



ГРУППА КОМПАНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОБОРУДОВАНИЯ
АЗС, АГЭС И НЕФТЕБАЗ

303858, Орловская область, г. Ливны, ул. Индустриальная, 2п
www.prompribor.ru E-mail: sales@prompribor.ru

ОКПО 05806720

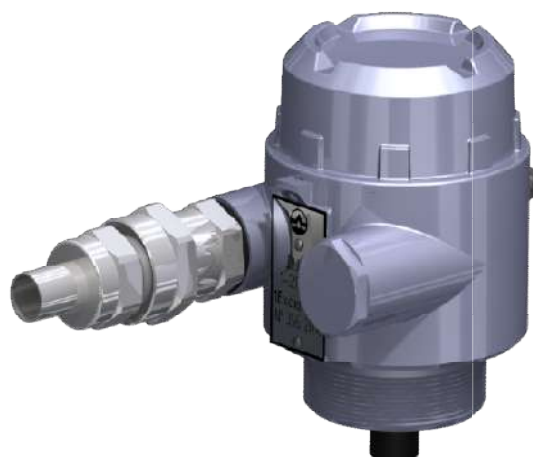
ИНН 5702000191
ОКФС 16

ОГРН 1025700514300
ОКВЭД 26.51.6

Т. +7(48677) 777 99, 777 26.
Т./Ф. +7(48677) 777 03, 777 57.

26.51.52.120

(код продукции)



ДАТЧИКИ УРОВНЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДУ-У

**Руководство по эксплуатации
472.00.00.00 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Комплектность.....	8
1.4 Устройство и работа	8
1.5 Маркировка.....	10
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	11
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2 Меры безопасности	12
2.3 Подготовка к использованию	13
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
4 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	13
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	14
6 ПРАВИЛА ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК	14
7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	18
Приложение А	18
Приложение Б	20
Приложение В	21
Приложение Г.....	23
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	24
СЕРТИФИКАТ	25

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия и устройства датчиков уровня ультразвуковых ДУ-У и содержит сведения, необходимые для транспортирования и хранения, монтажа, технического обслуживания, правильной и безопасной эксплуатации на протяжении всего срока службы. Уровень подготовки обслуживающего персонала – слесарь КИП и А не ниже третьего разряда.

ДУ-У соответствуют требованиям ТУ 4389-232-05806720-2009 и комплекта документации 472.00.00.00.



ВНИМАНИЕ:

ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНОСИТЬ НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЮ ИЗДЕЛИЯ, НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И НЕ УХУДШАЮЩИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчики уровня ультразвуковые ДУ-У (в дальнейшем ДУ-У, датчики) предназначены для обеспечения непрерывного определения расстояния до поверхности жидкости (нефть, тёмные и светлые нефтепродукты, растворители, водные растворы и др.) в резервуарах, а также в открытых каналах. Датчики могут применяться в различных АСУ ТП.

ДУ-У относятся к взрывозащищённому электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

1.1.2 ДУ-У не являются средством измерения, но имеют точностные характеристики.

1.1.3 ДУ-У имеют маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIA T6 Ga X или 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb.

1.1.4 ДУ-У должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и настоящим руководством по эксплуатации. Возможные взрывоопасные зоны применения, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.10-2012 (IEC 60079-10:2002) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

1.1.5 Взрывозащищённость ДУ-У обеспечивается выполнением электрических цепей и элементов в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к искробезопасным электрическим цепям вида «ia» и заключением их во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную из металла, обладающего фрикционной искробезопасностью согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). Температура нагрева электронных компонентов платы и наружной поверхности оболочки не превышает 85° С, что соответствует требованиям для электрооборудования температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.1.6 ДУ-У соответствуют «Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

1.1.7 Схема записи условного обозначения ДУ-У приведена на рисунке 1.

