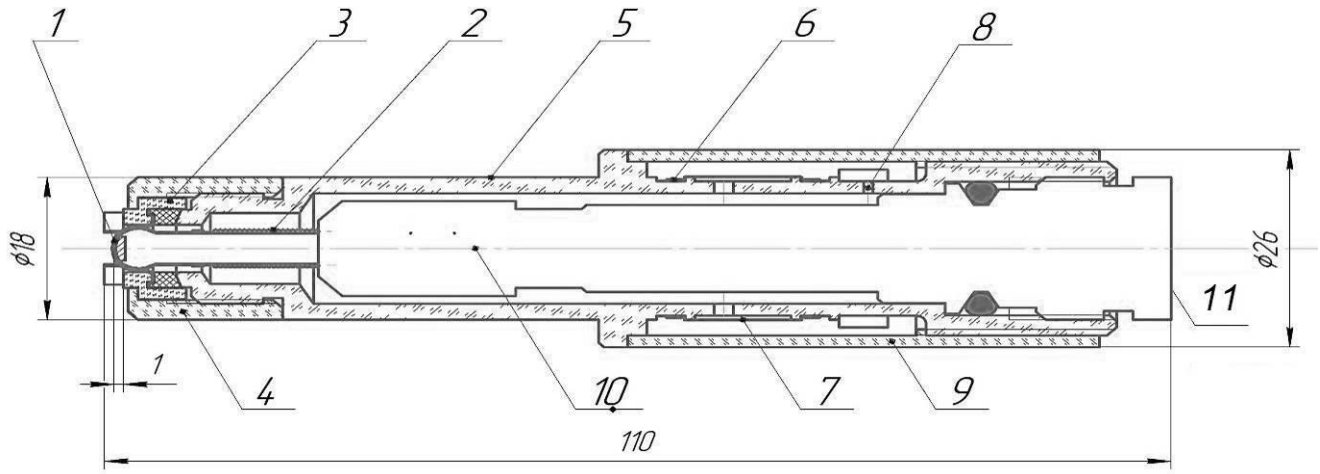


Рисунок 4 – КМА 242.01.00.000, датчик кислородный. 1. Катод. 2. Анод 3. Втулка-корона. 4. Колпачок. 5. Корпус. 6. Леска. 7. Диафрагма. 8. Отверстия для заливки электролита. 9. Втулка. 10. Электродный модуль. 11. Гайка электродного модуля.

1.3.3 Гидроблок (рисунок 5) состоит из проточной ячейки (3) со свободным сливом и монтажной панели из нержавеющей стали (7). Проба поступает в ячейку через вентиль «проба» (4) и распределяется на переливное устройство и измерительный канал ячейки, в котором размещается кислородный датчик (5). При размещении трансмиттера или ИД отдельно от гидроблока высота панели (7) составляет 700 мм. Гидроблок IP65 для чистой воды имеет аналогичную конструкцию, размещенную в шкафе с откидной дверцей.

Вентилем «проба» регулируют входящий поток и расход пробы через переливное устройство. 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.

