Научно-производственное предприятие
«ТЕХНОПРИБОР»

ОКПД2: 26.51.53.120

АНАЛИЗАТОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛИДЕР С БЛОКОМ ЛИДЕР-К

Руководство по эксплуатации
ЛИД 353.01.00.000 РЭ

Москва
2022

Содержание

1 Описание и работа 3
1.1 Назначение 3
1.2 Метрологические и технические характеристики 4
1.3 Состав изделия 6
1.4 Устройство и работа 16
1.5 Программное обеспечение 18
1.6 Маркировка и пломбирование 18
1.7 Упаковка 19
2 Использование по назначению 19
2.1 Эксплуатационные ограничения 19
2.2 Указания мер безопасности 20
2.3 Подготовка к использованию 20
2.4 Работа в режиме измерения 21
3 Техническое обслуживание 21
4 Правила транспортирования и хранения 22
5 Утилизация 22
6 Гарантии изготовителя 22
7 Сведения о рекламациях 22
Приложение 1 24
Приложение 2 25
Приложение 3 27
Приложение 4 29
Лист регистрации изменений 32

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации анализаторов комбинированных ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-К (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-К и совместимые с ними гидроблоки и первичные преобразователи.

Инструкции по работе с меню панели оператора приведены в руководствах по эксплуатации ЛИД 455.00.00.000РЭ для трансмиттеров ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-200, и ЛИД 353.00.00.000РЭ 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 удельной электрической проводимости (далее – УЭП), солесодержания 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: в гидроблоках без Н-колонки и с Н-колонкой - температура, ºС - давление, МПа, не более - расход, $дм^3/ч$ с Н-колонкой - содержание взвешенных частиц, мг/кг, не более для ДК-7 - температура, ºС - давление, МПа, не более	 от 0 до +70 0,2 от 1 до 100 от 10 до 100 5 от -5 до +130 2,0

1.2 Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализатора приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализатора

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений УЭП, мкСм/см: - с датчиком ДК-5, ДК-7 - с датчиком ДК-6	 от 0,025 до 2500 от 0,25 до 25000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭП при температуре пробы (25,0 ± 0,2) °С, мкСм/см - с датчиком ДК-5, ДК-7 - с датчиком ДК-6	 ± (0,001+0,01·К) ± (0,003+0,01·К), где К – измеренное значение УЭП, мкСм/см
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении УЭП при изменении температуры пробы от номинальной (25,0 ± 0,2) °С в диапазоне температур от 10 °С до 60 °С на каждые 10 °С, мкСм/см - с датчиком ДК-5, ДК-7 - с датчиком ДК-6	 ± (0,001+0,01·К) ± (0,003+0,01·К), где К – измеренное значение УЭП, мкСм/см
Диапазон показаний УЭС, кОм·см: - с датчиком ДК-5, ДК-7 - с датчиком ДК-6	 от 0,4 до 45000 от 0,04 до 4500
Диапазон измерений солесодержания, мг/дм^3: - с датчиком ДК-5, ДК-7 - с датчиком ДК-6	 от 0,02 до 1200 от 0,02 до 14000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений солесодержания при температуре пробы от (25,0 ± 0,2) °С, мг/дм^3	± (0,001+0,02·С), где С – измеренное значение солесодержания, мг/дм^3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении солесодержания при изменении температуры пробы от номинальной (25,0 ± 0,2) °С в диапазоне температур от 10 °С до 60 °С на каждые 10 °С, мг/дм^3	± (0,001+0,02·С), где С – измеренное значение солесодержания, мг/дм^3
Диапазон измерений температуры датчиком ДК-7, °С	от -5 до +130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиком ДК-7, °С	± 0,3
Анализатор 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 - серии ЛИДЕР-100 - серии ЛИДЕР-200 - серии 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-К	 2
Габаритные размеры, мм, не более: ИД ЛИДЕР-К - высота	 120
- глубина	60
- ширина	160
гидроблоки без Н-колонки и с Н-колонкой - высота	 970
- глубина	150
- ширина	500
датчики ДК-5, ДК-6 - диаметр	 100
- ширина	100
датчики ДК-7 - высота	 2000
- глубина	50
- ширина	150
Масса, кг, не более: ИД ЛИДЕР-К	 1,5
гидроблок без Н-колонки	3,0

Наименование характеристики	Значение характеристики
гидроблок с Н-колонкой	4,0
датчики ДК-5, ДК-6	3,0
датчики ДК-7	10,0
Параметры пробы: в гидроблоках без Н-колонки (с Н-колонкой) - температура, ºС	от 0 до +70
- давление, МПа, не более	0,2
- расход, $дм^3/ч$	от 1(10) до 100
- содержание взвешенных частиц, не более, $мг/дм^3$	5
для ДК-7 - температура, ºС	от -5 до +130
- давление, МПа, не более	2,0

1.3 Состав изделия

Анализаторы состоят из одного или нескольких измерительных блоков (далее – блоков) ЛИДЕР-К 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.

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

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

Таблица 4 – Состав анализаторов

Наименование составной части анализатора			
трансмиттер	интеллектуальный датчик	гидроблок	первичные преобразователи
ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300	ЛИДЕР-К	Гидроблок без Н-колонки	Датчик ДК-5 или ДК-6
		Гидроблок с Н-колонкой	Датчик ДК-5
		Панель для ДК-7	Датчик ДК-7 проточный
		-	Датчик ДК-7 погружной

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

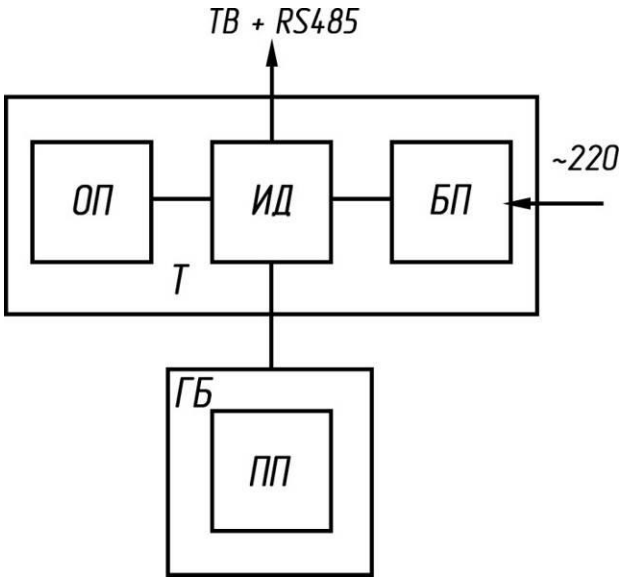


Рисунок 1.1 **-** Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-100, ИД и трансмиттер в едином корпусе.

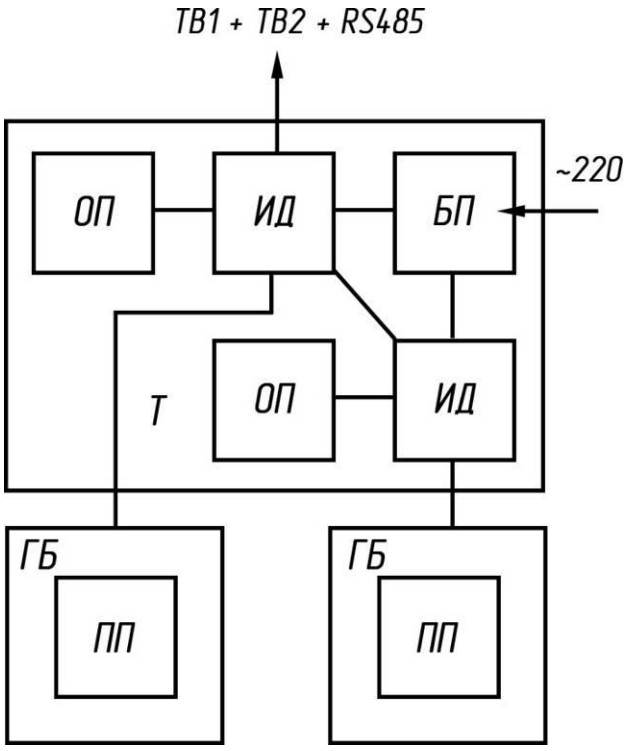


Рисунок 1.2 **-** Структурная схема анализаторов с трансмиттерами серии ЛИДЕР-200, ИД и трансмиттер в едином корпусе.

