Научно-производственное предприятие
«ТЕХНОПРИБОР»

ОКПД2: 26.51.53.120

АНАЛИЗАТОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛИДЕР С БЛОКОМ ЛИДЕР-Na

Руководство по эксплуатации
ЛИД 353.03.00.000 РЭ

Москва
2022

Содержание

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....17
1.5 Программное обеспечение....18
1.6 Маркировка и пломбирование....19
1.7 Упаковка....20
2 Использование по назначению....20
2.1 Эксплуатационные ограничения....20
2.2 Указания мер безопасности....20
2.3 Подготовка к использованию....20
2.4 Работа в режиме измерения....22
3 Техническое обслуживание....23
4 Правила транспортирования и хранения....23
5 Утилизация....23
6 Гарантии изготовителя....24
7 Сведения о рекламациях....24
Приложение 1....25
Приложение 2....26
Приложение 3....29
Приложение 4....31
Приложение 5....34
Приложение 6....35
Приложение 7....36

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации анализаторов комбинированных ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-Na (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-Na 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 массовой концентрации ионов натрия 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 воздуха, %	до 98
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры пробы: - температура, ºС	 от 0 до +50
- давление, МПа, не более - гидроблоки для чистой воды	 0,2
- расход, $дм^3$/ч - гидроблок лабораторный - гидроблоки для чистой воды	 2,2 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 ионов натрия, г/дм^3	от 10^{-8} до 1***
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия при температуре пробы (25 ± 2) °С, мкг/дм^3	± (0,03+0,07·С), где С – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм^3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры пробы от номинальной (25 ± 2) °С в диапазоне температур от 10 °С до 40 °С на каждые 10 °С, мкг/дм^3	± (0,03+0,07·С), где С – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм^3
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +100
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
* Диапазон измерений ограничен применяемым электродом. В стандартной комплектации диапазон измерений от 0,7 мкг/дм^3 до 1 г/дм^3 при температуре пробы от 5 °С до 50 °С.	

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 - ЛИДЕР-100 - ЛИДЕР-200 - ЛИДЕР-300	 5 10 10
Габаритные размеры трансмиттера, мм, не более: - высота	 300
- глубина	200
- ширина	300

Наименование характеристики	Значение характеристики
Масса трансмиттера, кг, не более:	5,0
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ (за исключением электродов), ч, не менее	40000
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Потребляемая мощность, Вт, не более - ИД ЛИДЕР-Na - гидроблок лабораторный	 2 10
Габаритные размеры, мм, не более: ИД ЛИДЕР-Na - высота	 120
- глубина	60
- ширина	160
гидроблок для чистой воды - высота	 970
- глубина	150
- ширина	500
гидроблок IP65 для чистой воды - высота	 970
- глубина	200
- ширина	650
гидроблок лабораторный - высота	 600
- глубина	300
- ширина	600
Масса, кг, не более: - ИД ЛИДЕР-Na	 1,5
- гидроблок для чистой воды	9,5
- гидроблок IP65 для чистой воды	12,0
- гидроблок лабораторный	15,0

1.3 Состав изделия

1.3.1 Анализаторы состоят из одного или нескольких измерительных блоков (далее – блоков) ЛИДЕР-Na 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-Na	Гидроблок для чистой воды	Na-селективный электрод, pH-электрод комбинированный, термодатчик Pt-1000
		Гидроблок IP65 для чистой воды	
		Гидроблок лабораторный	Na-селективный электрод, pH-электрод, электрод сравнения, термодатчик Pt-1000

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

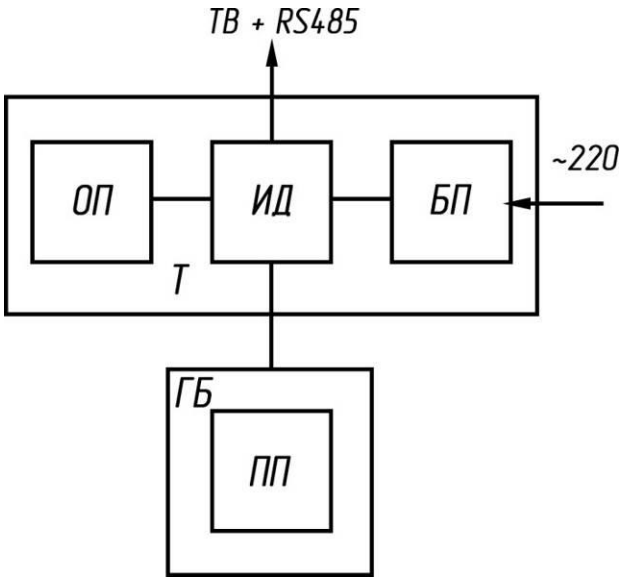


Рисунок 1.1 **-** Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-100, ИД и трансмиттер в едином корпусе

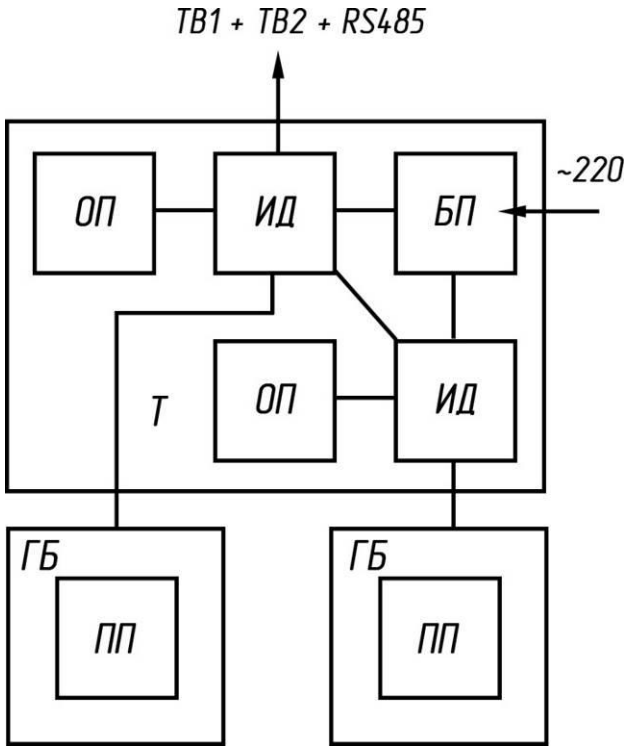


Рисунок 1.2 - Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-200, ИД и трансмиттер в едином корпусе

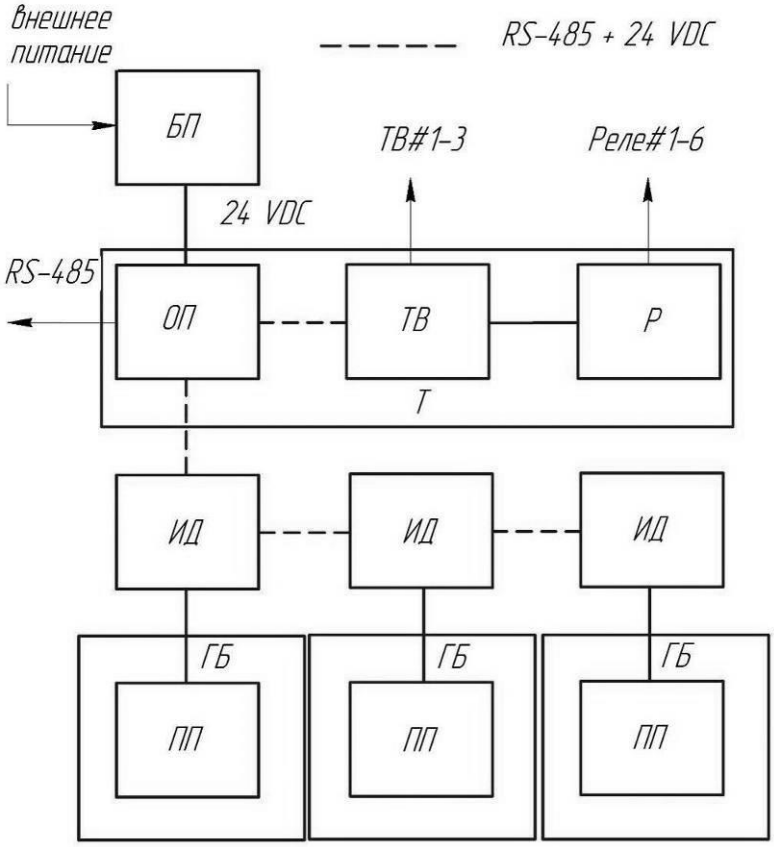


Рисунок 1.3 **-** Структурная схема анализаторов с выносными ИД в отдельных корпусах: Т – трансмиттер, БП – блок питания, ОП – панель оператора, ТВ – плата токовых выходов, Р – плата реле, ИД – интеллектуальный датчик, ПП – первичный преобразователь, ГБ – гидроблок.

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-Na	ЭДС электродной системы Na-электрод/ электрод сравнения
	Массовая концентрация ионов натрия
	ЭДС электродной системы pH-электрод/ электрод сравнения
	pH
	Температура

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.