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

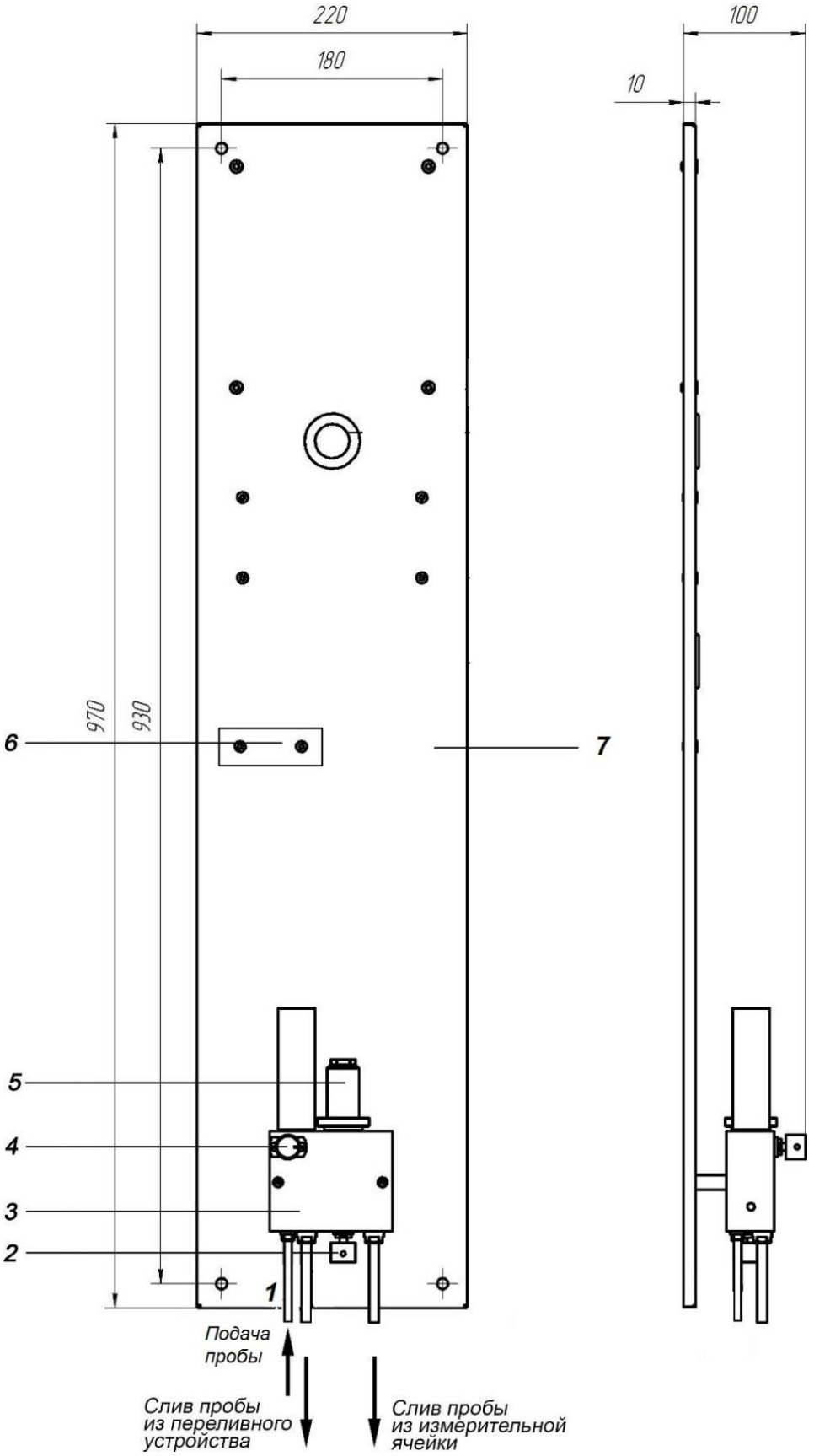


Рисунок 5 – КМА 242.00.00.000, габаритно-установочный чертеж гидроблока для чистой воды с датчиком кислородным. 1. Входной патрубок пробы. 2. Вентиль «расход». 3. Проточная ячейка. 4. Вентиль «проба». 5. Датчик кислородный КМА 242.01.00.000. 6. Кронштейн для МПК-01/02. 7. Монтажная панель.

1.3.4 По заказу поставляется модуль для поверки и калибровки кислородо- и водородомеров МПК-01 (рисунок 6) или МПК-02 (далее – модуль). Он представляет собой переносную ячейку из оргстекла, в которую устанавливается калибруемый/ поверяемый кислородный или водородный датчик.

В МПК-02 компрессор на гальванических элементах поставляется в сборе с гибкой трубкой и вентилем для регулировки расхода газа.

При калибровке модуль может располагаться на панели ГБ кислородомера или водородомера, на специально предусмотренном для него кронштейне. При проведении поверки в модуль устанавливают эталонный термометр и вместе с поверяемым датчиком погружают в термостатируемый раствор.

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

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

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

Рисунок 6. Внешний вид МПК-01. 1. Место установки термометра. 2. Место установки кислородного/ водородного датчика. 3. Штуцер для подачи газа.

1.4 Устройство и работа

Анализаторы предназначены как для работы в автоматическом режиме непрерывных измерений, так и в режиме ручного анализа отдельных образцов. Полученные результаты измерений выводятся на экран панели оператора и одновременно передаются по выходным интерфейсам (по заказу):

- программируемому унифицированному токовому сигналу в диапазонах от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА в активном режиме (HART-протокол по запросу);
- цифровому каналу с применением интерфейса RS-485 по протоколу обмена Modbus RTU;
- цифровому каналу с применением интерфейса Ethernet по протоколу обмена Modbus TCP;

Принцип работы анализатора амперометрический, основанный на измерении электрического тока, возникающего при электрохимической реакции в ПП и его преобразовании в значения объемной доли и массовой концентрации растворенного в воде кислорода.

Измерительная характеристика датчика кислородного характеризуется двумя параметрами: начальным током смещения (током при нулевой концентрации кислорода С0) и крутизной характеристики (S). Эти параметры хранятся в энергонезависимой памяти ИД и периодически уточняются в процессе калибровки.

ИД производит непрерывное измерение сопротивления термодатчика Rt (канал температуры), 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, [ºС] согласно формуле (1):

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

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

Значения температуры t, соответствующие сопротивлению цепи термометра Rt, приведены в таблице 8.

Таблица 8

t °С	0	20	25	40	60	80	100
R_t,Ом	1000,0	1077,9	1097,3	1155,4	1232,4	1309,0	1385,1

Номинальным диапазоном температуры пробы при измерении объемной доли и массовой концентрации растворенного кислорода является диапазон от 19,8 °С до 20,2 °С, при котором погрешность измерений минимальна (основная погрешность). При температуре пробы, отличной от номинальных значений, результаты измерений следует анализировать с учетом дополнительной погрешности (см. таблицу 2).

Калибровку канала температуры производят по одной точке путем ввода значения температуры, измеренной эталонным термометром, при этом анализатор автоматически рассчитывает и сохраняет новую константу R0.

Калибровку канала кислородного датчика производят по насыщенной воде, воздуху, ПГС, химанализу и по раствору с нулевым содержанием кислорода. Вычисленные при калибровке константы S и С0 используются в программе ИД в качестве констант при расчете объемной доли и массовой концентрации кислорода по измеренному значению тока.

Если в процессе калибровки рассчитанное анализатором автоматически (по насыщенной воде или воздуху) или вводимое оператором значение соответствует массовой

концентрации растворенного кислорода более 100 мкг/дм^3, то анализатор вычисляет и сохраняет новое значение S, в других случаях - вычисляет и сохраняет новое значение C0.

При калибровке по насыщенной воде и воздуху анализатор производит автоматическую настройку по таблице растворимости кислорода в дистиллированной воде (Приложение 1) с учетом измеренной температуры и атмосферного давления.

Встроенный в плату ИД датчик атмосферного давления позволяет автоматически учитывать атмосферное давление при калибровке ПП кислорода, а также при расчете объемной доли кислорода.

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

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

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.

Анализаторы непрерывно производят самодиагностику, выдавая информацию о состоянии анализатора на ОП и по выходным интерфейсам, и записывают ее в архив в энергонезависимой памяти анализатора.

При обнаружении анализатором нештатных ситуаций, при которых измерение передаваемой по токовому выходу величины невозможно или некорректно, индицируемые на ОП и передаваемые по цифровым и токовым интерфейсам значения измеряемых величин, которые могут быть некорректно измерены из-за возникшей ситуации, обнуляются.

1.5 Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое выполняет функции управления анализаторами, просмотра, передачи и сохранения результатов измерений, изменения настроек. Структура встроенного программного обеспечения представляет древовидную форму. Данное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерений.

Идентификация программного обеспечения осуществляется путем вывода наименования и текущей версии ПО.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО анализаторов от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Идентификационные данные ПО анализаторов

Наименование составной части анализатора	Идентификационные данные (признаки)		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор
Блок ЛИДЕР-O_2	O_2	8.x	-
Трансмиттер ЛИДЕР-300	L300	0.x	-

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На левой стороне корпуса трансмиттера должны быть нанесены:
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение комплектации анализатора (Приложение 3);
- заводской номер и год выпуска анализатора;
- знак утверждения типа средств измерений (при наличии анализатора в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);
- питание анализатора.