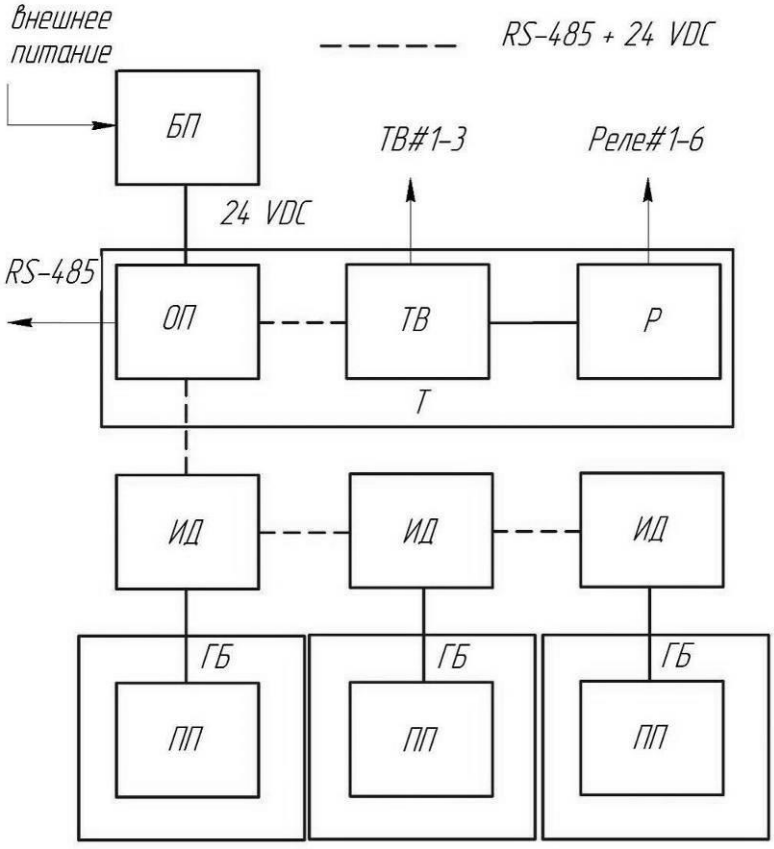


Рисунок 1.3 **-** Структурная схема анализаторов с выносными ИД в отдельных корпусах: Т – трансмиттер, БП – блок питания, ОП – панель оператора, ТВ – плата токовых выходов, Р – плата реле, ИД – интеллектуальный датчик, ПП – первичный преобразователь, ГБ – гидроблок.

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-К	УЭП
	УЭП, приведенная к 25 °С, (далее – $УЭП_{25}$), к 20 °С (далее – $УЭП_{20}$) или другой температуре по выбору оператора
	Удельное электросопротивление (далее – УЭС)
	Солесодержание
	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.

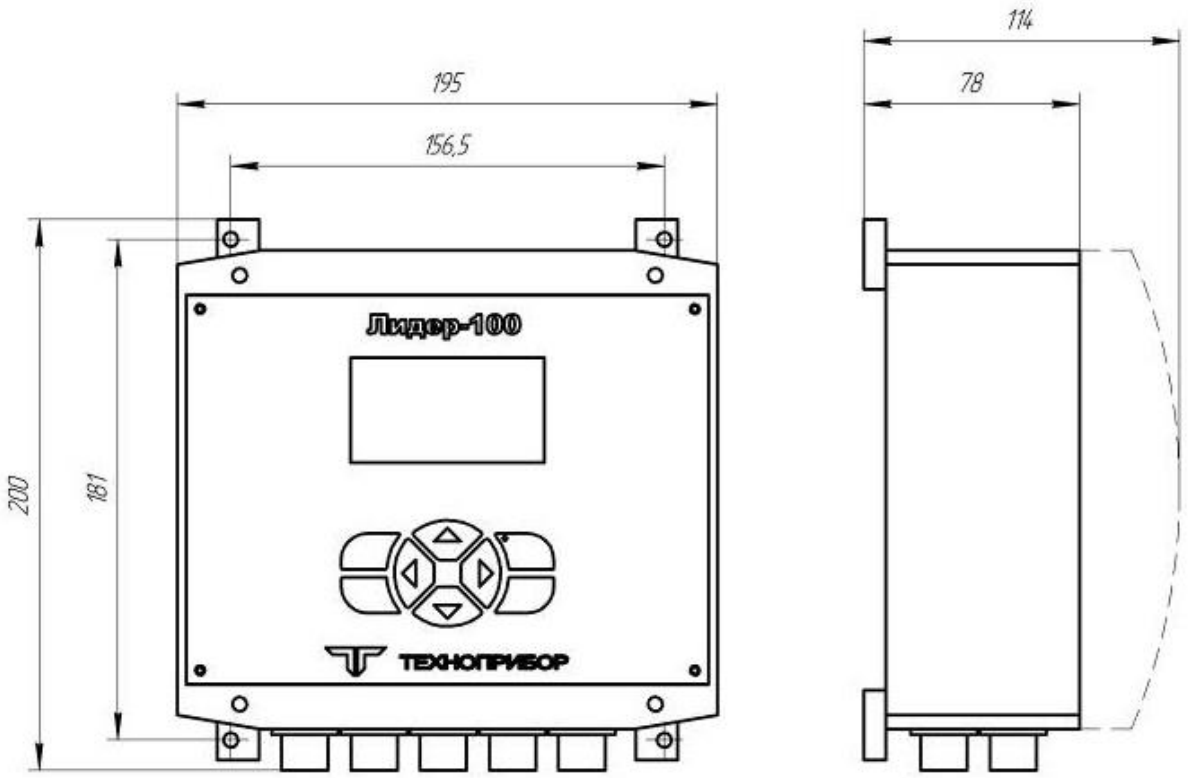


Рисунок 2.1 - ЛИДЕР 455.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-100 в настенном исполнении.

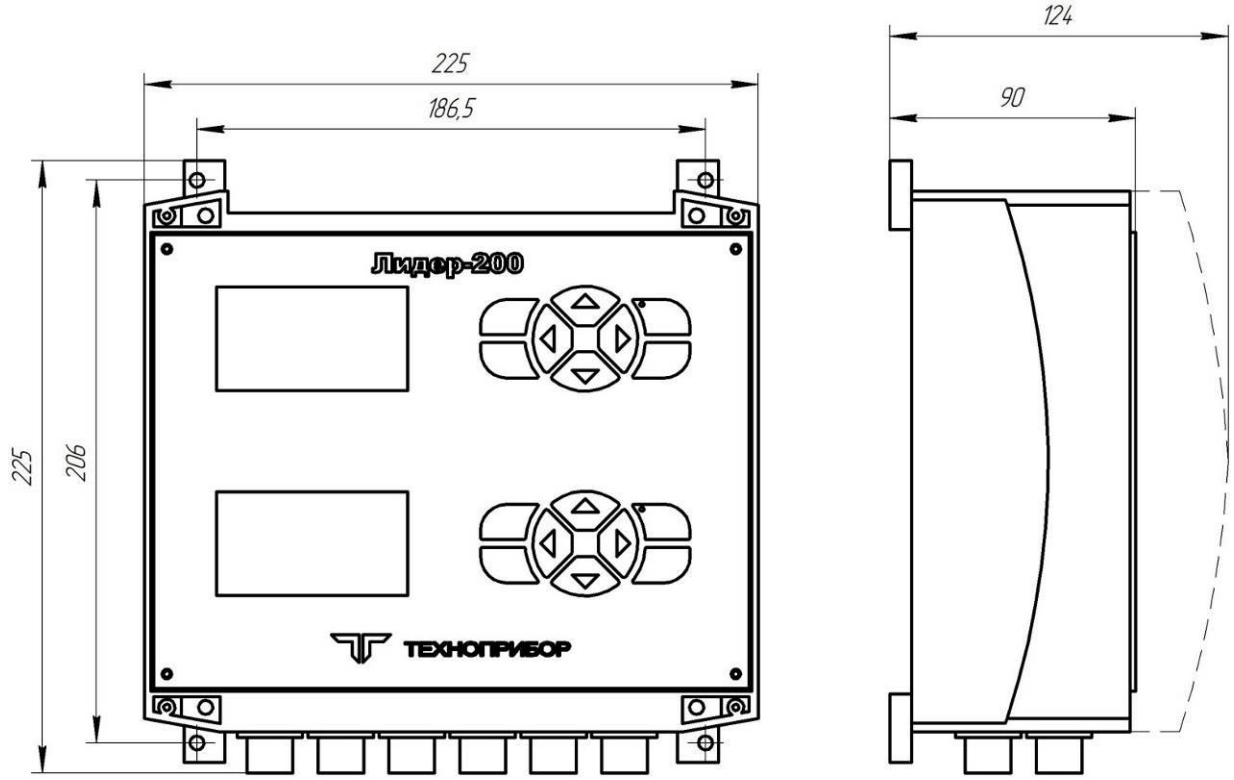


Рисунок 2.2 - ЛИДЕР 456.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттеров серии ЛИДЕР-200 в настенном исполнении.