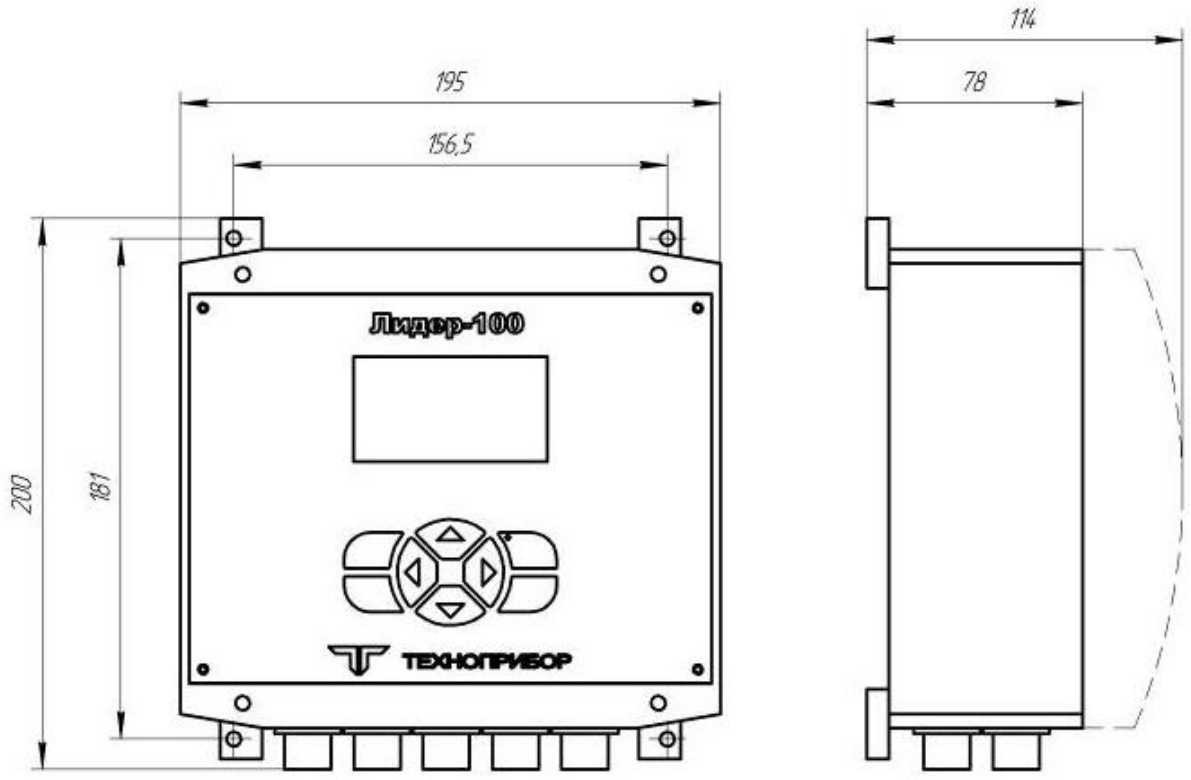


Рисунок 2.1 - ЛИДЕР 455.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-100 в настенном исполнении.

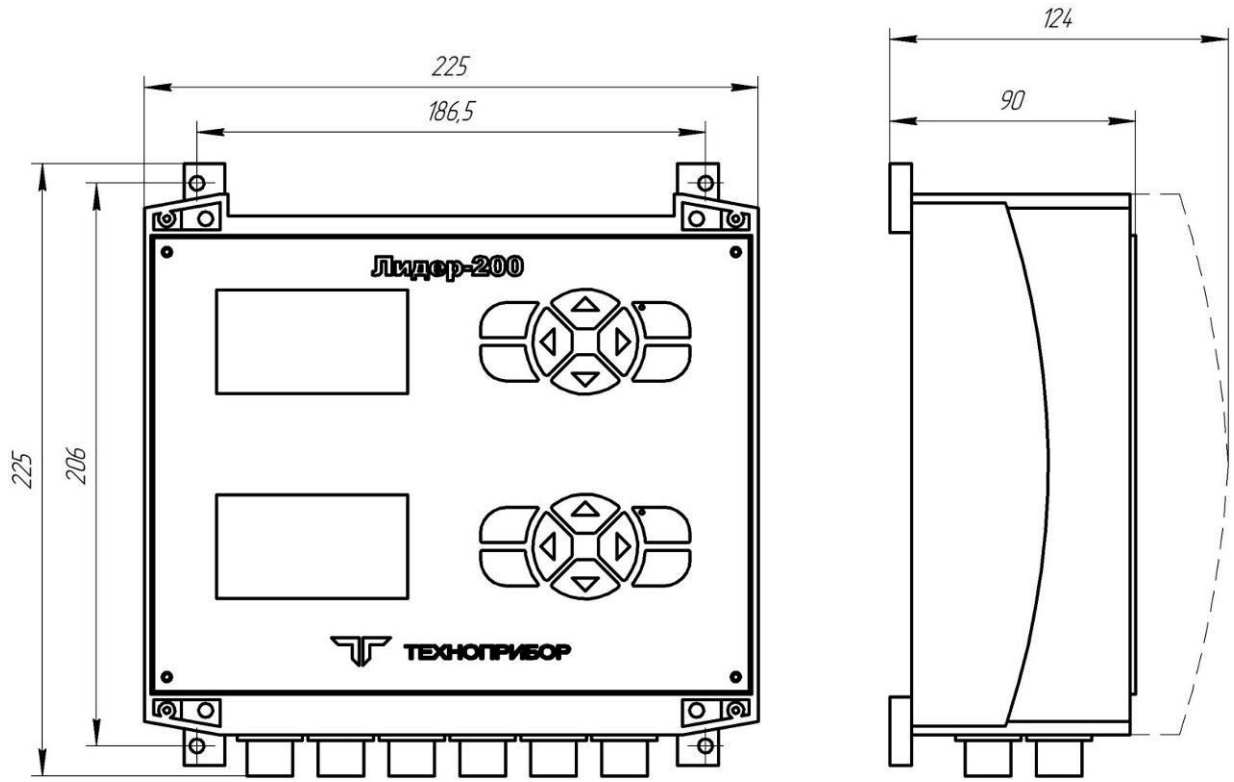


Рисунок 2.2 **-** ЛИДЕР 456.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-200 в настенном исполнении.

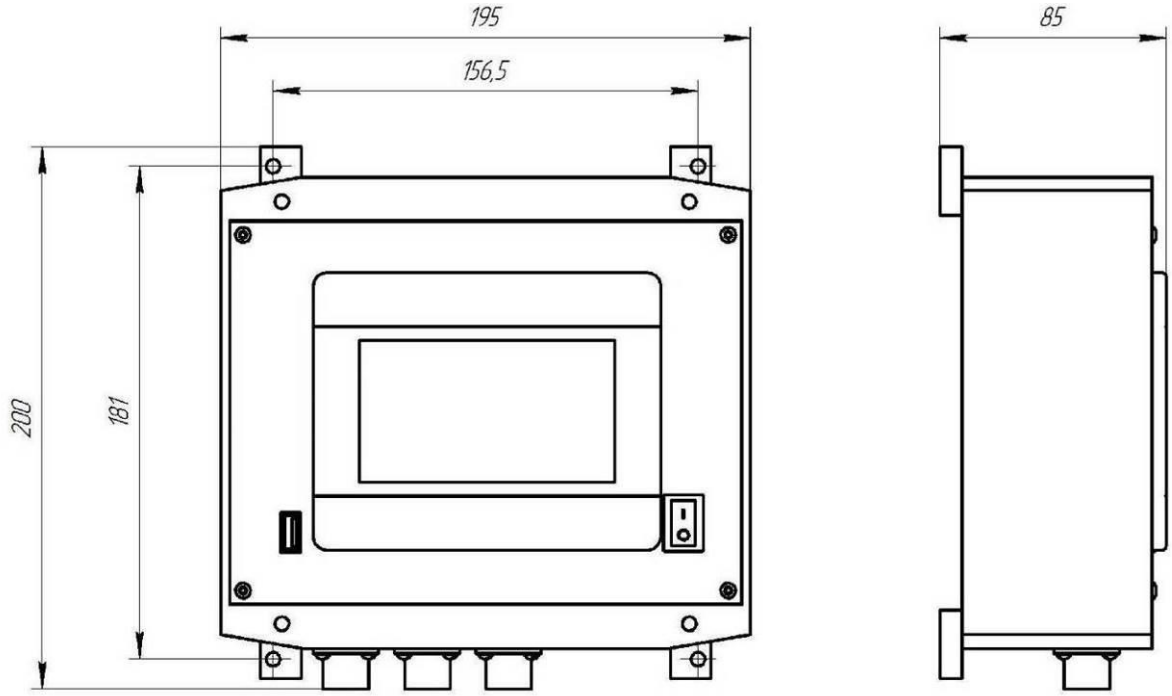


Рисунок 2.3 **-** ЛИДЕР 353.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-300 для настенного монтажа (крышка не показана).