1.6.2 На корпусе трансмиттера рядом с разъемами должны быть нанесены обозначения разъемов.

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

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

1.6.5 На ПП должны быть нанесены (для продукции НПП «ТЕХНОПРИБОР»):
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение ПП;
- заводской номер ПП.

1.6.6 Пломбировку от несанкционированного доступа проводят на головке одного из винтов фронтальной панели трансмиттера, в которой размещен дисплей, и на головке одного из винтов крышки корпуса ИД.

1.6.7 На транспортную тару наносят манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» по ГОСТ 14192-96.

1.6.8 На полиэтиленовые пакеты, в которые упакованы ЗИП и комплектующие анализатора, наносят самоклеящиеся этикетки с наименованиями содержимого согласно комплектности, указанной в паспорте анализатора.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка анализаторов должна производиться в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающей среды от +15 °С до +40 °С и относительной влажностью до 80 % при температуре +25 °С.

1.7.2 Комплект анализатора упаковывают в транспортную тару – картонные коробки или деревянные ящики.

1.7.3 Комплекты монтажных, запасных частей, инструмента и принадлежностей, документация согласно комплектности и упаковочный лист по форме, установленной заводом-производителем, должны быть упакованы в полиэтиленовые пакеты толщиной не менее 0,15 мм и вложены в транспортную тару анализатора.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Соблюдать условия эксплуатации и требования к пробе.

2.1.2 Избегать нажатий клавиш панели оператора острыми предметами.

2.1.3 Подключать и отключать кабели только при отключенном питании анализатора.

2.1.4 Не допускаются удары и другие механические воздействия на датчик, за исключением протирки корпуса датчика мягкой тканью.

2.1.5 Любое механическое воздействие на мембрану датчика запрещено.

2.2 Указания мер безопасности

2.2.1 Работы по монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации анализатора должны выполняться оперативным персоналом, имеющим допуск к работе с электроустановками до 1000 В, изучившим настоящее руководство по эксплуатации и действующие меры безопасности при работе с химическими реактивами.

2.2.2 Трансмиттер должен быть заземлен через разъем питания (3-й контакт) проводом сечением 0,75 мм^2.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 Панели гидроблоков монтировать в вертикальном положении через 4 отверстия в углах панелей согласно рисунку 5. Подвод контролируемой среды к ГБ для чистой воды выполнять трубкой из нержавеющей стали внешним диаметром 6 мм через обжимной фитинг (не входит в стандартный комплект поставки). Слив пробы должен быть свободным.

2.3.2 Трансмиттер настенного исполнения монтировать винтами М5 через резьбовые заклепки на панели гидроблока или отдельно, трансмиттер щитового исполнения – в проем (Приложение 4).

2.3.3 Электрическое соединение трансмиттера и ИД (при исполнении в отдельном корпусе) выполнить входящим в комплект поставки цифровым кабелем, подключив его к разъему «ИД» трансмиттера и к разъему «ВХОД» ИД. При наличии в составе анализатора других ИД соединить их между собой аналогичными кабелями через разъемы «ВХОД» и «ВЫХОД».

2.3.4 Кабели питания и выходных сигналов подключить к соответствующим разъемам трансмиттера, при необходимости распаяв кабельные разъемы (входят в состав трансмиттера) согласно таблице 6.

2.3.5 Подключить ГБ к трансмиттеру или ИД кабелем гидроблока (если предусмотрено конструкцией ГБ).

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

2.3.7 Подключить датчик к разъему «ДАТЧИК» ИД или трансмиттера, включить питание анализатора и убедиться в отсутствии индикации ошибок. При индикации ошибок следует устранить неисправность, следуя инструкциям Приложения 2.

2.3.8 Произвести калибровку крутизны характеристики (S) датчика. Рекомендуется применять один из приведенных ниже способов калибровки (альтернативные способы см. в Приложении 7).

Калибровку с применением МПК-01 или МПК-02 проводят следующим образом:

1) собирают схему в соответствии с Приложением 5. При размещении ИД в корпусе трансмиттера датчик подключают к разъему «ДАТЧИК» трансмиттера;

2) МПК-01 заполняют дистиллированной водой до уровня, отмеченного на рисунке 6;

3) включают компрессор или подают ПГС с объемной долей кислорода не менее 0,55%;

4) вентилем устанавливают расход газа на выходе из МПК-01 от 3 до 10 пузырьков в секунду;

5) не ранее, чем через 15 минут, запускают процесс калибровки «по воздуху» или «по ПГС» через меню панели оператора (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ).

Калибровку без применения МПК-01 или МПК-02 проводят следующим образом:

1) собирают схему в соответствии с Приложением 6. При размещении ИД в корпусе трансмиттера датчик подключают к разъему «ДАТЧИК» трансмиттера;

2) на датчик кислорода со стороны мембраны надевают силиконовую трубку (далее – наконечник) так, чтобы свободный конец выступал на (2 – 3) см;

3) датчик опускают в стакан и наполняют его дистиллированной водой до уровня, показанного в Приложении 6 (втулка датчика не должна касаться воды);

4) трубку от компрессора подводят в стакан к датчику, чтобы подаваемый газ заполнял объем между датчиком и наконечником;

5) включают компрессор или подают ПГС с объемной долей кислорода не менее 0,55%;

6) вентилем устанавливают расход газа на выходе из МПК-01 от 3 до 10 пузырьков в секунду;

7) не ранее, чем через 15 минут, запускают процесс калибровки «по воздуху» или «по ПГС» через меню панели оператора (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ).

2.3.9 Произвести калибровку смещения характеристики (С0) датчика:

1) приготовить 100 $см^3$ «нулевого» раствора, для чего растворить в 100 $см^3$ дистиллированной воды 1 г натрия сернистокислого (Na_2SO_3) «чда» по ГОСТ 195-77. Срок хранения раствора в закрытом сосуде 24 часа;

2) погрузить датчик в стакан с «нулевым» раствором до уровня, соответствующего погружению датчика на 3-4 см, при этом втулка датчика не должна касаться раствора;

3) на наличии пузырьков воздуха на мембране датчика удалить их, перемещая датчик в стакане с раствором;

4) не ранее, чем через 4 часа запустить калибровку «по нулевому раствору» через меню панели оператора (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ).