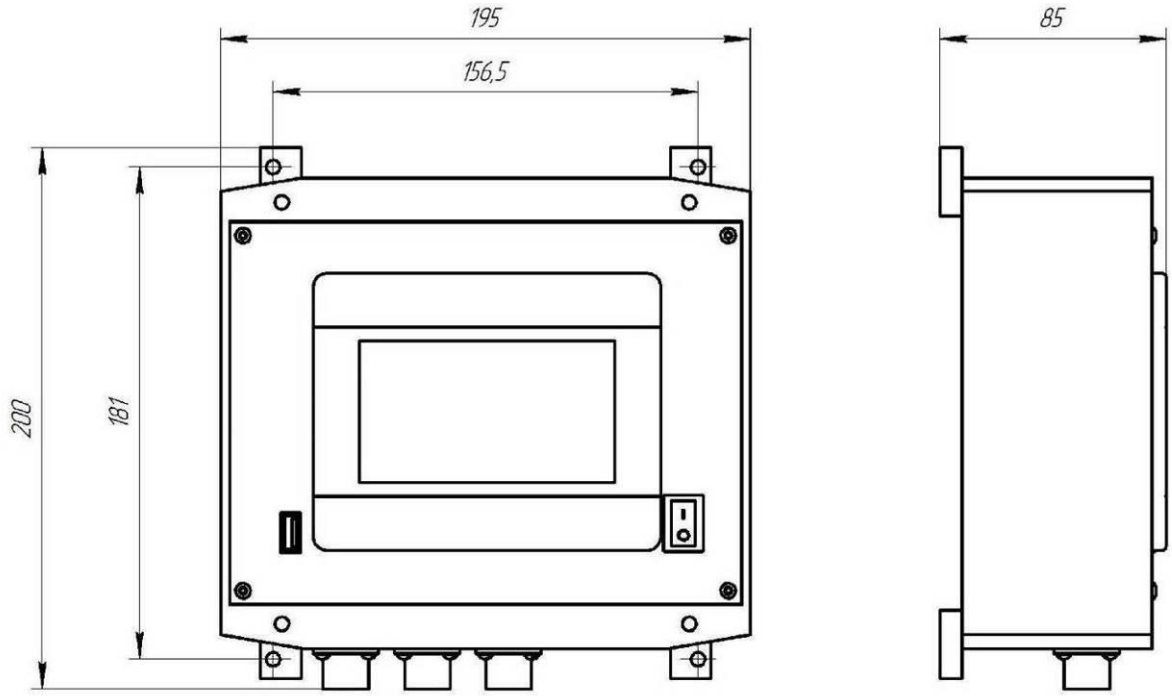


Рисунок 2.3 - ЛИДЕР 353.00.000, габаритно-установочный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-300 для настенного монтажа (крышка не показана).

Плата токовых выходов (далее – 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 (далее – 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

Назначение	Маркировка разъема	Тип блочного разъема	Контакты разъема	Рекомендуемые параметры кабеля
Внешнее питание	~220 В ~24 В --24 В	FQ14-3ZJ	1 = L (+), 2 = N (-), 3 = GND	3x0,75
Питание и связь с ИД	ИД	FQ14-5ZK	1= Data+, 2= Data– 3= +24В, 4 = -24В	FTP 2x2x24AWG
Токовые выходы + RS-485	ТВ/ ТВ+RS	FQ14-9ZK	ТВ 1-го канала 1= +, 2= -	КММ 6x0,12 без цифрового выхода; FTP 4x2x24AWG с цифровым выходом
			ТВ 2-го канала 3= +, 4= -	
			ТВ 3-го канала 5= +, 6= -	
			RS-485 7= Data+, 8= Data-	

Назначение	Маркировка разъема	Тип блочного разъема	Контакты разъема	Рекомендуемые параметры кабеля
Ethernet	E	RJ45	1 = БО, 2 = О, 3 = БЗ, 4 = С 5 = БС, 6 = З 7 = БК, 8 = К	4x2x24AWG
Реле	P1	FQ14-7ZJ	1-й канал, реле 1 1=C, 2=NO, 3=NC	диаметр жил кабеля не более 1 мм
			1-й канал, реле 2 4=C, 5=NO, 6=NC	
	P2	FQ14-7ZJ	2-й канал, реле 3 1=C, 2=NO, 3=NC	
			2-й канал, реле 4 4=C, 5=NO, 6=NC	
	P3	FQ14-7ZJ	3-й канал, реле 5 1=C, 2=NO, 3=NC	
			3-й канал, реле 6 4=C, 5=NO, 6=NC	
Примечание – маркировка разъема питания соответствует установленному согласно заказу БП.				

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

Таблица 7 – Спецификация разъемов ИД ЛИДЕР-К

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	ДАТЧИК	FQ14-6TK	1, 4 = датчик УЭП; 2, 3 = датчик температуры	КММ 6х0,12

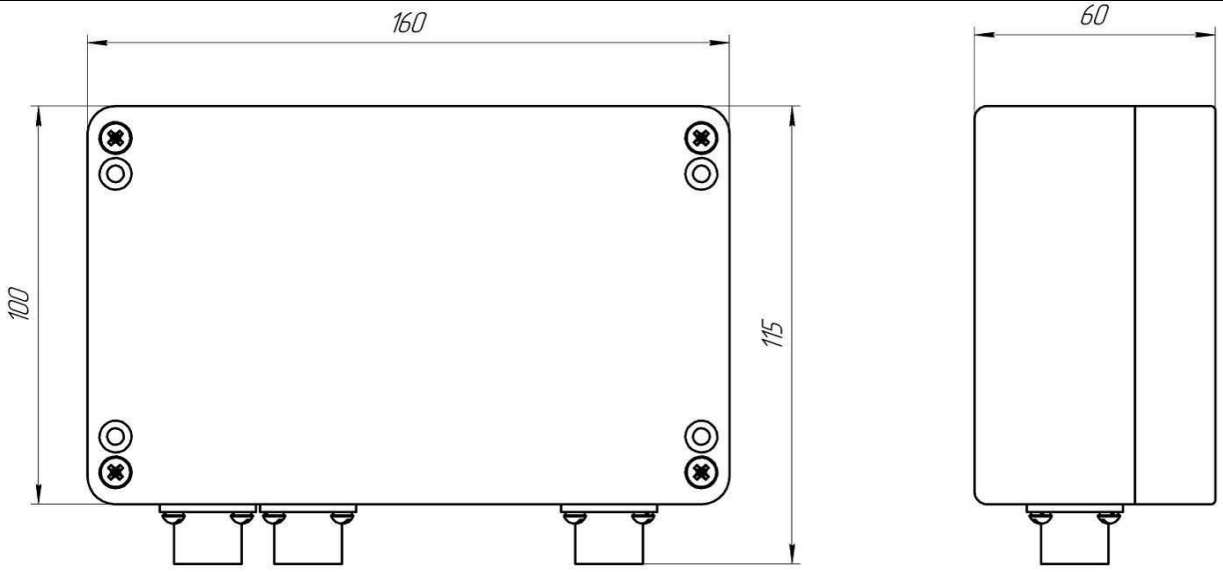


Рисунок 3 - ИД 284.00.00.000, габаритный чертеж ИД ЛИДЕР-К в отдельном корпусе.