1.1.8 Пример записи условного обозначения ДУ-У при заказе и в документации:

Датчик уровня ультразвуковой ДУ-У-1-75-1500-0-Ex d [ia] ТУ 4389-232-05806720-2009,

где ДУ – датчик уровня,

У – ультразвуковой,

1- тип интерфейса,

75 – частота ультразвука, в кГц,

1500/500 - значение верхней границы диапазона измерения / длина штанги, мм

0 – наличие кабельного ввода на позиции I (приложение А),

Ex d [ia] - маркировка взрывозащиты,

ТУ 4389-232-05806720-2009 – технические условия

Датчик уровня ультразвуковой

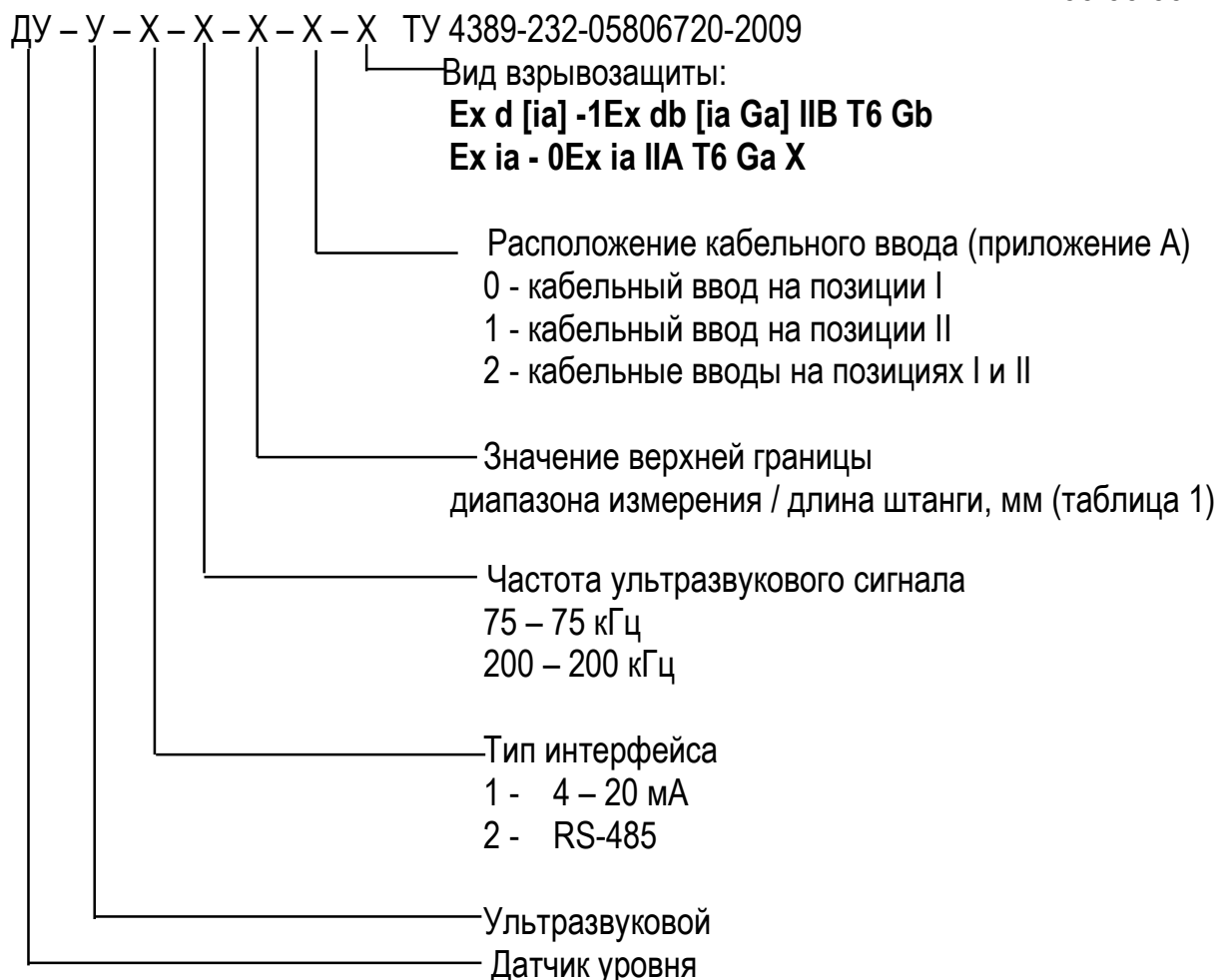


Рисунок 1- Схема записи условного обозначения ДУ-У

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики ДУ-У приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики ДУ-У