2.3.10 Установить датчик в ячейку по упора, закрутить от руки накидную гайку, фиксирующую датчик в ячейке.

2.3.11 Подать в ГБ пробу, отрегулировать расход через переливное устройство вентилем «Проба» и расход через датчик вентилем «Расход» в пределах рабочего диапазона (см. таблицу 1) в следующем порядке:

– подать пробу, полностью (на 4-5 оборотов) открыв вентили «проба» и «расход»;

– визуально убедиться, что воздух вышел из ячейки, при наличии пузырьков воздуха на мембране датчика удалить их, двигая датчик в ячейке;

– отрегулировать расход пробы вентилем «расход»;

– при необходимости, уменьшить поток через переливное устройство вентилем «проба».

2.3.12 В меню панели оператора настроить выходные интерфейсы анализатора в соответствии с требованиями системы регистрации и обработки данных (см. разделы «общие настройки» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или «выходные сигналы» ЛИД 455.00.00.000 РЭ).

2.4 Работа в режиме измерения

2.4.1 Анализатор работает в автоматическом режиме без вмешательства персонала, за исключением работ по периодическому техническому обслуживанию (раздел 3).

2.4.2 При обнаружении неисправности анализатор выводит соответствующие сообщения на экран панели оператора. Рекомендации по устранению неисправностей приведены в Приложении 2.

3 Техническое обслуживание

3.1 Выполнять калибровку датчика согласно п. 2.3.8 и п. 2.3.9, рекомендуемый интервал между калибровками - три месяца.

3.2 Если в процессе калибровки возникают сообщения «S вне допуска» или «C0 вне допуска», произвести техническое обслуживание (далее – ТО) датчика, используя ЗИП датчика, в следующем порядке:

- извлечь датчик из ячейки, протереть корпус (позиция 5, рисунок 4) мягкой тканью для удаления видимых загрязнений;
- открутить втулку (9) и сдвинуть силиконовое кольцо с отверстий для заливки электролита (8);
- открутить гайку электродного модуля (11) и извлечь электродный модуль (10) из корпуса датчика (5);
- слить из корпуса (5) электролит и промыть корпус и электродный модуль дистиллированной водой;
- заменить тефлоновую пленку, надетую на катод (1), используя новую пленку и нить из комплекта ЗИП датчика. Пленка должна плотно прилегать к катоду, но при этом не иметь растяжек и других видимых дефектов;
- открутить и снять колпачок (4), заменить втулку-корону (3) в сборе с мембраной, закрутить колпачок от руки до упора;
- установить электродный модуль (10) в корпус (5);
- залить электролит через отверстия (8), используя шприц и готовый раствор электролита из комплекта ЗИП датчика. Допускается небольшой объем воздуха во внутренней полости датчика;
- надвинуть силиконовое кольцо на заливочные отверстия (8), чтобы обеспечить герметизацию датчика, накрутить втулку датчика на корпус;
- поместить датчик в стакан с дистиллированной водой, погрузив его на 3-4 см, или в ячейку ГБ, заполненную пробой;
- не ранее, чем через 8 часов, произвести калибровку датчика по п. 2.3.8, затем по п. 2.3.9.

3.3 Периодически производить визуальный осмотр измерительной ячейки на наличие загрязнений.

При загрязнении внешней поверхности ячейки промыть ее водой или влажной мягкой тканью, затем насухо вытереть.

Если после выполнения п. 3.2 наблюдается расхождение показаний с лабораторными приборами, то вероятной причиной может быть загрязнение ячейки ГБ. В этом случае следует произвести химическую очистку ячейки:

- демонтировать ячейку с панели ГБ;
- извлечь из ячейки все комплектующие, оставив только корпус из оргстекла;
- рекомендуемые способы очистки: 1) вымачивание в концентрированной соляной кислоте 2) обработка в ультразвуковой ванне, заполненной 10-15% раствором лимонной кислоты.

4 Правила транспортирования и хранения

4.1 Анализаторы в упаковке транспортируются на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов), воздушным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках). Транспортирование производится в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

4.2 Способ расстановки и крепления ящиков с анализаторами на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения и ударов друг о друга и о другие предметы. При погрузке и выгрузке ящиков должны быть соблюдены требования манипуляционных знаков и надписей.

4.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 2 (С) по ГОСТ 15150-69, но с нижним значением предельной температуры минус 20 °С.

4.4 Условия хранения анализаторов должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

4.5 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 требует обеспечение особых мер предосторожности.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям технических условий ЛИД 353.00.00.000 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных РЭ 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. По согласованию с Заказчиком возможно увеличение гарантийного срока эксплуатации анализатора.

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.

6.4 По окончании действия гарантийного срока техническое обслуживание и/или ремонт анализатора осуществляет ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР» или организации, авторизованные и уполномоченные на проведение этих работ ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР».

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 направляют на фактический адрес предприятия-изготовителя ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР»:

140002, Московская область, г. Люберцы, Октябрьский пр-т, д. 112, к. 4

www.tehnopribor.ru

Тел./факс: +7(495)-661-22-11, email: sekretar@tehnopribor.ru

Все предъявленные к анализатору рекламации регистрируются.

Приложение 1

Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа в зависимости от температуры, мг/дм^3

Действительное значение массовой концентрации кислорода анализаторов вычисляют по формуле:

$$C_{дO_2} = \frac{P_{АТМ}}{P_н} \cdot A$$

где $P_{АТМ}$ – атмосферное давление, кПа;

$P_н$ – нормальное давление, равное 101,3 кПа;

A – растворимость (равновесная концентрация) кислорода в воде при нормальном давлении и температуре t, мг/дм^3, определенная из таблицы П.1.