Гидроблок без Н-колонки (рисунок 4) состоит из монтажной панели (1) из нержавеющей стали, на которой смонтированы вентиль (7) для регулировки расхода пробы и кронштейн для датчика ДК-5 или ДК-6. В гидроблоке с Н-колонкой (рисунок 5) на панели дополнительно установлен кронштейн для Н-колонки с байонетным соединением, на котором размещена Н-колонка из прозрачного оргстекла. Загрузку и выгрузку катионита производят через съемную крышку на дне Н-колонки. Гидравлическая обвязка выполнена трубкой из нержавеющей стали с внешним диаметром 6 мм, узлы гидроблоков соединены между собой с помощью обжимных фитингов из нержавеющей стали. Слив пробы свободный.

В датчиках ДК-5, ДК-6 и ДК-7 совмещены кондуктометрическая ячейка (датчик УЭП) и датчик температуры, вмонтированный в один из электродов датчика УЭП. В ДК-5 и ДК-6 (рисунок 6) кондуктометрическая ячейка представляет собой два параллельно размещенных дисковых электрода, изготовленных из титана, между которыми помещена изолирующая вставка, конструкция которой определяет значение кондуктометрической константы А (1/см).

В датчиках ДК-7 (рисунок 7) кондуктометрическая ячейка представляет собой два коаксиальных электрода. Проточный ДК-7 предназначен для монтажа в линию трубопроводов из нержавеющей стали 12Х18Н10Т внешним диаметром 14 мм или 10 мм (другие размеры трубопроводов и материалы присоединений – по заказу) и поставляется смонтированным на панели (рисунок 8), либо без панели (по заказу).

Погружные ДК-7 имеют стандартную длину погружной части 120 мм и предназначены для монтажа в трубопроводы больших размеров или резервуары. Также доступны другие длины погружной части на заказ.

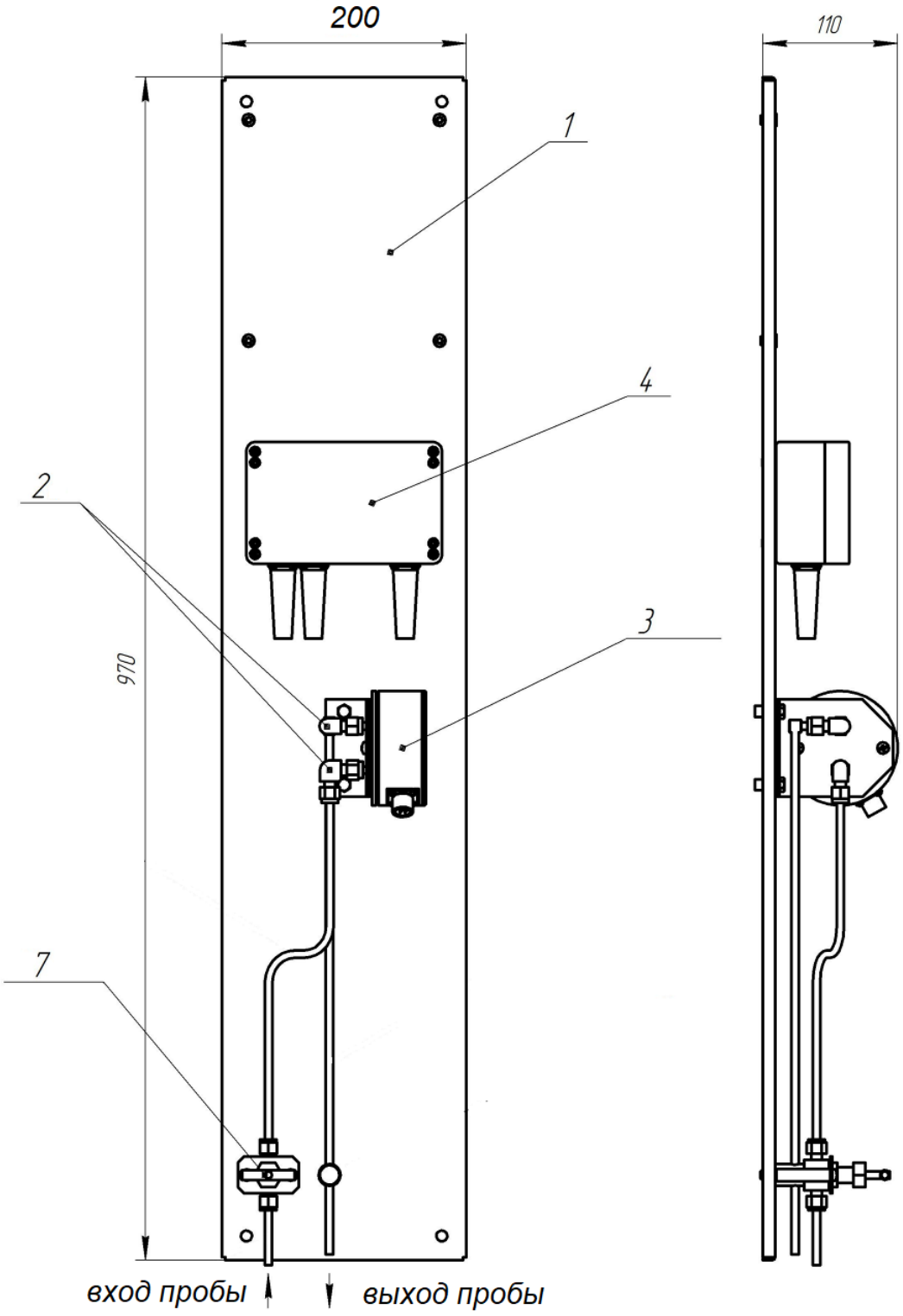


Рисунок 4 - БКФ 282.00.00.000-03, габаритный чертеж гидроблока без Н-колонки, с ИД ЛИДЕР-К и датчиком ДК-5 или ДК-6. 1. Монтажная панель. 2. Обжимные фитинги. 3. Датчик ДК-5 или ДК-6. 4. ИД ЛИДЕР-К. 7. Регулировочный вентиль.