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=С, 2=NO, 3=NC</td><td rowspan="6">диаметр жил кабеля не более 1 мм</td></tr>
<tr><td>1-й канал, реле 2
4=С, 5=NO, 6=NC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Р2</td><td rowspan="2">FQ14-7ZJ</td><td>2-й канал, реле 3
1=С, 2=NO, 3=NC</td></tr>
<tr><td>2-й канал, реле 4
4=С, 5=NO, 6=NC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Р3</td><td rowspan="2">FQ14-7ZJ</td><td>3-й канал, реле 5
1=С, 2=NO, 3=NC</td></tr>
<tr><td>3-й канал, реле 6
4=С, 5=NO, 6=NC</td></tr>
<tr><td colspan="5">Примечание – маркировка разъема питания соответствует установленному согласно заказу БП.</td></tr>
</table>

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

Таблица 7 – Спецификация разъемов ИД ЛИДЕР-Na

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 термодатчика	Т	FQ14-2ZK	1 = черный 2 = красный + желтый	ШВЭВ 3х0,12
Подключение Na-селективного электрода	Na	BNC	центр = сигнал (центральная жила) корпус = экран	РК 50
Подключение pH-электрода и электрода сравнения	pH	BNC	центр = сигнал (центральная жила) корпус = экран, электрод сравнения	РК 50, КВК-2*
* Для объединения выводов электрода с выводом термодатчика при отдельном размещении гидроблока от ИД и трансмиттера.				

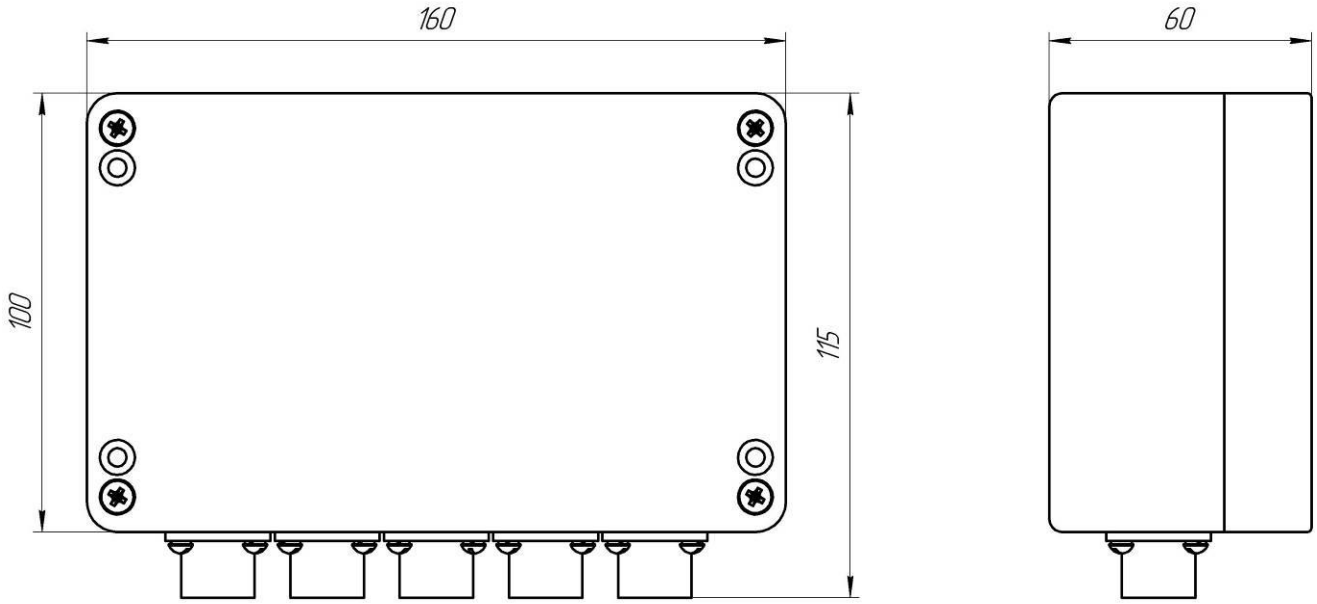


Рисунок 3 – ИД 284.00.00.000-01, габаритный чертеж ИД ЛИДЕР-Na в отдельном корпусе.

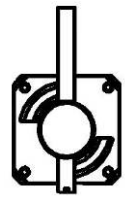
1.3.2 Гидроблоки для чистой воды (рисунок 4) состоят из блока регулировки потока (1), подщелачивателя (2), проточной измерительной ячейки (3) со свободным сливом и емкости для растворов (4), смонтированных на панели из нержавеющей стали (5). При размещении трансмиттера или ИД отдельно от гидроблока высота панели (5) составляет 700 мм. Гидроблок IP65 для чистой воды имеет аналогичную конструкцию, размещенную в шкафе с откидной дверцей.

Блок регулировки потока (1) представляет собой прозрачную ячейку из оргстекла с вентилями «проба» (7), «эталон» (8), «расход» (6) и двухходовым краном (9), предназначенную для управления потоком пробы, подаваемой в измерительную ячейку. Проба поступает в блок регулировки через вентиль «проба» и распределяется на переливное устройство и выходной канал блока через вентиль «расход» и двухходовой кран. Вентилем «проба» регулируют

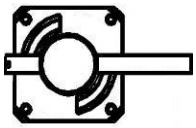
входящий поток и расход пробы в переливном устройстве. Те же функции выполняет вентиль «эталон» в случае, когда проба подается из емкости для растворов.

Переливное устройство предназначено для поддержания постоянного давления на выходе блока регулировки потока, при этом вентиль «расход» позволяет точно задать расход пробы и поддерживать его неизменным при истечении пробы из переливного устройства. Слив пробы из переливного устройства свободный.

Двухходовой кран направляет поток в измерительную ячейку либо через подщелачиватель, либо напрямую.



В вертикальном положении крана поток направлен в измерительную ячейку через подщелачиватель – режим измерения массовой концентрации ионов натрия и калибровки канала Na по растворам



В горизонтальном положении крана поток направлен напрямую в ячейку, минуя подщелачиватель – режим измерения pH и калибровки канала pH по растворам

В измерительной ячейке (3) установлены Na-селективный электрод (13), термодатчик (14) и комбинированный pH-электрод (12). Слив пробы из измерительной ячейки свободный.

Подщелачиватель (2) представляет собой полиэтиленовую емкость, заполняемую раствором аммиака, с газопроницаемым змеевиком, по которому протекает проба. Пары аммиака диффундируют через стенки змеевика и подщелачивают пробу.

Полиэтиленовая емкость для растворов (3) предназначена для градуировки (далее – калибровки) анализатора по растворам без извлечения электродов из измерительной ячейки. Также она может использоваться для анализа отдельных проб.