Таблица П.1 – Значения равновесных концентраций кислорода

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

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

Приложение 2

Таблица П.2 – Возможные неисправности и рекомендации по их устранению

№	Сообщения о неисправностях на экране панели оператора	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
1	Нет связи	Некорректные настройки RS-485 ИД	Произвести сброс настроек RS-485 ИД и настроить канал связи через меню трансмиттера
		Обрыв линии связи трансмиттера и ИД	Заменить цифровой кабель ИД
2	Сбой АЦП	Отказ цифровой платы ИД	Заменить цифровую плату
3	Поврежден термодатчик	Короткое замыкание или обрыв в цепи термодатчика	К разъему «ДАТЧИК» ИД/ трансмиттера (контакты 3, 4) подключить резистор номиналом от 20 Ом до 80 кОм. Если ошибка исчезла, то необходим ремонт датчика, в противном случае – ремонт ИД/ трансмиттера
4	Обрыв токовой линии	Обрыв цепи выходного тока	Подключить кабель выходных сигналов. Если ошибка осталась, отключить кабель и замкнуть контакты токового выхода (см. таблицу 6). Если ошибка осталась, обратиться в техподдержку, в противном случае - устранить обрыв кабеля или внешних цепей выходного тока
5	Нет связи с ПВИ	Нет связи трансмиттера с платой токовых выходов	Заменить плату токовых выходов
6	Неверный ввод	Некорректный ввод значений на клавиатуре при калибровке	Ввести правильное значение
7	Ошибка калибровки	Во время калибровки возникла ошибка	Для уточнения ошибки перейти к Основному экрану
8	Рекомендуется калибровка по нулевому раствору	Рекомендуется калибровка по нулевому раствору	Произвести калибровку по «нулевому» раствору согласно п. 2.3.9
9	Нарушен допуск на S Нарушен допуск на C0	Требуется ТО или замена датчика	Выполнить п. 3.2. В случае повторной индикации необходима замена датчика
Примечание: для подробных инструкций просьба обратиться в техподдержку ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР»: Тел./факс: +7(495)-661-22-11, e-mail: sekretar@tehnopribor.ru			

Приложение 3

Обозначение комплектации анализаторов

Л-ABC.DDDD.E-F.G-H.I-J

A – обозначение трансмиттера:
1 –серия ЛИДЕР-100 (один канал связи с ИД)
2 –серия ЛИДЕР-200 (два канала связи с ИД)
3 – серия ЛИДЕР-300 (три канала связи с ИД)

B – исполнение анализатора:
0 – размещение трансмиттера и ИД на одной панели
1 – раздельное размещение трансмиттера и ИД, настенный монтаж трансмиттера
2 – раздельное размещение трансмиттера и ИД, щитовой монтаж трансмиттера

C – параметры электрического питания:
0 – от 187 до 242 В переменного тока с частотой от 48 до 52 Гц
1 – от 24 до 46 В переменного тока с частотой от 48 до 52 Гц
2 – от 21,6 до 26,4 В постоянного тока

DDDD – интерфейсы выходных сигналов:
1000 – цифровой выход RS-485 Modbus RTU
0100 – цифровой выход Ethernet Modbus TCP
0010 – токовые выходы
00H0 – токовые выходы с HART-протоколом
0001 – реле

E – наименование ИД, подключенного к 1-му каналу трансмиттера
G – наименование ИД, подключенного ко 2-му каналу трансмиттера
I – наименование ИД, подключенного к 3-му каналу трансмиттера

E, G, I:
1 –ЛИДЕР-К
2 –ЛИДЕР-pH
3 –ЛИДЕР-Na
4 –ЛИДЕР-O_2
5 –ЛИДЕР-H_2
6 –ЛИДЕР-С
7 –ЛИДЕР-АПК-1 или ЛИДЕР-АПК-2

если I=7, то E=G=F=1 и H=2 (ЛИДЕР-АПК-1) - не указываются
и E=G=F=1, I=H=2, J=1 (ЛИДЕР-АПК-2) - не указываются

F, H, J – параметры первичных преобразователей и гидроблоков:
При комплектации без гидроблока и первичных преобразователей (F, H, J) не указываются.

для ЛИДЕР-К:

1 –датчик ДК-5, гидроблок без Н-колонки
2 –датчик ДК-5, гидроблок с Н-колонкой
3 –датчик ДК-6, гидроблок без Н-колонки
4 –датчик ДК-7 погружной, погружная длина 120 мм
5 –датчик ДК-7 погружной, погружная длина на заказ
6 –датчик ДК-7 проточный, на панели
7 –датчик ДК-7 проточный, без панели

для ЛИДЕР-pH:
1 – гидроблок для чистой воды
2 – гидроблок IP65 для чистой воды
3 – гидроблок магистральный
4 – гидроблок погружной
5 – гидроблок «Циклон»
6 – гидроблок шлюзовой

для ЛИДЕР-Na:
1 – гидроблок для чистой воды
2 – гидроблок IP65 для чистой воды
3 – гидроблок лабораторный

для ЛИДЕР-O_2:
1 – гидроблок для чистой воды
2 – гидроблок IP65 для чистой воды

для ЛИДЕР-H_2:
1 – гидроблок для чистой воды
2 – гидроблок IP65 для чистой воды

для ЛИДЕР-С:
1 – погружная часть датчика 150 мм
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 ЛИДЕР-АПК-1 и ЛИДЕР-АПК-2:
1 – гидроблок АПК-1;
2 – гидроблок АПК-2.