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
1 Максимальное значение верхней границы диапазона измерения L_{max} , мм *	1000 (700)	ДУ-У-1-200, ДУ-У-2-200
	5000 (3500)	ДУ-У-1-75, ДУ-У-2-75
2 Зона нечувствительности (« мёртвая зона») L_0 , мм	100	ДУ-У-1-200, ДУ-У-2-200
	300	ДУ-У-1-75, ДУ-У-2-75
3 Точность определения расстояния Δh , мм **	± 5	ДУ-У-2-200, ДУ-У-2-75
	± 7	ДУ-У-1-200, ДУ-У-1-75
4 Напряжение питания постоянного тока U , В	12-24	Уровень пульсаций напряжения постоянного тока не более $\pm 0,5\%$

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
5 Максимальный ток потребления I_{max} , мА	20	ДУ-У-1-200, ДУ-У-1-75
	100	ДУ-У-2-200, ДУ-У-2-75
6 Частота обновления показаний N	1 раз в секунду	
7 Тип интерфейса связи	Токовый 4-20 мА	ДУ-У-1-200, ДУ-У-1-75
	RS-485	ДУ-У-2-200, ДУ-У-2-75
8 Параметры искробезопасности		
цепь питания:		
максимальное входное напряжение, U_i , В	30	Для 0Ex ia IIA T6 Ga X
максимальный входной ток, I_i , А	0,2	
максимальная внутренняя индуктивность, L_i , мГн	0,02	
максимальная внутренняя емкость, C_i , пФ	20	
цифровая сигнальная (RS-485):		
максимальное выходное напряжение, U_o , В	30	Для 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb
максимальный выходной ток, I_o , А	0,2	
максимальная внешняя индуктивность, L_o , мГн	2	
максимальная внешняя емкость, C_o , мкФ	0,9	
максимальное выходное напряжение, U_o , В	212	Для 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb
максимальный выходной ток, I_o , А	0,00218	
максимальная внешняя индуктивность, L_o , мГн	0,5	
максимальная внешняя емкость, C_o , мкФ	0,025	
максимальная выходная мощность, P_o , Вт	0,47	
9 Электрическая прочность изоляции, В	500	
10 Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса, МОм, не менее	20 - при нормальных климатических условиях и испытательном напряжении 1000 В	
11 Испытательное давление, МПа, не менее	1	Только для исполнений с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»
12 Средняя наработка на отказ, ч	100000	
13 Полный срок службы, лет, не менее	10	
14 Защита от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529-2013)	IP67	
15 Масса, кг, не более	1.0	
*При работе в нормальных условиях и использовании успокоительной трубы внутренним диаметром от 40 до 60 мм (значение в скобках для открытых пространств). Значение верхней границы диапазона измерения (указывается в условном обозначении) - программируемый параметр, устанавливается на предприятии-изготовителе.		
**В диапазоне от $L_o+0,07L_{max}$ до $L_{max}-0,07L_{max}$		

1.2.2 Датчик устойчив к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 40° С до плюс 70° С;
- влажности – от 30% до 80% при температуре 30° С;
- атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа;
- синусоидальных вибраций по группе N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.3 Во взрывоопасных зонах класса 0 питание ДУ-У должно осуществляться от искробезопасных цепей постоянного тока, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной цепи «ia». Искробезопасность электрических цепей обеспечивается за счет ограничения токов I_i, I_o и напряжений U_i, U_o до искробезопасных значений, а также выбором емкости и индуктивности нагрузки сигнальной цепи согласно таблице 1, перечисление 8. Во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 взрывозащита обеспечивается защитой вида «d» и не требует применения искробезопасных цепей для питания датчиков.

1.2.4 Предельные допустимые параметры источника питания для искробезопасных цепей:

- емкость нагрузки C_o не менее суммарного значения емкости элементов датчиков и линии связи;
- индуктивность нагрузки L_o не менее суммарного значения индуктивности элементов ДУ-У и линии связи;
- электрическая нагрузка искрозащитных элементов не должна превышать 2/3 их паспортных значений.

1.2.5 ДУ-У являются ремонтируемыми, обслуживаемыми устройствами. Ремонт датчиков производится только на предприятии-изготовителе.