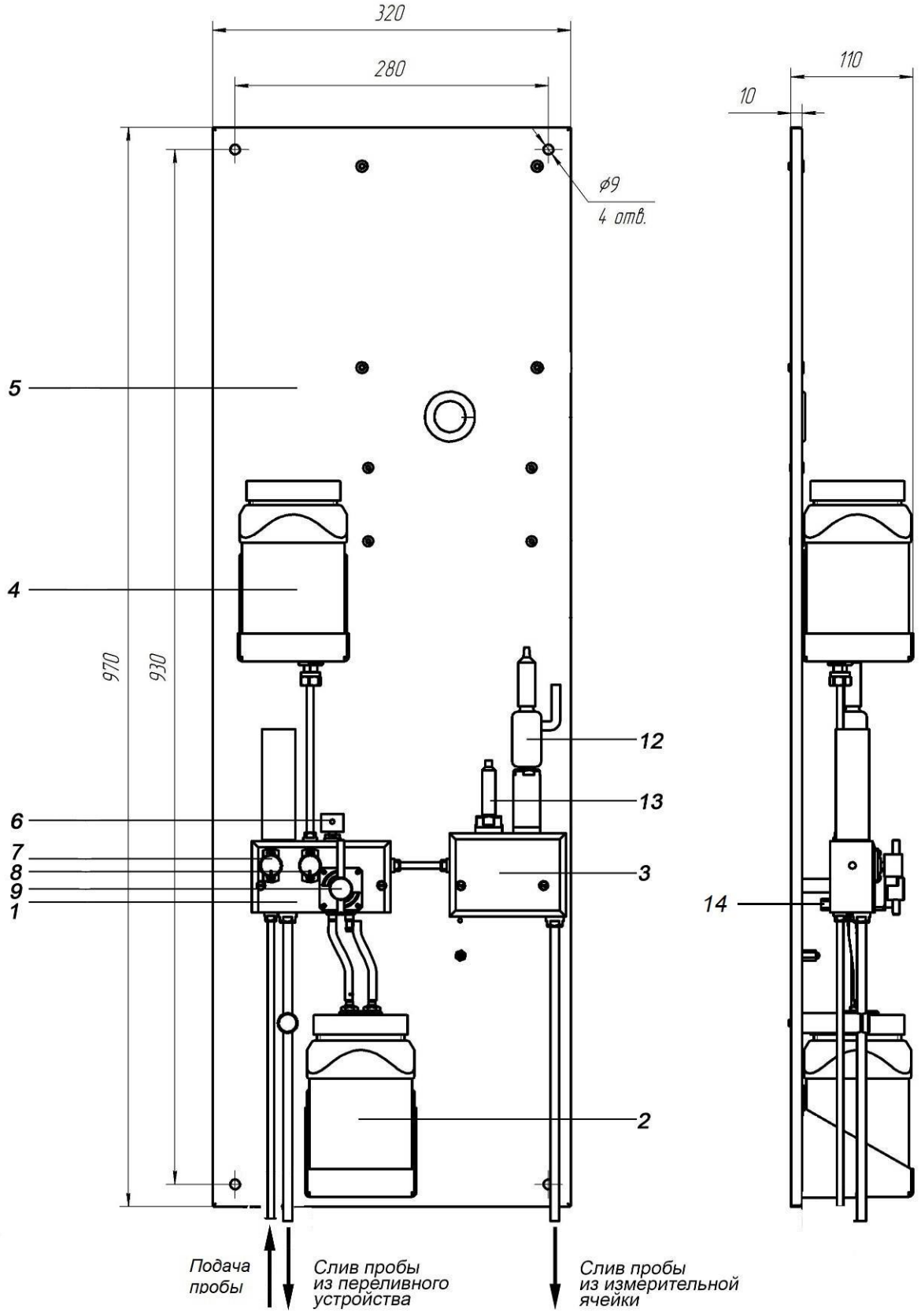


Рисунок 4 – ПИН 105.21.00.000-02, габаритно-установочный чертеж гидроблока для чистой воды. 1. Блок регулировки потока. 2. Подщелачиватель. 3.Измерительная ячейка. 4. Емкость для растворов 5. Монтажная панель. 6. Вентиль «расход». 7. Вентиль «проба». 8. Вентиль «эталон». 9. Двухходовой кран. 12. Комбинированный pH-электрод. 13. Na-селективный электрод. 14. Термодатчик.

1.3.3 Гидроблок лабораторный (рисунок 6) состоит из блока распределения потоков (1), подщелачивателя (2) с литровой емкостью для аммиачного раствора (3), проточной ячейки (4) с тремя установочными отверстиями под электроды (5, 6, 7) и термодатчиком (8), кронштейна (9) для установки емкостей аммиачного и анализируемого растворов (10). Элементы гидроблока смонтированы на панели из нержавеющей стали (11) и соединены друг с другом гибкими газонепроницаемыми трубками.

В блоке распределения потоков установлены два перистальтических насоса (12,13) и два электромагнитных клапана (14). Насос (13) предназначен для подачи анализируемого раствора в проточную ячейку, насос (12) перекачивает аммиачный раствор из емкости (3) в подщелачиватель и обратно по замкнутому контуру. Подщелачиватель (2) выполнен в виде переливного устройства, в котором проба насыщается парами аммиака. Оба насоса работают с постоянной скоростью подачи раствора, указанной в таблице 1.

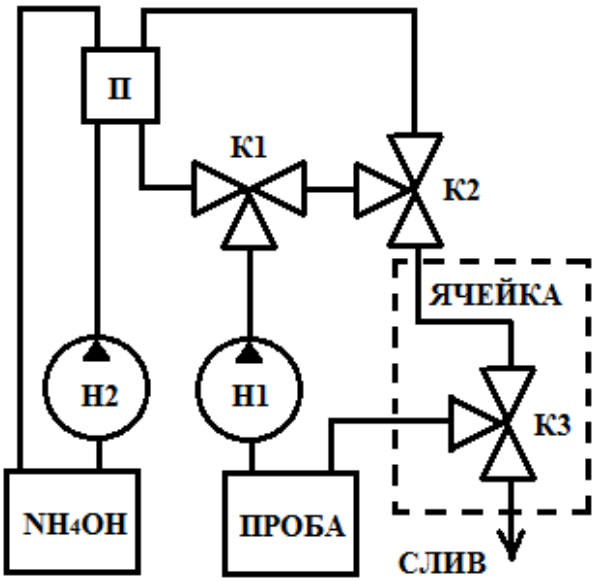


Рисунок 5 – Гидравлическая схема гидроблока лабораторного. К1, К2 – электромагнитные клапаны; К3 – переключатель потока; Н1, Н2 – перистальтические насосы; П – подщелачиватель.

После включения блока переключателем «ВКЛ/ ВЫКЛ» (15) насос (13) начинает забор анализируемого раствора из емкости (10), который далее с помощью клапанов (14) направляется по одному из двух потоков в зависимости от положения переключателя «Na/ pH» (16). В положении «Na» включен режим измерения концентрации ионов натрия и проба идет через подщелачиватель (*Н1-К1-П-К2-К3-СЛИВ* на рисунке 5). При этом pH-электрод выполняет функцию контроля уровня подщелачивания, необходимого для корректной работы Na-селективного электрода. Когда блок распределения потоков выключен, клапаны перекрывают входные и выходные трубки подщелачивателя, по которым идет анализируемый раствор, независимо от положения переключателя (16).

В положении «pH» гидроблок работает в режиме pH-метра - анализируемый раствор поступает в проточную ячейку напрямую без подщелачивания, насос (12) не работает. При этом можно работать по двум гидравлическим схемам. В обычном режиме «свободный слив» проба забирается из открытой емкости (10), проходит через ячейку и направляется в свободный слив через штуцер (17) при соответствующем положении переключателя потока К3 (18), указанном ниже (*Н1-К1-К2-К3-СЛИВ* на рисунке 5).

режим «свободный слив» - штуцер (17) открыт, штуцер (19) перекрыт

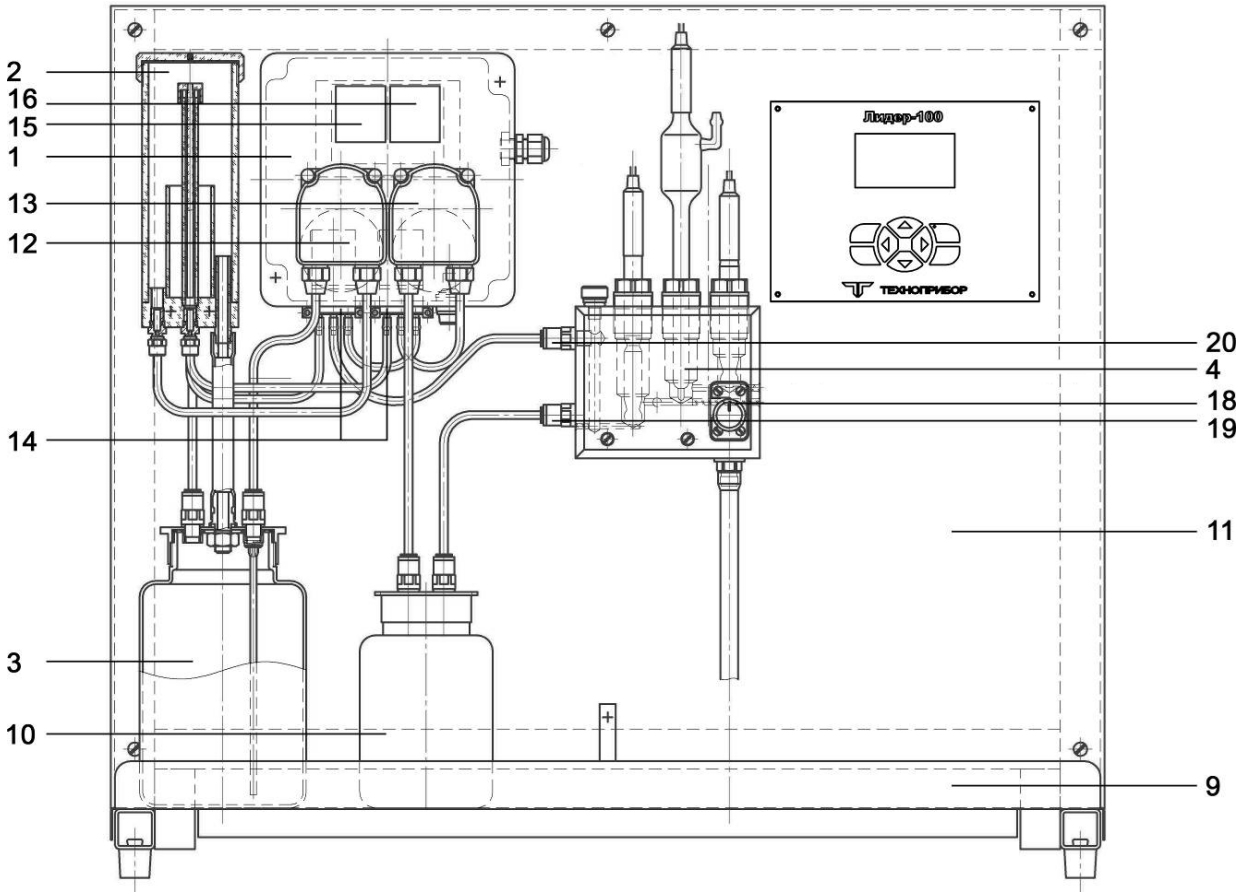
режим «слив в исходную емкость» - штуцер (19) открыт, штуцер (17) перекрыт

Другой режим pH-метра «слив в исходную емкость» позволяет циркулировать пробу по герметичному контуру без ее контакта с внешней средой. При этом проба забирается из закрытой емкости (10), проходит через ячейку и направляется через штуцер (19) обратно в (10) (*Н1-К1-К2-К3-ПРОБА* на рисунке 5).