Приложение 4

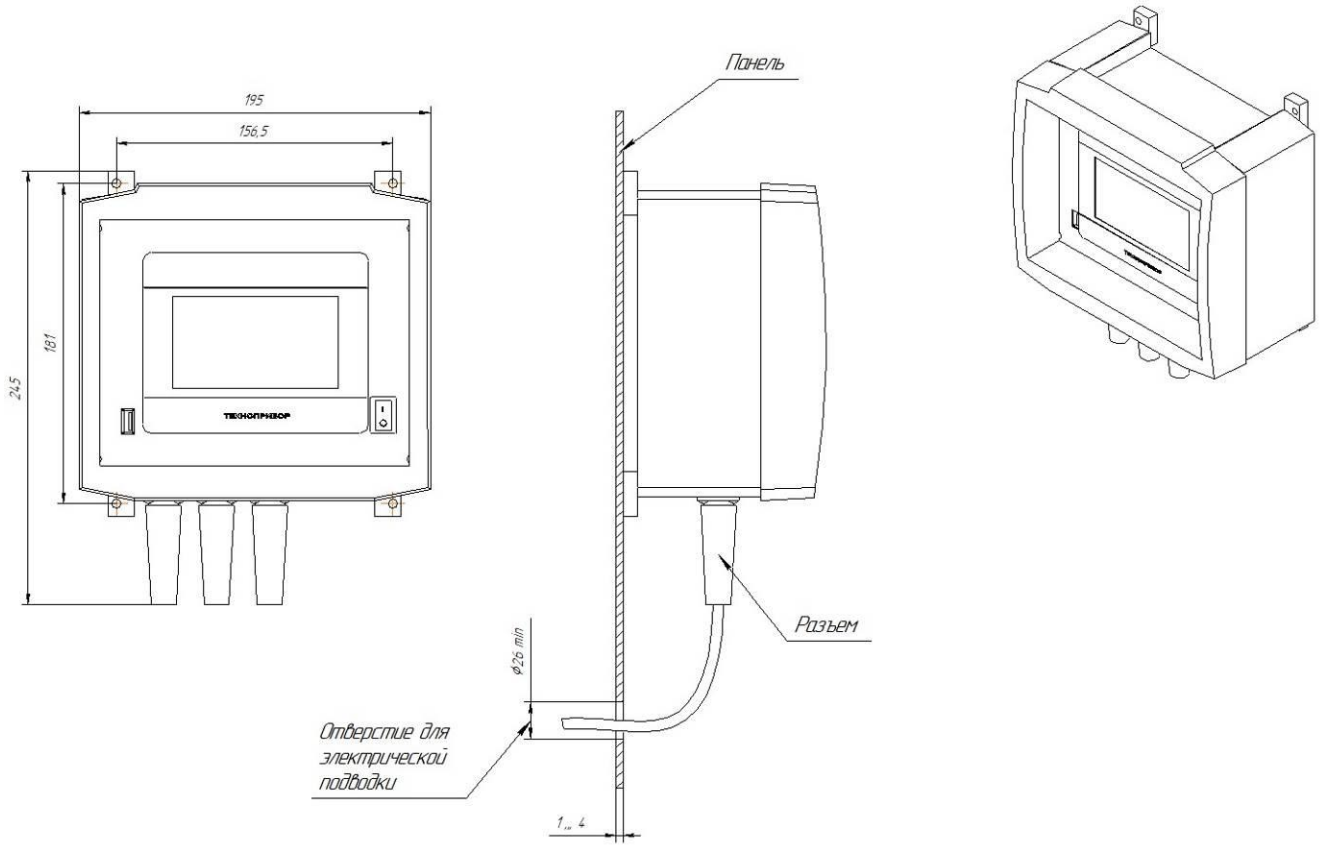


Рисунок П.4.1 – Монтажный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 настенного исполнения

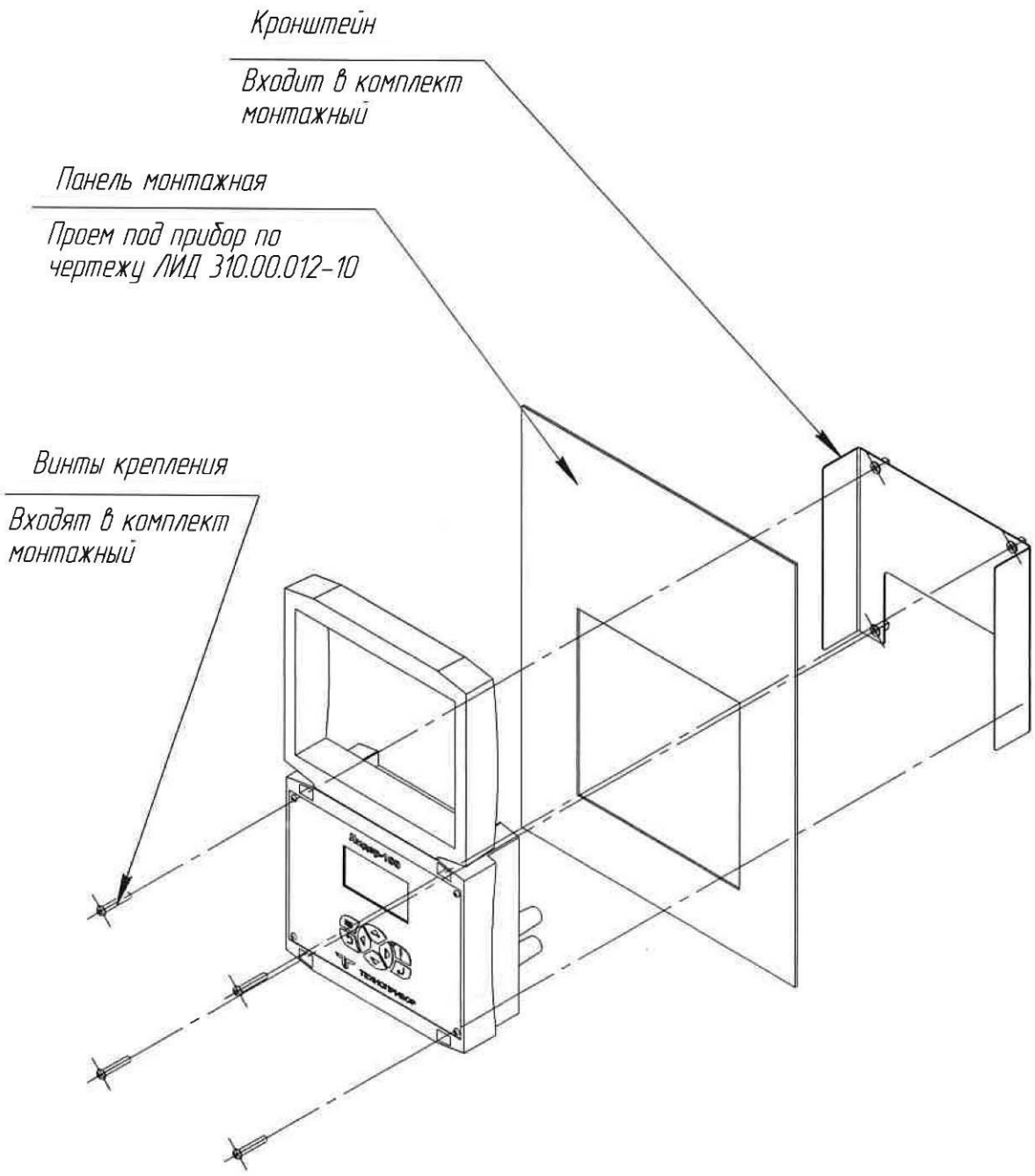


Рисунок П.4.2 – Монтажный чертеж трансмиттера серий ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 щитового исполнения