1.2.6 Габаритные и присоединительные размеры датчика приведены в приложении А.

1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки датчика включает:

- | | |
|---|----|
| – датчик, шт. | -1 |
| – руководство по эксплуатации 472.00.00.00 РЭ, экз. | -1 |
| – гайка 429.00.00.15, шт. | -1 |

Примечание – крепление датчика 1035.10.33.00.00 в кол. 1 шт. или труба 1359.03.02.05.01 в кол. 1 шт. и втулка 1359.03.02.05.02 в кол. 1 шт. поставляются согласно заказу потребителя.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Принцип работы

1.4.1.1 Принцип работы датчиков основан на использовании метода акустической локации через газовую среду границы её раздела с жидкой средой. Датчик излучает ультразвуковой сигнал (в дальнейшем - УЗС) по направлению к границе раздела сред, а затем принимает отраженный эхо-сигнал. Излучение УЗС датчиком происходит с периодичностью N согласно перечислению 6 таблицы 1 (N программируется на предприятии-изготовителе).

По измеренному значению времени прохождения УЗС в прямом и обратном направлении T и величине скорости распространения УЗС в газовой среде C рассчитывается как расстояние r (рисунок Г.1) до поверхности раздела сред по формуле

$$r = C \cdot T / 2 \quad (1)$$

1.4.1.2 В датчиках предусмотрена встроенная термокоррекция, основанная на эмпирической формуле:

$$C = C_0 + 0,59 \cdot t, \quad (2)$$

где, C_0 - скорость УЗК при температуре 0°C , м/с (значение параметра C_0 определяется в результате калибровки при выпуске из производства);

0,59 - коэффициент, м/с $^\circ\text{C}$;

t - текущее значение температуры газовой среды, измеренное внутренним сенсором датчика, $^\circ\text{C}$.

Исполнения датчиков ДУ-У с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIA T6 Ga X и 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb отличаются требованиями к уплотнениям механических узлов и герметичности корпуса датчика (1.4.4.2).

1.4.2 Интерфейсы

1.4.2.1 Токовый интерфейс 4-20 мА.

Статическая характеристика токового выхода датчика имеет вид:

$$L = L_{\max} \cdot (I_{\text{ВЫХ}} - 4) / 16 + C, \quad (3)$$

где, L – измеренное значение измеряемой дистанции, мм;

L_{\max} – верхний предел измеряемой дистанции, мм (программируется на предприятии – изготовителе);

C - корректировочная константа, устанавливается на предприятии-изготовителе индивидуально для каждого датчика, мм.

$$C = \text{_____} \text{ мм}$$

Токовый выход в полном диапазоне работы токов может работать на нагрузку, не превышающую 600 Ом.

Допустимая длина кабеля связи по токовому выходу определяется сопротивлением линии связи и входным сопротивлением приемника токового сигнала. Сумма сопротивлений не должна превышать указанного выше максимального сопротивления нагрузки.

1.4.2.2 Интерфейс RS - 485.

Интерфейс RS - 485 обеспечивает связь по кабелю в группе из нескольких абонентов, одним из которых может быть и персональный компьютер. Длина кабеля ограничена параметрами искробезопасных электрических сигнальных цепей (таблица 1 перечисление 8) и определяется согласно ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Для исполнений датчика с уровнем взрывозащиты вида «d» максимальная длина кабеля -1200 метров. Значения параметров протокола Modbus RTU, используемых в датчике ДУ-У, приведены в приложении Б

1.4.3 Конструкция и компоненты

1.4.3.1 ДУ-У согласно приложению А состоит из литого алюминиевого основания 1, литой алюминиевой крышки 2, штуцера 3, с укрепленным в нем ультразвуковым преобразователем 4, (в дальнейшем - УЗП), и двух электронных плат (модуля сенсорного 5 и адаптера связи и питания 6). В исполнениях 472.00.00.00-02, -03 УЗП 4 крепиться к основанию 1 с помощью штанги 18. Кабель связи и питания уплотняется с помощью ввода кабельного 10.