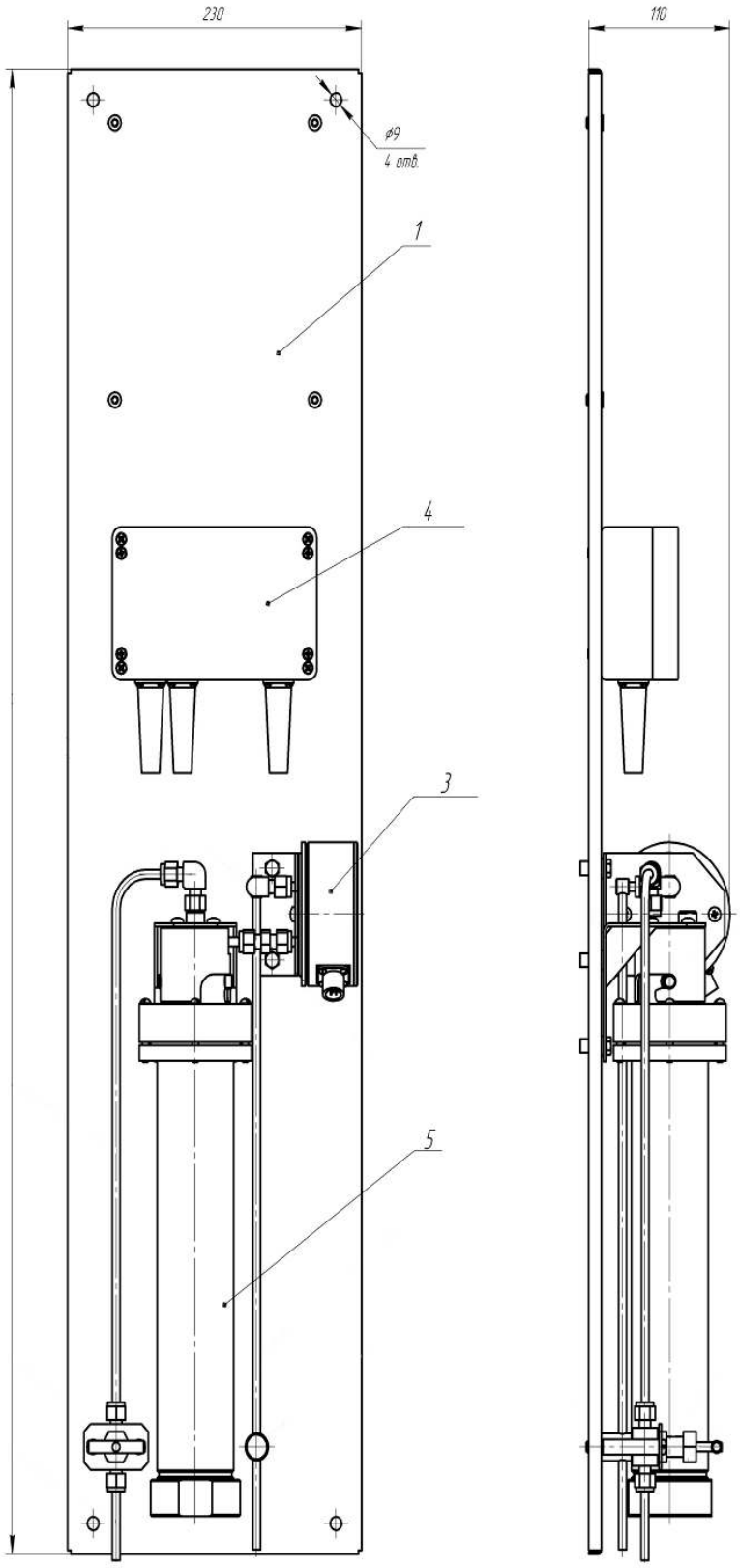
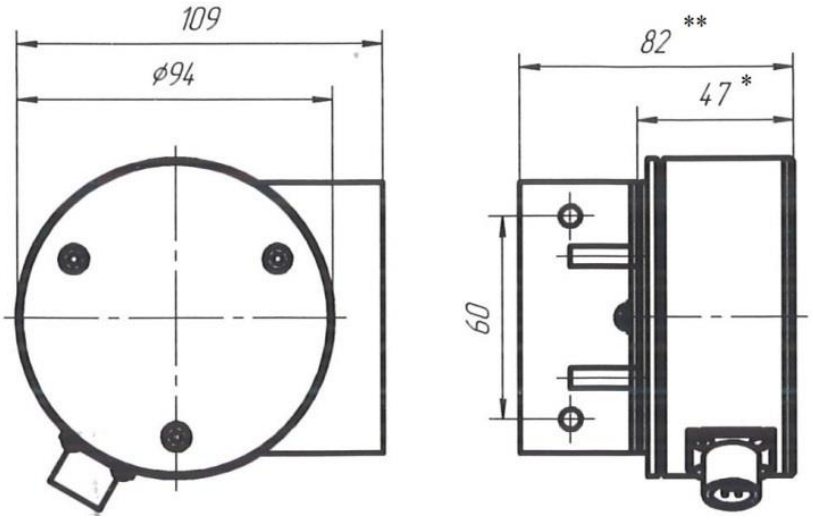


Рисунок 5 – БКФ 283.00.00.000-03, габаритный чертеж гидроблока с Н-колонкой, с ИД ЛИДЕР-К и датчиком ДК-5. 1. Монтажная панель. 3. Датчик ДК-5. 4. ИД ЛИДЕР-К. 5. Н-колонка.



*не более 80 мм для ДК-6
** не более 102 мм для ДК-6
Рисунок 6 - ДК5 431.00.00.000-04, габаритный чертеж датчика ДК-5 и ДК-6 с кронштейном.

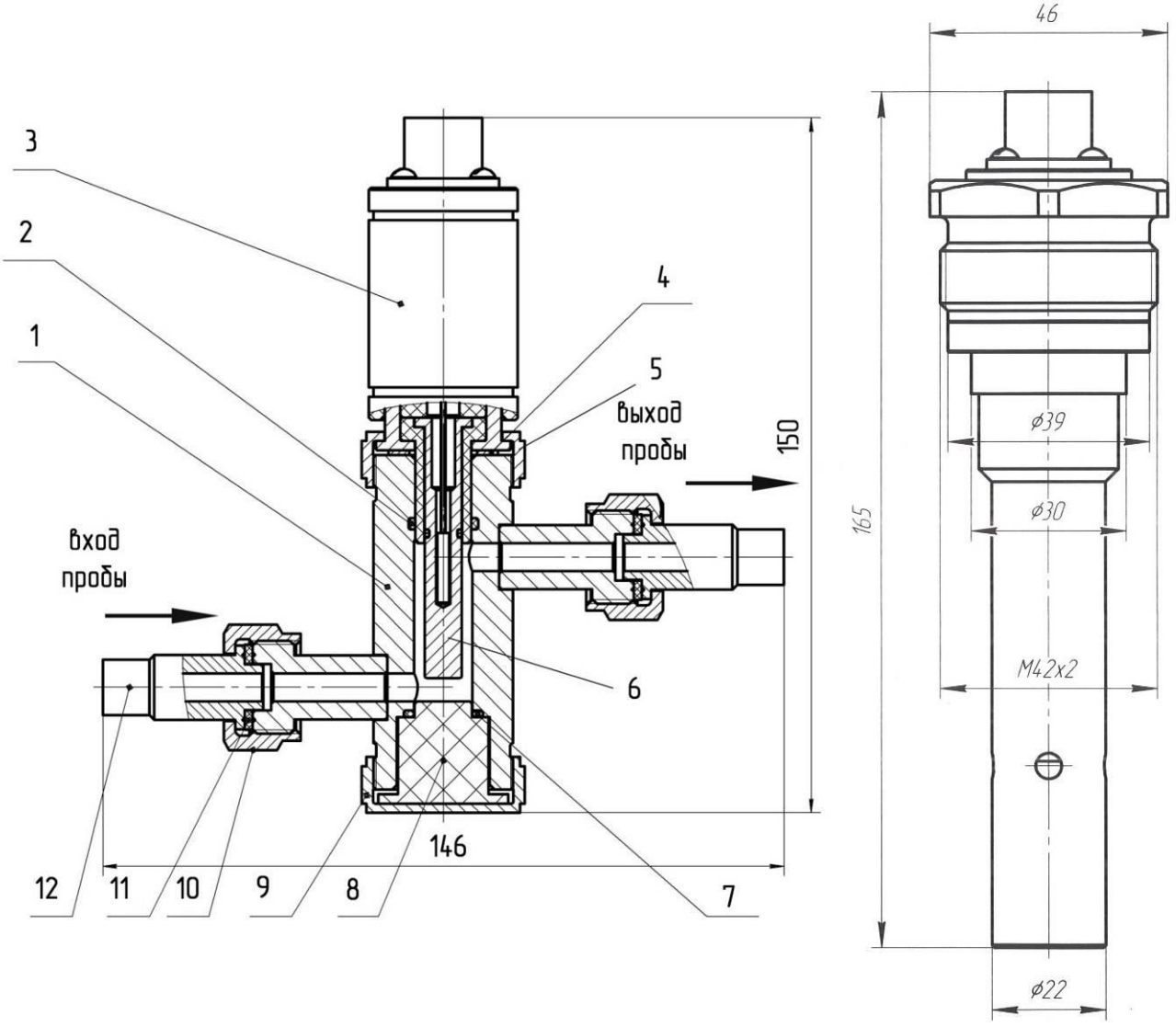


Рисунок 7 - Габаритные чертежи датчиков ДК-7: проточного (слева, ДК7 509.00.00.000) и погружного (справа, ДК7 509.00.00.000-74). 1. Корпус (заземленный электрод датчика УЭП). 2. Уплотнительное кольцо между электродами. 3. Верхняя часть датчика. 4. Зубчатая шайба. 5. Верхняя гайка. 6. Центральный электрод. 7. Уплотнительное кольцо пробки. 8. Пробка. 9. Нижняя гайка. 10. Гайка ниппеля. 11. Прокладка ниппеля. 12. Ниппель под приварку.