Быстрый и удобный переход от одной гидравлической схемы к другой обеспечивают легкосъемные цанговые фитинги (Приложение 7), установленные на входе и выходе ячейки (20, 19) и на крышке емкости (10).

В проточной ячейке по ходу анализируемого раствора расположены Na-селективный электрод, термодатчик, электрод сравнения проточного типа и pH-электрод. Для корректной работы анализатора следует соблюдать указанный порядок установки электродов в ячейке.

Для удаления пузырьков воздуха, которые могут попасть в измерительный канал ячейки и мешать работе электродов, предусмотрен клапан (21). В режимах «Na» и «pH» со свободным сливом клапан следует держать открытым. Для обеспечения герметичности гидравлического тракта при циркуляции пробы в режиме «pH» клапан следует закрыть.



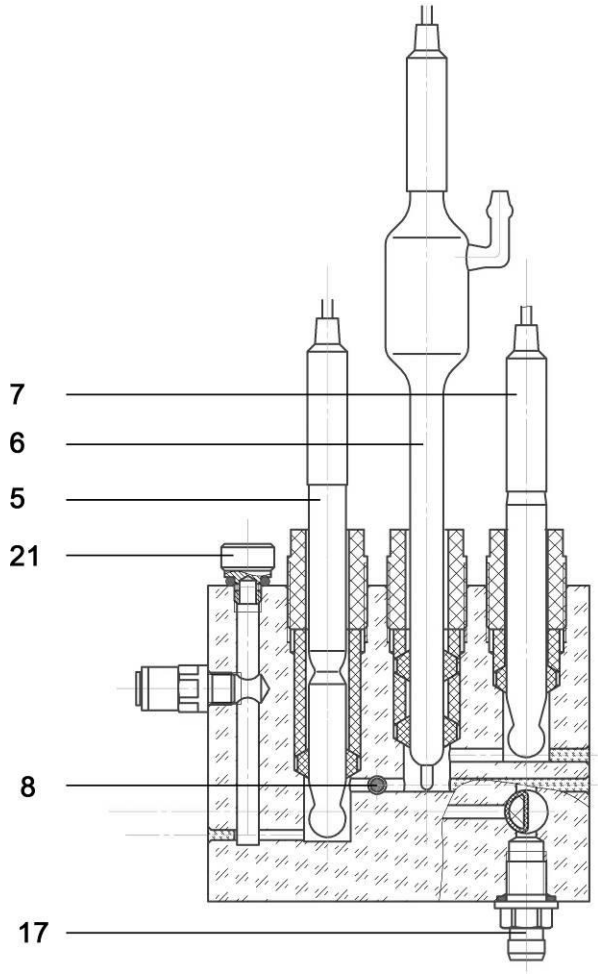


Рисунок 6 – БДИ 337.00.00.000, гидроблок лабораторный (сверху) и его проточная ячейка (снизу). 1. Блок распределения потоков. 2. Подщелачиватель. 3. Емкость для аммиака. 4. Проточная ячейка. 5. Na-селективный электрод. 6. Электрод сравнения. 7. pH-электрод. 8. Термодатчик. 9. Кронштейн. 10. Емкость для анализируемого раствора. 11. Монтажная панель. 12. Насос для аммиака. 13. Насос для анализируемого раствора. 14. Электромагнитные клапана. 15. Включатель питания насосов. 16. Переключатель режима работы насосов. 17. Сливной штуцер ячейки (на свободный слив). 18. Переключатель потока. 19. Цанговый фитинг для слива пробы из ячейки. 20. Цанговый фитинг для подачи пробы в ячейку. 21. Воздушный клапан.

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;
- программируемым силовым реле типа «сухие контакты» для сигнализации и управления исполнительными механизмами.

Принцип работы анализатора потенциометрический, основанный на измерении ЭДС электродной системы и ее преобразовании в значения массовой концентрации ионов натрия.

Анализатор производит непрерывное измерение ЭДС (Е) электродной системы Na-электрод| электрод сравнения (канал Na), ЭДС (Е) электродной системы pH-электрод| электрод сравнения (канал pH) и сопротивления термодатчика Rt (канал температуры).

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 °C	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 массовой концентрации ионов натрия является диапазон от 23 °С до 27 °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.

По измеренным значениям Е и t, а также хранящимся в энергонезависимой памяти параметрам электродной системы Na-электрода - координатам изопотенциальной точки [Ei; pNai] и значению крутизны характеристики при 20 ºС (S20), - рассчитывается значение pNa по уравнению Нернста:

$$pNa = pNai + (E - Ei)/ (S20 + 0{,}1984\times(t-20)) \quad (2)$$

Активность (концентрация) ионов натрия CNa [г/л] вычисляется по формуле:

$$CNa = 23\times10^{-pNa} \quad (3)$$

Аналогично, по измеренным значениям Е и t и хранящимся в энергонезависимой памяти параметрам электродной системы pH-электрода - координатам изопотенциальной точки [Ei; pHi] и значению крутизны характеристики при 20 ºС (S20), - рассчитывается значение pH:

$$pH = pHi + (E - Ei)/ (S20 + 0{,}1984\times(t-20)) \quad (4)$$

Калибровку канала Na производят по одному или двум растворам со значениями массовой концентрации ионов натрия от 30 до 100000 мкг/дм^3 (рекомендуется использовать растворы 230 мкг/дм^3 и 23000 мкг/дм^3), или по химанализу. После калибровки по первому раствору и химанализу анализатор рассчитывает и сохраняется новое значение Ei, после калибровки по второму раствору – новые значения S20 и Ei. Температура растворов при калибровке должна отличаться не более, чем на 2 °С. При измерении после одно- или двухточечной калибровки анализатор обеспечивает автоматическую температурную компенсацию измеренных значений массовой концентрации ионов натрия по Нернсту (уравнение (2)) в рабочем диапазоне температур пробы.

Для повышения точности измерений массовой концентрации ионов натрия применяют калибровку от трех до девяти растворов (многоточечная калибровка), при этом готовят растворы с концентрациями, отличающимися не менее, чем на порядок. При измерении после многоточечной калибровки анализатор не обеспечивает автоматическую температурную компенсацию измеренных значений массовой концентрации ионов натрия, поэтому необходимо термостатировать пробу – температура анализируемых растворов должна отличаться не более, чем на 2 °С, от температуры калибровочных растворов.

Для исключения мешающего действия ионов водорода на работу Na-электрода проба непрерывно подщелачивается парами аммиака, проходя через подщелачиватель гидроблока, при этом качество подщелачивания контролируется pH-электродом анализатора.

Калибровку канала pH производят по буферным растворам или по химанализу.

При калибровке по буферным растворам определение типа раствора и завершение процесса калибровки происходит автоматически после стабилизации показаний. После калибровки по первому раствору рассчитывается и сохраняется новое значение Ei, после калибровки по второму – новые значения S20 и Ei.

При калибровке по химанализу пользователь вводит известное значение pH раствора, при этом рассчитывается и сохраняется новое значение Ei.

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

$$I = Imin + (A - Amin)\times(Imax - Imin)/ (Amax - Amin) \quad (5)$$

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-Na	Na	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 Электроды являются хрупкими невосстанавливаемыми изделиями, не допускаются удары и другие механические воздействия на стеклянную часть электродов, за исключением протирки мягкой тканью, не создающей царапин на стекле.

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 для чистой воды монтировать в вертикальном положении через 4 отверстия в углах панелей согласно рисунку 4. 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 Для анализаторов с ГБ для чистой воды трансмиттер настенного исполнения монтировать винтами М5 через резьбовые заклепки на панели гидроблока или отдельно, трансмиттер щитового исполнения – в проем (Приложение 4).

2.3.3 Для анализаторов с ГБ для чистой воды 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 Для анализаторов с ГБ для чистой воды 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 Для анализаторов с ГБ для чистой воды подключить ГБ к трансмиттеру или ИД кабелем гидроблока (если предусмотрено конструкцией ГБ).

2.3.6 Подготовить к работе электроды в соответствии с рекомендациями, указанными в их паспортах.

2.3.7 Установить электроды в ГБ, подключить термодатчик и электроды к соответствующим разъемам ИД или трансмиттера.