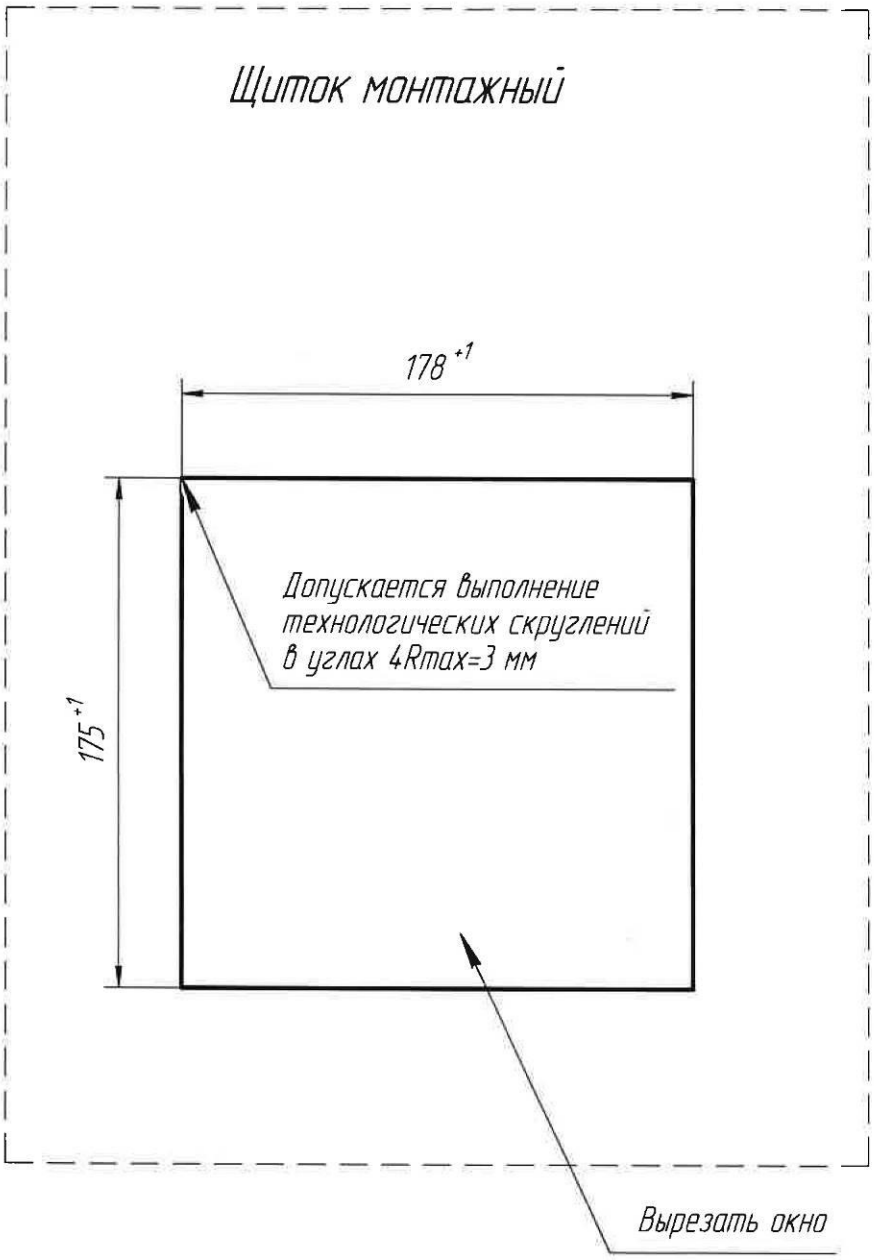
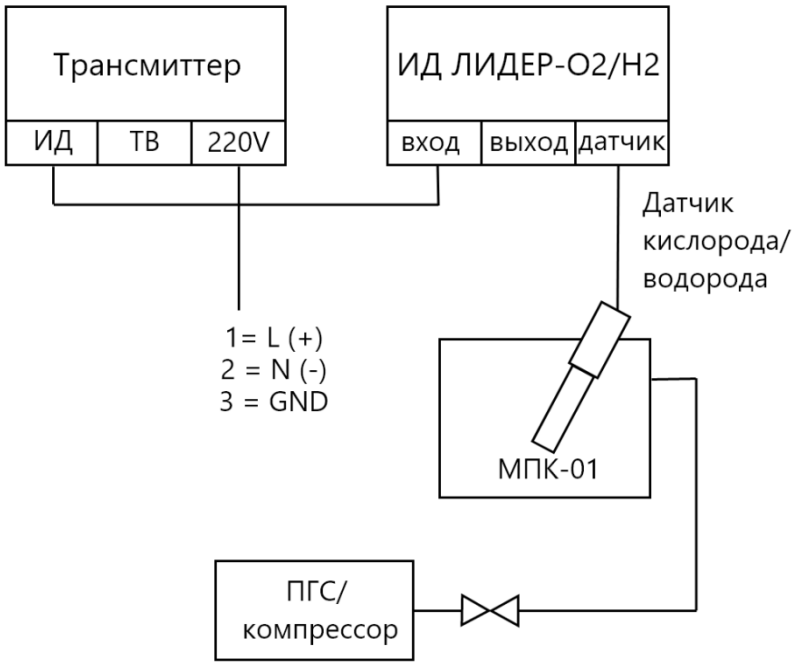


Рисунок П.4.3 – ЛИД 310.00.012-10, чертеж проема для щитового монтажа трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300

Приложение 5

Схема подключения оборудования для калибровки анализатора с применением МПК-01 или МПК-02