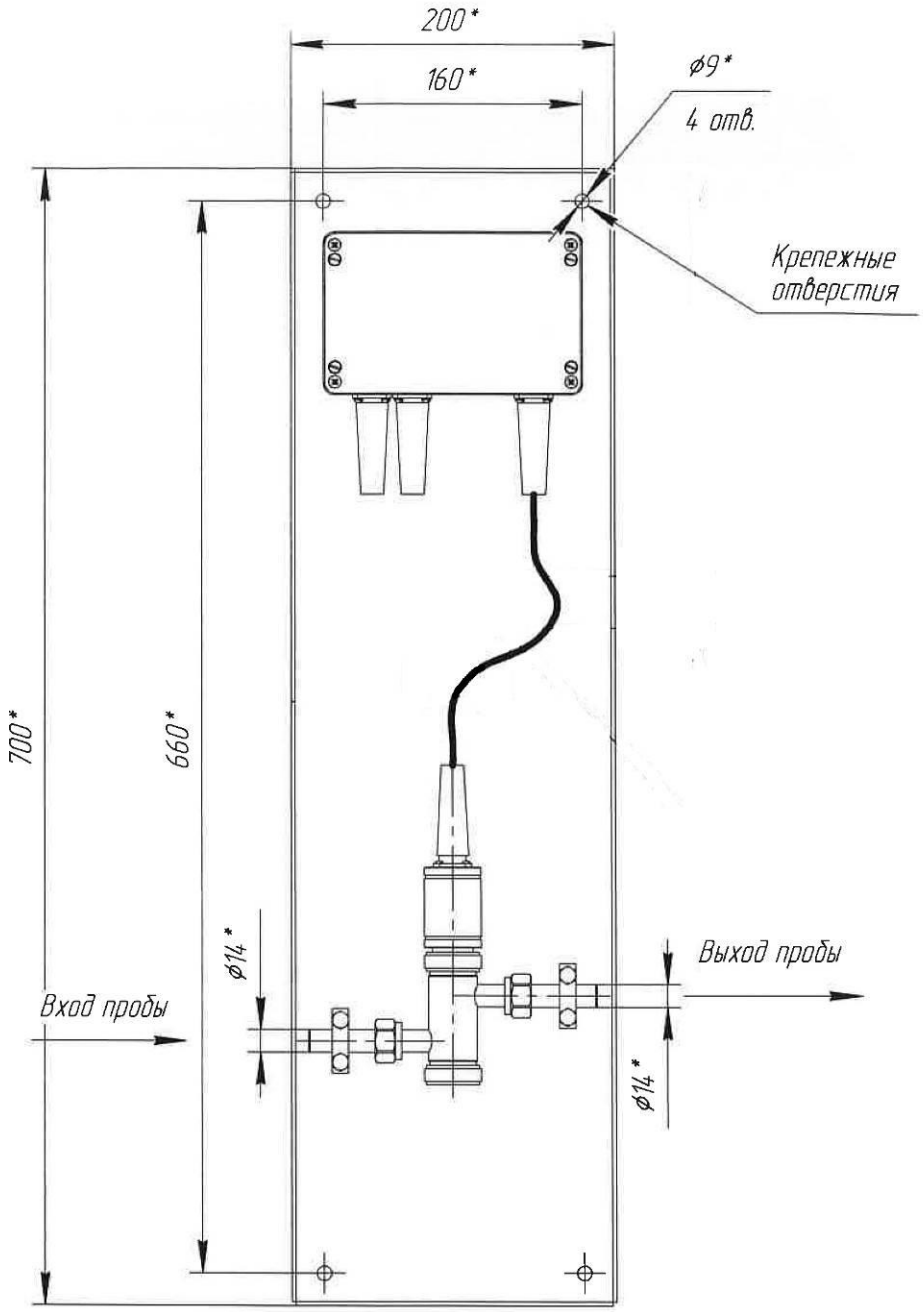


Рисунок 8 - БКФ 282.00.000-07, габаритный чертеж панели для ДК-7, с ИД ЛИДЕР-К.

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 основан на измерении удельной электрической проводимости при помощи переменного тока. В измерительную схему входят управляемый ЦАП источник тока и вольтметр (АЦП), с помощью которых ИД циклически выполняет измерение сопротивлений цепей первичных преобразователей – датчиков УЭП (канал кондуктометра) и температуры (канал температуры).

Датчик УЭП характеризуется кондуктометрической константой А (1/см), значение которой хранится в энергонезависимой памяти ИД и периодически уточняется в процессе калибровки.

Для измерений температуры в анализаторах используется термопреобразователь сопротивления с чувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt1000» (по ГОСТ 6651-2009).

По вычисленному сопротивлению Rk цепи датчика УЭП и значению константы А ИД рассчитывает значения УЭС (ρ) и УЭП (к):

$$\rho = Rk / A \quad (1)$$

$$к = A / Rk \quad (2)$$

По измеренному значению Rt (Ом) и хранящейся в энергонезависимой памяти константе R0 (Ом) ИД вычисляет значение температуры t (ºС) согласно формуле (3):

$$Rt = R0 \times (1 + 3{,}9083 \times 10^{-3} \times t - 5{,}775 \times 10^{-7} \times t^2) \quad (3)$$

R0 (Ом) – сопротивление терморезистора при 0 °С, номинальное значение R0 = 1000 Ом.

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

Таблица 8 – Зависимость сопротивления термодатчика от температуры

t °C	-5	0	20	25	40	60	80	100	130
R_t,Ом	980,4	1000,0	1077,9	1097,3	1155,4	1232,4	1309,0	1385,1	1498,3

Номинальным диапазоном температуры пробы при измерении УЭП и солесодержания является диапазон от 24,8 °С до 25,2 °С, при котором погрешность измерений минимальна (основная погрешность). При температуре пробы, отличной от номинальных значений, результаты измерений УЭП и солесодержания следует анализировать с учетом дополнительной погрешности (см. таблицу 2).

Градуировку (далее – 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 кондуктометра производят одним из трех способов:

- вводом известного значения константы А;
- вводом известного значения УЭП (калибровка по образцовому кондуктометру);
- вводом известного значения концентрации калия хлористого (калибровка по эталонному раствору).

Анализаторы имеют двухпараметрическую температурную компенсацию при приведении УЭП к 25 °С или другой температуре по выбору оператора в диапазоне температур пробы от +10 °С до +60 °С, учитывающую температурные зависимости УЭП теоретически чистой воды и преобладающих в пробе примесей (NaCl, HCl, NH_3 или других веществ по заказу), выбранных через меню ОП.

Анализатор осуществляет расчет солесодержания в пересчете на NaCl.

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

$$I = Imin + (A – Amin) \times (Imax – Imin)/ (Amax – Amin) \quad (4)$$

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-К	K	3.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 (см. 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;
- кондуктометрическая константа после заводской калибровки (для датчиков ДК-5, ДК-6 и ДК-7).

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 Запрещается использовать датчики ДК-5, ДК-6 и ДК-7 для работы с растворами, агрессивными по отношению к титану и нержавеющей стали.

2.1.4 Запрещается погружать датчики ДК-5 и ДК-6 в пробу.

2.1.5 Подключать и отключать кабели только при отключенном питании анализатора.

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 Панель гидроблока (рисунок 4, 5 и 8) монтировать в вертикальном положении. Подвод контролируемой среды к гидроблокам с Н-колонкой и без Н-колонки выполнять трубкой из нержавеющей стали внешним диаметром 6 мм через обжимной фитинг (не входит в стандартный комплект поставки) или гибкой газонепроницаемой трубкой (например, ПВХ), к датчику ДК-7 проточному – трубкой из нержавеющей стали внешним диаметром 10 или 14 мм приваркой к ниппелям датчика (позиция 12, рисунок 7). При работе с гидроблоками с Н-колонкой и без Н-колонки слив пробы должен быть свободным.

Датчик ДК-7 погружной монтировать в соответствии с его монтажным чертежом.

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 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 датчик ДК-5, ДК-6 или ДК-7 к разъему «ДАТЧИК» ИД или трансмиттера с помощью кабеля датчиков.

2.3.6 При работе с Н-катионитовым фильтром (гидроблок с Н-колонкой), подготовить (при необходимости) и загрузить катионит в Н-колонку.

В случае использования нового катионита в Н+ форме снять с гидроблока Н-колонку, открутить нижнюю крышку и загрузить катионит в Н-колонку, оставив пустое пространство высотой от 5 до 10 см.

В случае повторного использования отработанного катионита необходимо провести его регенерацию перед загрузкой в Н-колонку: катионит всыпать в химически стойкий стакан, влить в него 1000 см^3 соляной или серной кислоты с массовой долей 10% и выдержать под вытяжным шкафом в течение 2-3 часов. Затем кислоту слить и 5-6 раз промыть катионит дистиллированной водой или конденсатом.

2.3.7 Подать пробу в ГБ, отрегулировать расход в пределах рабочего диапазона (см. таблицу 3).