2.3.8 Для анализаторов с ГБ для чистой воды подать пробу в ГБ, отрегулировать расход в пределах рабочего диапазона (см. таблицу 1). Для ГБ лабораторного заполнить емкость для растворов дистиллированной водой, клапан К3 установить в положение на свободный слив. Инструкции по работе с цанговыми фитингами приведены в Приложении 7.

2.3.9 Включить питание анализатора и убедиться в отсутствии индикации ошибок. Для ГБ лабораторного запустить насос пробы в режиме «pH». При индикации ошибок, кроме «низкий уровень pH», следует устранить неисправность, следуя инструкциям Приложения 2.

2.3.10 Произвести калибровку электродной системы канала pH по буферному раствору в следующем порядке:

- проверить и, при необходимости, установить корректные номинальные параметры Ei и pHi, указанные в паспорте на pH-электрод;
- приготовить 1000 $см^3$ буферного раствора 9,18 pH при 25 °С;
- промыть емкость для растворов водой 1 степени чистоты по ГОСТ Р 52501-2005 (далее – обессоленная вода) или дистиллированной водой и залить в нее буферный раствор;
- в ГБ для чистой воды закрыть вентиль «проба», переключить двухходовой кран в положение для калибровки канала pH и отрегулировать подачу раствора из емкости через измерительную ячейку с расходом от 30 до 50 $см^3$/мин, руководствуясь инструкциями п. 2.4.1. Для ГБ лабораторного подать буферный раствор из емкости в режиме работы насосов «pH» (при смене растворов в емкости насос можно не выключать);
- через 10 минут запустить процесс калибровки через меню панели оператора (см. раздел «Калибровка датчика pH» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ);
- следовать инструкциям на экране панели оператора, после успешного завершения калибровки промыть емкость для растворов обессоленной водой.

2.3.11 Заполнить подщелачиватель ГБ 25 %-м раствором аммиака.

2.3.12 Произвести калибровку электродной системы канала Na по растворам в следующем порядке:

- проверить и, при необходимости, установить корректные номинальные параметры Ei и pNai, указанные в паспорте на Na-селективный электрод;
- промыть и заполнить емкость для растворов обессоленной водой;
- в ГБ для чистой воды закрыть вентиль «проба», переключить двухходовой кран в положение для калибровки канала Na и отрегулировать подачу воды из емкости для растворов через измерительную ячейку с расходом от 30 до 50 $см^3$/мин, руководствуясь инструкциями п.

2.3.13. Для ГБ лабораторного подать воду из емкости в режиме работы насосов «pNa» (при смене растворов в емкости насосы можно не выключать);

- произвести отмывку гидравлического тракта ГБ до достижения показаний ЭДС канала Na от минус 240 мВ до минус 300 мВ, при необходимости, доливая обессоленную воду в емкость;

- приготовить два калибровочных раствора согласно Приложению 6;

- в ГБ для чистой воды заполнить раствором с меньшей концентрацией емкость для растворов и отрегулировать подачу раствора через измерительную ячейку с расходом от 30 до 50 $см^3$/мин, руководствуясь инструкциями п. 2.3.13. Для ГБ лабораторного подать раствор из емкости в режиме работы насосов «pNa» (при смене растворов в емкости насосы можно не выключать);

- через 15 минут запустить процесс калибровки через меню панели оператора (см. раздел «Калибровка датчика Na» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ);

- следовать инструкциям на экране панели оператора, после успешного завершения калибровки залить второй раствор в емкость для растворов и подать его через измерительную ячейку ГБ, аналогично первому раствору;

- через 15 минут продолжить калибровку, после успешного завершения калибровки по второму раствору промыть емкость для растворов обессоленной водой.

2.3.13 В ГБ для чистой воды перекрыть вентиль «эталон» и отрегулировать расход пробы через измерительную ячейку в пределах рабочего диапазона (см. таблицу 1) 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 ячейки;

– отрегулировать расход пробы вентилем «расход»;

– при необходимости, уменьшить поток через переливное устройство вентилем «проба» (в случае подачи раствора из емкости — вентилем «эталон»).

2.3.14 Для анализаторов с ГБ для чистой воды 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 с ГБ для чистой воды работает в автоматическом режиме без вмешательства персонала, за исключением работ по периодическому техническому обслуживанию (раздел 3).

2.4.2 Работа персонала с анализатором с ГБ лабораторным в режиме измерения заключается в выполнении анализа отдельных проб, подаваемых из емкости для растворов аналогично п. 2.3.10 для измерений pH и п. 2.3.11 для измерений массовой концентрации ионов натрия. При измерении фиксируют показания pH, начиная с 10-й минуты, показания массовой концентрации ионов натрия – с 15-й минуты после подачи пробы.

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

3 Техническое обслуживание

3.1 При работе с проточным электродом сравнения следить за уровнем его электролита и, при необходимости, его пополнять (см. паспорт на электрод).

Раствор электролита для электрода сравнения можно заказать в ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР» или приготовить самостоятельно согласно Приложению 5.

3.2 Выполнять калибровку электродной системы канала pH по буферным растворам согласно п. 2.3.10. Рекомендуемый интервал между калибровками - один месяц.

Буферные растворы для калибровки можно заказать в ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР» или приготовить самостоятельно.

3.3 Выполнять калибровку электродной системы канала Na по растворам согласно п. 2.3.12. Рекомендуемый интервал между калибровками - один месяц.

3.4 При индикации сообщения «Низкий уровень pH» заменить аммиак в подщелачивателе.

3.5 В ГБ для чистой воды периодически производить визуальный осмотр измерительной ячейки на наличие загрязнений.

При загрязнении внешней поверхности ячейки промыть ее водой или влажной мягкой тканью, не допуская попадания воды в кабельный ввод электродов, и насухо вытереть. При загрязнении электродов извлечь их из ячейки и протереть мягкой тканью.

3.6 Перед поверкой выполнять пп. 3.1-3.5.

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. Гарантийный срок эксплуатации электродов соответствует гарантийным обязательствам их завода-изготовителя. 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

Таблица П.1 – Зависимость значений pH буферных растворов от температуры

t, °C	Номер модификации стандарт-титра по ГОСТ 8.135-2004				
	2	5	9	13/14	16
0	-	4,00	6,96	9,45	13,36
5	-	4,00	6,94	9,39	13,16
10	1,64	4,00	6,91	9,33	12,97
15	1,64	4,00	6,89	9,28	12,78
20	1,64	4,00	6,87	9,23	12,60
25	1,65	4,01	6,86	9,18	12,43
30	1,65	4,01	6,84	9,14	12,27
37	1,65	4,02	6,83	9,09	12,05
40	1,65	4,03	6,82	9,07	11,96
50	1,65	4,05	6,81	9,01	11,68
60	1,66	4,08	6,82	8,97	11,42
70	1,67	4,12	6,83	8,93	11,19
80	1,69	4,16	6,85	8,91	10,98
90	1,72	4,21	6,90	8,90	10,80

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 «Т» ИД/ трансмиттера подключить резистор номиналом от 20 Ом до 80 кОм. Если ошибка исчезла, то необходим ремонт термодатчика, 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	Ошибка определения буферного раствора	Буферный раствор испорчен	Повторить калибровку на свежеприготовленном растворе
		Загрязнение измерительной ячейки и электродов	Для ГБ для чистой воды произвести химическую очистку ГБ – демонтировать проточную ячейку и блок регулировки потока, извлечь из них все комплектующие, оставив только корпуса из оргстекла. Очистка

№	Сообщения о неисправностях на экране панели оператора	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
			корпусов возможна двумя способами: 1) вымачиванием в концентрированной соляной кислоте 2) обработкой в ультразвуковой ванне, заполненной 10-15% раствором лимонной кислоты
		Неисправна электродная система	Заменить электроды и повторить калибровку
9	Показания нестабильны	Неисправна электродная система	Заменить электроды и повторить калибровку
10	Нарушен допуск на Ei Нарушен допуск на S20	Установлены некорректные номинальные параметры электродной системы	В меню панели оператора проверить и, при необходимости, установить корректные номинальные параметры электродной системы, указанные в паспорте на электрод (см. разделы «Калибровка датчика pH/ Na» ЛИД 353.00.00.000 РЭ или ЛИД 455.00.00.000 РЭ)
		Калибровочный раствор испорчен	Повторить калибровку на свежеприготовленном растворе
		Загрязнение измерительной ячейки и электродов	Для ГБ для чистой воды произвести химическую очистку ГБ – демонтировать проточную ячейку и блок регулировки потока с панели, извлечь из них все комплектующие, оставив только корпуса из оргстекла. Рекомендуемые способы очистки: 1) вымачивание в концентрированной соляной кислоте 2) обработка в ультразвуковой ванне, заполненной 10-15% раствором лимонной кислоты
		Неисправна электродная система	Заменить электроды и повторить калибровку
11	Температура раствора нестабильна	При изменении температуры раствора во время калибровки более, чем на 1 °С, при разнице температур буферных растворов более 2 °С	Выдержать растворы при температуре окружающей среды и повторить калибровку
12	Низкий уровень pH	Слишком большой расход пробы	Уменьшить расход пробы через измерительную ячейку