Состав схемы:

1) МПК-01 – модуль для поверки и калибровки кислородо-/ водородомеров. В случае применения МПК-02, компрессор, трубка и вентиль, показанные на схеме, входят в комплект МПК-02;

2) ПГС – поверочная газовая смесь O_2/N_2 для блоков ЛИДЕР-O_2 и H_2/N_2 для блоков ЛИДЕР-H_2, используют при калибровке крутизны характеристики (S) датчиков;

3) компрессор – микрокомпрессор (аквариумный), используют вместо ПГС при калибровке крутизны характеристики (S) датчиков блоков ЛИДЕР-O_2 и при калибровке смещения характеристики (С0) датчиков блоков ЛИДЕР-H_2;

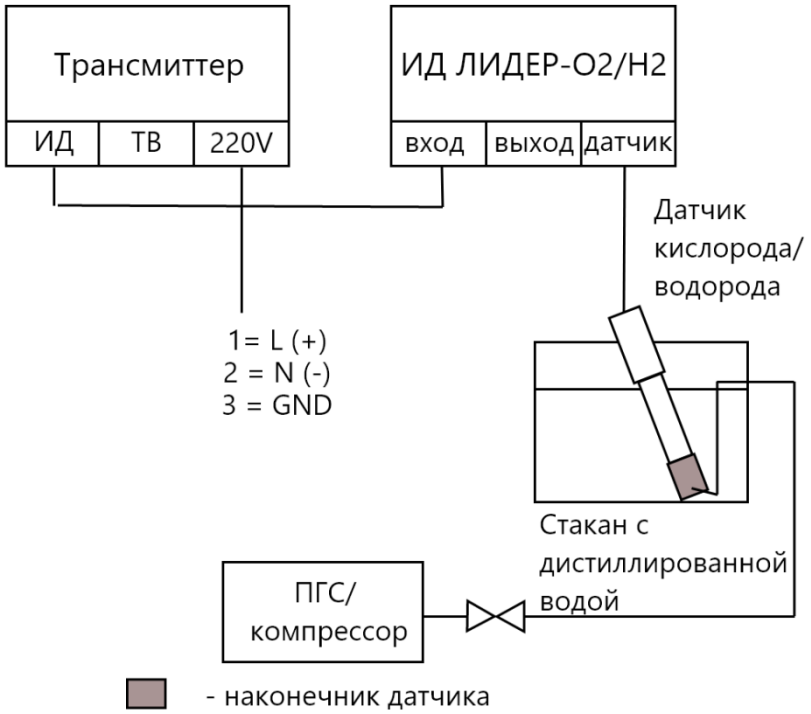
4) вентиль – вентиль точной регулировки ВТР-1-М160 или аналог;

5) трубка гибкая

Питание анализатора - согласно его комплектации. Для сборки схемы с компрессором используют любую гибкую трубку, в случае применения ПГС трубка должна быть газонепроницаемой (например, ПВХ).

Приложение 6

Схема подключения оборудования для калибровки анализатора без применения МПК-01 или МПК-02



Состав схемы:

1) ПГС – поверочная газовая смесь O_2/N_2 для блоков ЛИДЕР-O_2, и H_2/N_2 для блоков ЛИДЕР-H_2, используют при калибровке крутизны характеристики (S) датчиков;

2) компрессор – микрокомпрессор (аквариумный), используют вместо ПГС при калибровке крутизны характеристики (S) датчиков блоков ЛИДЕР-O_2 и при калибровке смещения характеристики (C0) датчиков блоков ЛИДЕР-H_2;

3) стакан вместимостью не менее 250 $см^3$;

4) наконечник датчика – трубка силиконовая, внутренний диаметр 17 мм;

4) вентиль – вентиль точной регулировки ВТР-1-М160 или аналог;

5) трубка гибкая

Питание анализатора - согласно его комплектации. Для сборки схемы с компрессором используют любую гибкую трубку, в случае применения ПГС трубка должна быть газонепроницаемой (например, ПВХ).

Приложение 7

Таблица П.7 – Альтернативные способы калибровки кислородного датчика

№№	Способ калибровки	Вспомогательное оборудование и принадлежности	Краткое описание процесса
Первый шаг - калибровка крутизны S (%) измерительной характеристики			
1	экспресс-калибровка по воздуху	не требуется	- извлечь датчик из ГБ и стряхнуть с него капли воды; - оставить его на воздухе, разместив его вертикально или под углом мембраной вниз; - рассчитать истинное значение массовой концентрации растворенного кислорода по таблице Приложения 1; - через 1-3 минуты запустить калибровку «по химанализу» или «по воздуху» через меню ОП (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ)
2	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 перемешивая мешалкой; - извлечь датчик из ГБ, закрепить на штативе и погрузить в насыщенную воду; - запустить автоматическую калибровку «по насыщенной воде» через меню ОП при постоянном перемешивании воды на мешалке (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ)
3	экспресс-калибровка по химанализу в пробе	проба с массовой концентрацией растворенного кислорода более 100 мкг/дм^3, лабораторный кислородомер с проточной ячейкой	- подключить лабораторный кислородомер к пробе параллельно с калибруемым датчиком; - установить визуально равный расход пробы через оба датчика; - дождаться стабилизации показаний кислородомеров и произвести калибровку «по химанализу» через меню ОП (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ)
Второй шаг - калибровка нуля С0 (мкг/л) измерительной характеристики			
4	экспресс-калибровка по химанализу в пробе	проба с массовой концентрацией растворенного кислорода менее 100 мкг/дм^3, лабораторный кислородомер с проточной ячейкой	- подключить лабораторный кислородомер к пробе параллельно с калибруемым датчиком; - установить визуально равный расход пробы через оба датчика; - дождаться стабилизации показаний кислородомеров и произвести калибровку «по химанализу» через меню ОП (см. раздел «Калибровка кислородомера» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ)
Примечание: применение указанных способов калибровки не гарантирует обеспечение заявленной точности измерений объемной доли и массовой концентрации растворенного кислорода.			

Лист регистрации изменений

Изменение	Номера листов (страниц)				Номер документа, обоснование	Дата	Подпись	Срок
	измен.	заменен	новых	аннул.				