2.3.8 Включить питание анализатора и убедиться в отсутствии индикации ошибок. При индикации ошибок следует устранить неисправность, следуя инструкциям Приложения 2.

2.3.9 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).

2.3.10 Анализатор поставляется с заводской калибровкой (градуировкой), при вводе в эксплуатацию калибровка (градуировка) не требуется.

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 Периодически и перед поверкой проверять анализатор на соответствие метрологическим характеристикам. Периодичность проверки – в соответствии с режимными картами или действующими на объекте эксплуатации анализатора нормативными документами на объем и периодичность химического контроля.

Собирают стенд и проводят проверку согласно Приложению 1. Если показания УЭП анализатора отличаются от показаний УЭП лабораторного кондуктометра не более, чем на сумму допустимых пределов их погрешностей, то проверка завершена успешно. В противном случае, произвести химическую очистку электродов датчика анализатора путем промывки его внутренней полости ацетоном, затем дистиллированной водой и повторить проверку.

При расхождении показаний при повторной проверке произвести калибровку анализатора по лабораторному кондуктометру (ввод действительного значения УЭП, см. раздел «Калибровка кондуктометра» ЛИД 353.00.00.000РЭ или ЛИД 455.00.00.000). Для калибровки анализатора необходимо использовать лабораторный кондуктометр с основной относительной погрешностью измерений УЭП не более 0,25 %.

3.2 При индикации на панели оператора информации о загрязненности электродов необходимо провести химическую очистку электродов датчика анализатора путем промывки его внутренней полости ацетоном.

3.3 При работе с Н-фильтром периодически производить замену или регенерацию катионита согласно п. 2.3.6. Время выработки катионита зависит от качества пробы и составляет, в среднем, от 3 до 12 месяцев.

Для проверки Н-фильтра анализатора рекомендуется использовать лабораторный кондуктометр с проточным датчиком УЭП и Н-фильтром, заполненным катионитом марки, аналогичной используемой в Н-фильтре анализатора. Сливную трубку гидроблока анализатора присоединить к гидроблоку лабораторного кондуктометра гибкой газонепроницаемой трубкой (например, ПВХ), установить расход пробы не менее 10 дм^3/ч. Критерием выработки катионита считают расхождение показаний $УЭП_{25}$ анализатора и лабораторного кондуктометра более, чем на 20 %.

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

Рисунок П.1 - Гидравлическая схема стенда для проверки канала УЭП

Гидравлическая схема состоит из емкости вместимостью от 250 до 1000 $см^3$ с контрольным раствором, насоса, обеспечивающего расход пробы от 10 до 100 $дм^3/ч$ и не изменяющего химический состав раствора, проверяемого датчика УЭП и датчика УЭП лабораторного кондуктометра. Гидравлическую обвязку выполняют силиконовой, ПВХ или другой трубкой.

Контрольный раствор для ДК-6 готовят путем растворения до 0,03 до 0,06 г калия хлористого ГОСТ 4234-77 в 1000 $см^3$ дистиллированной воды, в качестве контрольного раствора для ДК-5 и ДК-7 используют дистиллированную воду.

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 2, 3) подключить резистор номиналом от 20 Ом до 80 кОм. Если ошибка исчезла, то необходим ремонт датчика, в противном случае – ремонт ИД/ трансмиттера
4	Слишком низкая УЭП	Нет пробы, между электродами датчика воздух	Убедиться, что есть проток пробы через датчик
		УЭП пробы меньше нижнего предела измерений	Заменить ДК-6 на ДК-5 или ДК-7
		Обрыв в цепи датчика УЭП	Отключить кабель датчика от ИД и проверить все жилы на обрыв, в случае неисправности - заменить кабель. Если кабель исправен, то необходим ремонт датчика
5	Слишком высокая УЭП	УЭП пробы больше верхнего предела измерений	Заменить блок датчиков на ДК-6
		Короткое замыкание в цепи датчика УЭП	Отключить кабель датчика от датчика и ИД/ трансмиттера и проверить все жилы на КЗ, в случае неисправности, заменить кабель. Если кабель исправен, то необходим ремонт блока датчиков
6	Предел измерений УЭП25	Область нелинейной термокомпенсации УЭП (солесодержание > 16 г/кг)	В данном диапазоне рекомендуется использовать ЛИДЕР-С
7	Электроды загрязнены	Поверхность электродов загрязнена	Произвести очистку электродов согласно п. 3.2
8	Обрыв токовой линии	Обрыв цепи выходного	Подключить кабель выходных

№	Сообщения о неисправностях на экране панели оператора	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
		тока	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
9	Нет связи с ПВИ	Нет связи трансмиттера с платой токовых выходов	Заменить плату токовых выходов
10	Неверный ввод	Некорректный ввод значений на клавиатуре при калибровке	Ввести правильное значение
11	Ошибка калибровки	Во время калибровки возникла ошибка	Для уточнения ошибки перейти к Основному экрану
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-K
2 –ЛИДЕР-pH
3 –ЛИДЕР-Na
4 –ЛИДЕР-O_2
5 –ЛИДЕР-H_2
6 –ЛИДЕР-C
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-K:
1 –датчик ДК-5, гидроблок без H-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

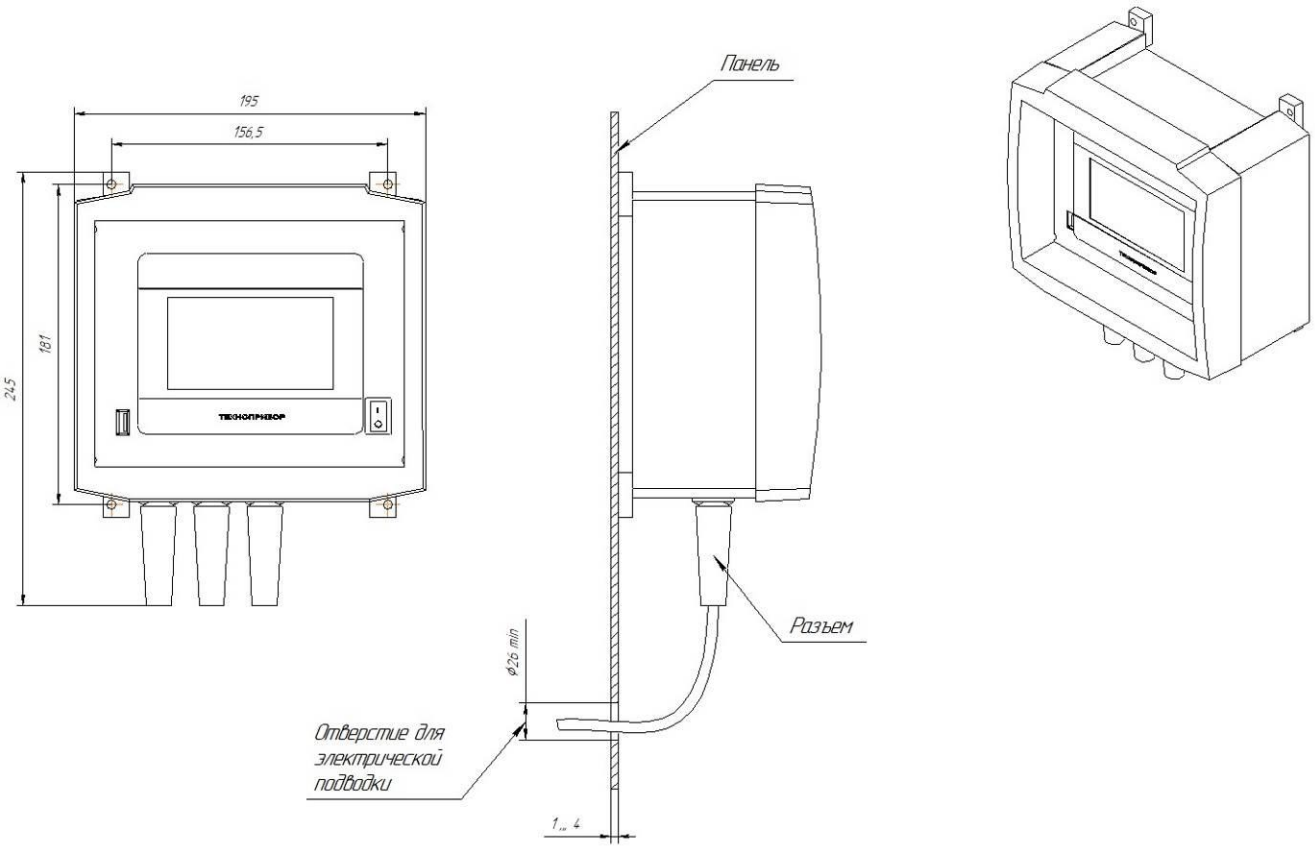


Рисунок П.4.1 – Монтажный чертеж трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 настенного исполнения