№	Сообщения о неисправностях на экране панели оператора	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
		Раствор подщелачивателя истощен	Долить или заменить раствор аммиака в подщелачивателе
		Требуется калибровка канала pH	Произвести калибровку канала pH согласно п. 2.3.10
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

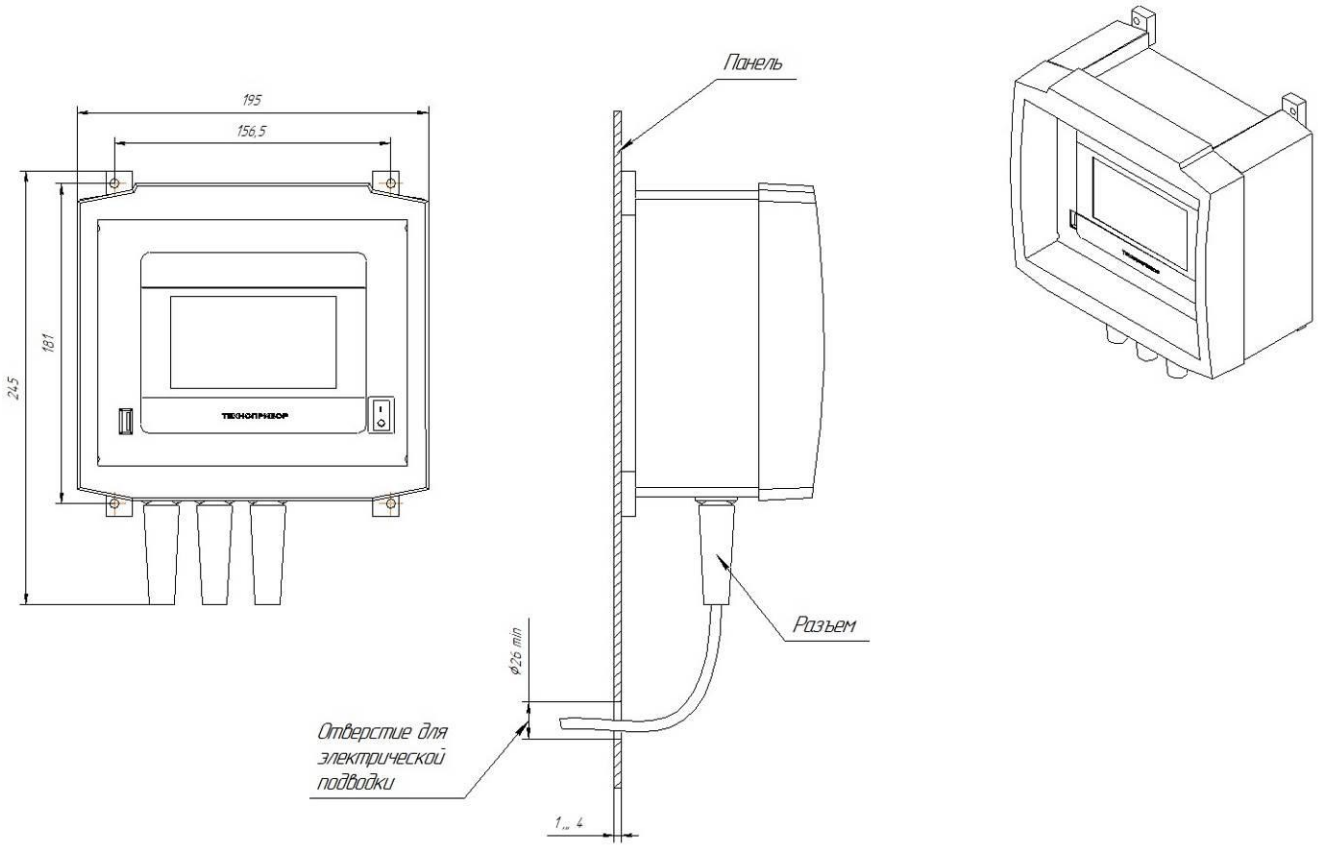


Рисунок П.4.1 – Монтажный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 настенного исполнения

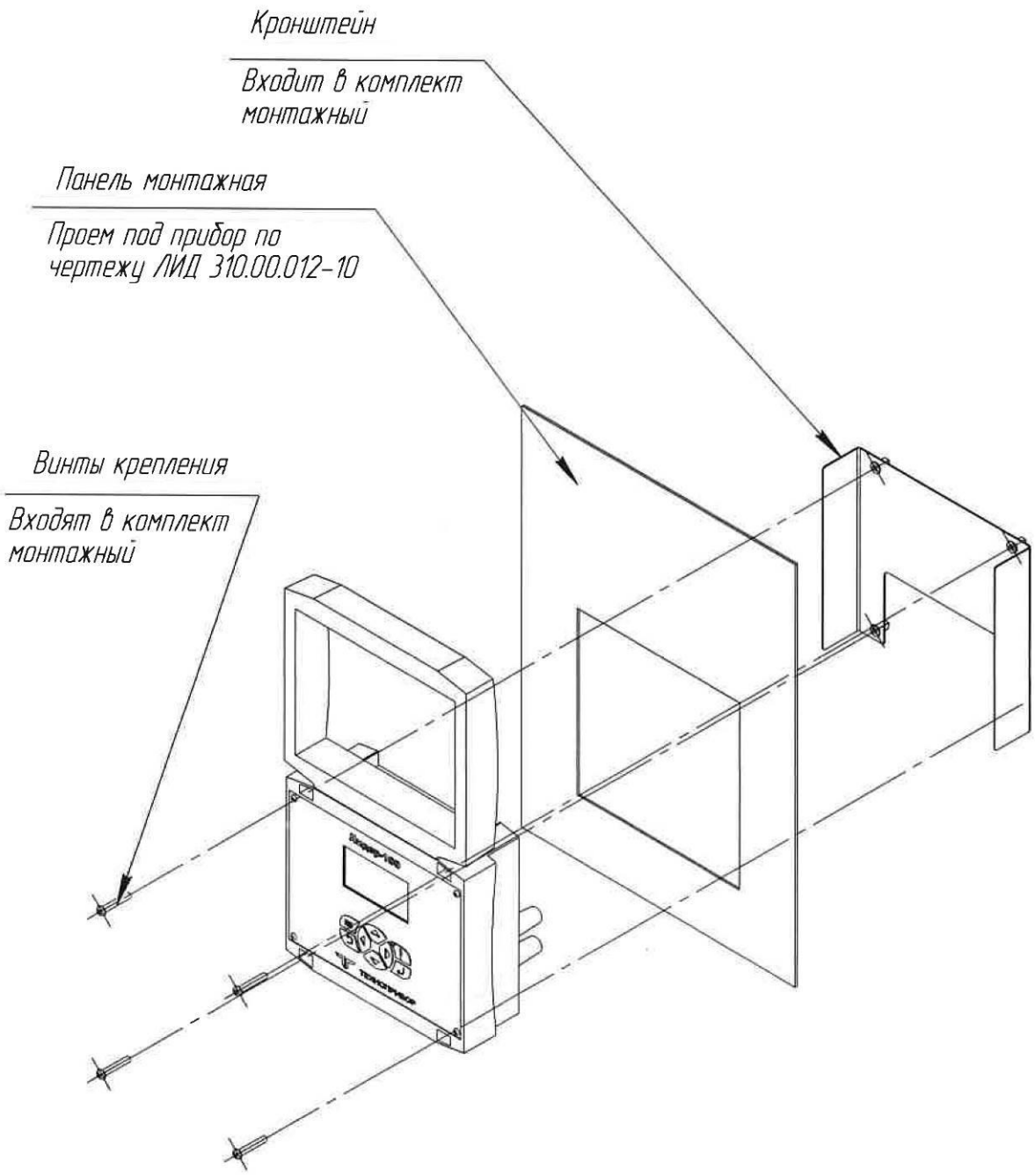


Рисунок П.4.2 – Монтажный чертеж трансмиттера серий ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 щитового исполнения