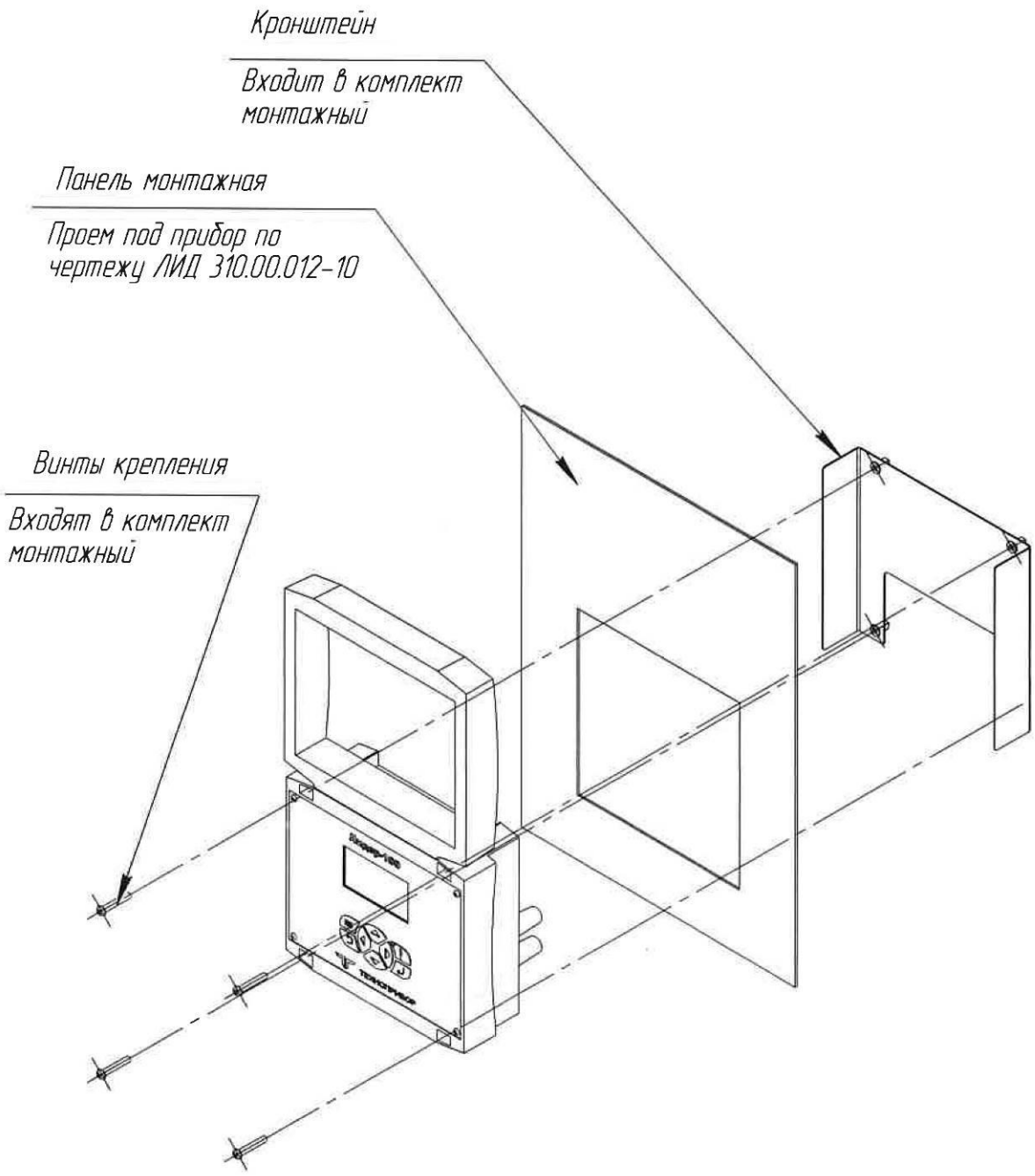


Рисунок П.4.2 – Монтажный чертеж трансмиттера серий ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300 щитового исполнения

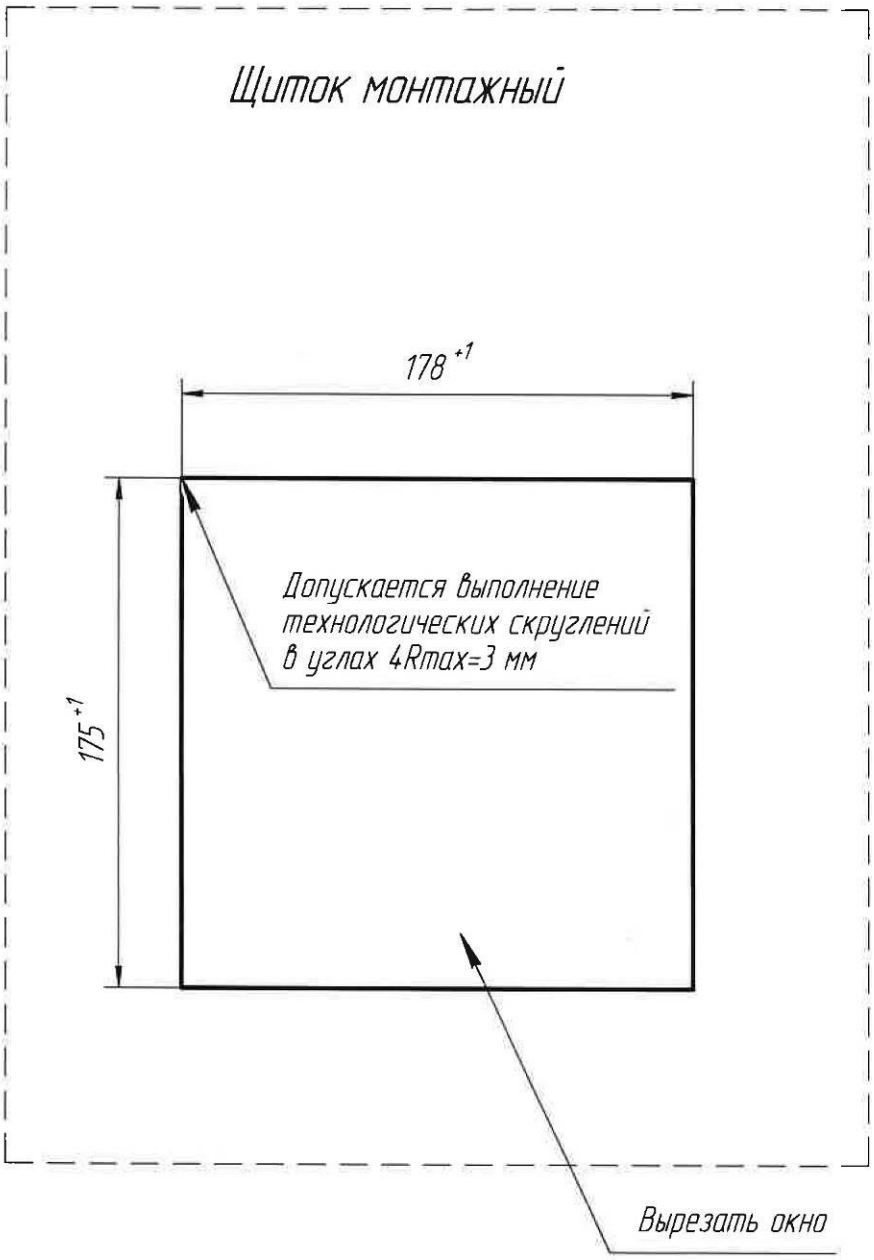


Рисунок П.4.3 – ЛИД 310.00.012-10, чертеж проема для щитового монтажа трансмиттера серии ЛИДЕР-100 и ЛИДЕР-300

Лист регистрации изменений

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