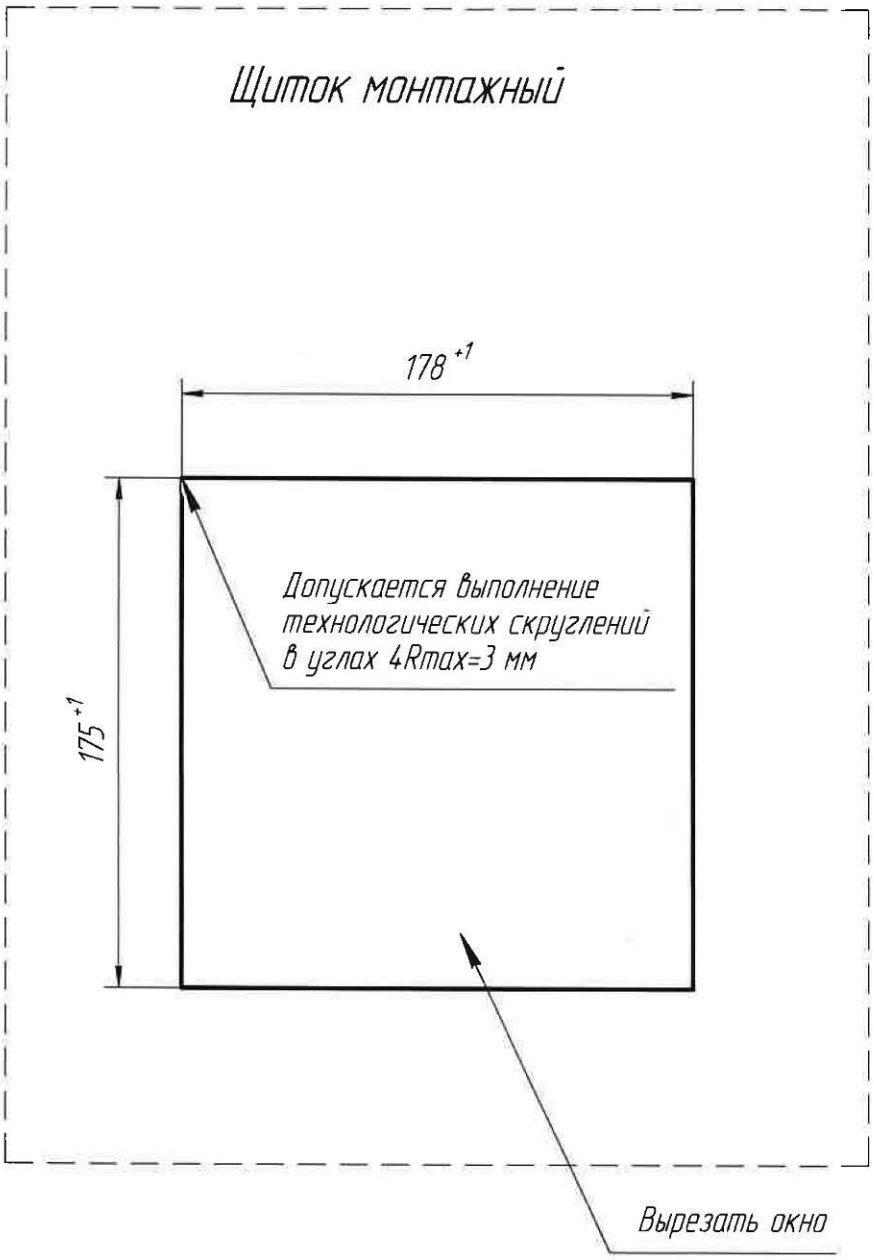


Рисунок П.4.3 – ЛИД 310.00.012-10, чертеж проема для щитового монтажа трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300

Приложение 5

Методика приготовления раствора электролита для проточного электрода сравнения

Реактивы и принадлежности:

- калий хлористый, хч ГОСТ 4234-77;
- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;
- колба мерная вместимостью 1000 см^3 по ГОСТ 1770-74;
- воронка фильтровальная ВФ-1-90 ПОР 100 # 2 со стеклянным фильтром;
- мешалка магнитная ПЭ-6110;
- весы аналитические, НПВ = 400 г, погрешность ±0,5 г.

Для приготовления 1000 см^3 3,0 М раствора калия хлористого выполнить следующие действия:

1. Навеску калия хлористого (223,6 ± 0,5) г перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см^3;
2. Долить в колбу дистиллированную воду до метки;
3. Перемешать содержимое колбы до полного растворения на магнитной мешалке;
4. Отфильтровать раствор через воронку фильтровальную;
5. Для хранения перенести раствор в стеклянную или полиэтиленовую посуду с плотно закрывающейся крышкой. Срок хранения раствора 6 месяцев.

Приложение 6

Методика приготовления контрольных растворов для определения массовой концентрации ионов натрия

1 Для приготовления контрольных растворов применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы:

– весы неавтоматического действия, специального класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (далее – весы);
– натрий хлористый, хч, ГОСТ 4233-77;
– колбы 2-1000-2 ГОСТ 1770-74 (далее – колба);
– пипетки с одной меткой (Мора) 2-2-10 ГОСТ 29169-91 (далее – пипетка);
– стакан со шкалой Н-1-25, Н-1-50 ТС ГОСТ 25336-82 (далее – стакан);
– вода 1 степени чистоты ГОСТ Р 52501-2005 (далее – вода).

2 Растворы следует готовить при температуре окружающей среды (20 ± 5) ºС, Температура воды, используемой при приготовлении растворов, должна быть (20 ± 1) ºС.

3 Приготовление растворов из навески

Взвешивают на весах количество навески натрия хлористого, указанное в таблице П.6. К навеске добавляют небольшое количество воды и без потерь переносят в колбу, объем которой указан в таблице П.6. Объем раствора доводят приблизительно до ¼ объема колбы, тщательно перемешивают, затем доводят объем раствора водой до метки.

Таблица П.6 – Исходные данные для приготовления контрольных растворов массовой концентрации ионов натрия

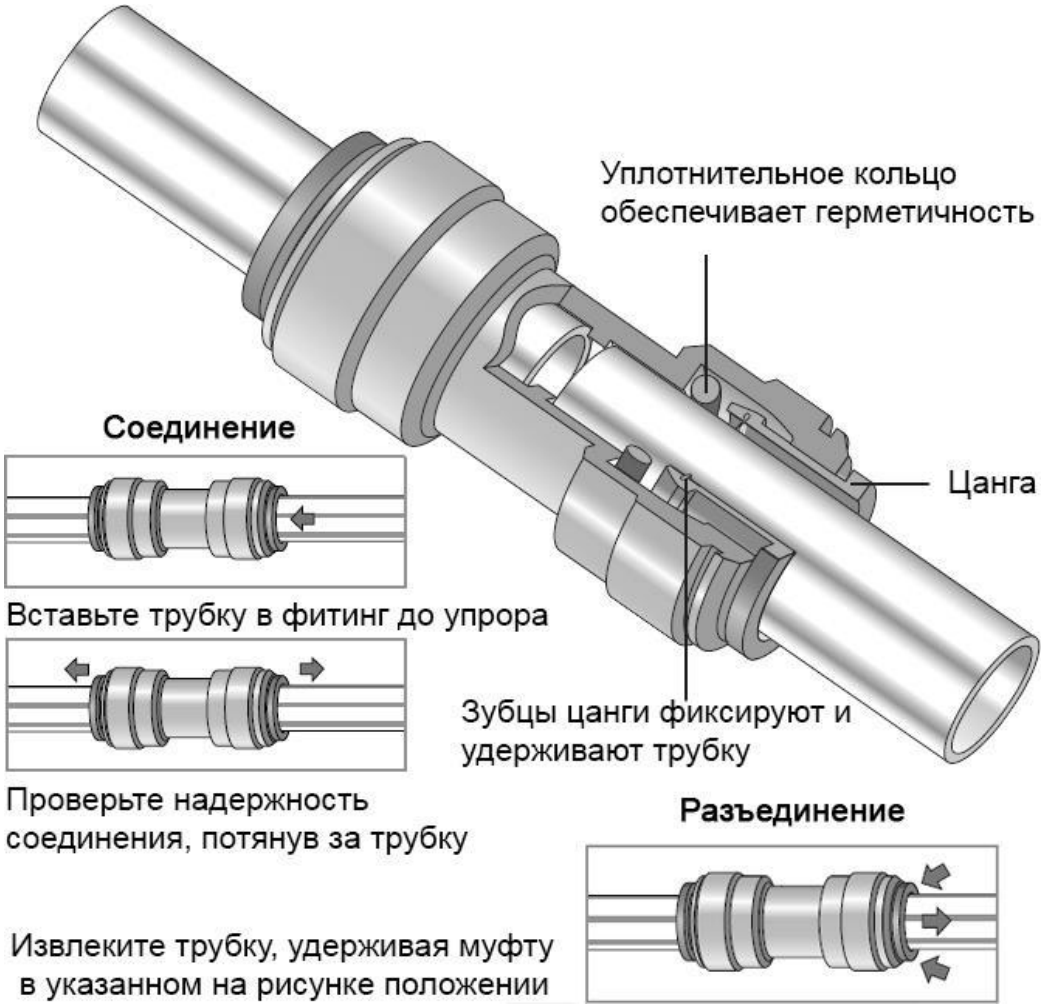
Номер раствора	Массовая концентрация ионов натрия, мкг/дм^3	Исходное вещество	Навеска вещества/ объем раствора для разбавления	Объем готового раствора, см3	Срок хранения готового раствора
1	2300000	натрий хлористый	5,847 г	1000	1 месяц
2	23000	раствор 1	10 см^3	1000	1 день
3	230	раствор 2	10 см^3	1000	1 день

4 Все приготовленные растворы перелить в емкости из полиэтилена или полипропилена.

5 Растворы хранят при температуре (20 ± 5) ºС.

Приложение 7

Устройство цангового фитинга



Лист регистрации изменений

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