1.4.3.2 УЗП 4 выполнен из поливинилденфторида (PVDF) – материала, стойкого к агрессивным средам. УЗП отделен от металлического штуцера 3 эластичной демпферной прокладкой 7, а его сигнальный кабель 8 герметизирован эпоксидным компаундом 9.

1.4.3.3 Адаптер связи и питания 6 имеет два исполнения в зависимости от типа интерфейса.

Мостовая схема позволяет реализовать неполярное подключение адаптера связи и питания с токовым выходом. Электронные платы изолированы от металлического корпуса датчика. Схемы подключения кабеля связи и питания к разъёмам интерфейсных плат приведены в приложении В.

1.4.4 Обеспечение взрывозащищенности

1.4.4.1 ДУ-У в зависимости от маркировки вида взрывозащиты имеют различия в требованиях к конструкции.

1.4.4.2 Резьбовые соединения (рисунок А.1) ввода кабельного 10 и штуцера 3 датчиков с маркировкой 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb уплотнены дополнительно герметиком «Унигерм-6», а крышка 2 прикручена винтом 13. Внутренние барьеры ограничивают напряжение и мощность на УЗП до искробезопасных значений, что позволяет располагать УЗП непосредственно в зоне 0 датчика с вышеуказанной маркировкой (рисунок Г.1). Кроме того, взрывозащищенное исполнение с маркировкой 1Ex db [ia Gb] IIB T6 Gb подвергается на предприятии-изготовителе дополнительным испытаниям (перечисление 11, таблица 1.)

1.4.4.3 Ограничение входных токов и напряжений до искробезопасных значений в цепях питания и связи в сочетании с внутренними искробезопасными барьерами позволяет использовать датчики с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIB T6 Ga X во взрывоопасных зонах класса 0.

1.5 МАРКИРОВКА

На табличке, прикрепляемой к корпусу датчика нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение датчика;
- диапазон рабочих температур окружающей среды;
- заводской номер;
- год изготовления.
- маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIA T6 Ga X или 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb в зависимости от условий применения.

Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты означает, что подключаемые к датчикам источник питания и регистрирующая аппаратура должны иметь искробезопасные электрические цепи уровня «ia» ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа

электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация датчика должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров газовой среды, не превышающих допустимых значений, указанных в эксплуатационной документации.

2.1.2 Среда, в контролируемой ёмкости не должна влиять на работоспособность и характеристики УЗП. Стойкость датчика к воздействию агрессивной среды на объекте эксплуатации определяется свойствами конструкционных материалов, применяемых в датчике.

Материалы, используемые в конструкции датчика ДУ-У:

- поливинилденфторида (PVDF);
- компаунд ЭК-39а УБО.037.367;
- алюминий АК12 пч ГОСТ 1583-93;
- алюминий АМг6.М КР50 ГОСТ 21488-97;
- сталь Ст3 спб ГОСТ535-2005;
- смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-98.

2.1.3 Заземление корпуса датчика проводить в месте расположения источника питания и связи (операторная). Источник питания и связи должны быть заземлены.



ВНИМАНИЕ:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММЫ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДАТЧИКА К СИСТЕМЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ МОЛНИЕЗАЩИТЫ



ВНИМАНИЕ:

ПРИ УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ EX ia- ИСПОЛНЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫХ В КОРПУСАХ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА, В ЗОНАХ КЛАССА 0 ПО ГОСТ IEC 60079-10-1-2011, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДВЕРГАТЬ ДАТЧИКИ ТРЕНИЮ ИЛИ УДАРАМ, СПОСОБНЫМ ВЫЗВАТЬ ИСКРООБРАЗОВАНИЕ

2.1.4 Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003, предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.1.5 В месте установки датчиков напряженность магнитного поля промышленной частоты не должна превышать 40 А/м.

2.1.6 Необходимо избегать использования датчика в условиях, в которых возможно интенсивное образование конденсата на лицевой (рабочей) поверхности УЗП.

2.1.7 В местах, где воздействие прямых солнечных лучей может привести к значительному нагреву датчика, рекомендуется установить солнцезащитный козырек.

2.1.8 Датчик должен монтироваться с помощью имеющегося резьбового (G2-A) соединения над поверхностью жидкости.

2.1.9 Устанавливать датчик необходимо вертикально для обеспечения достаточного уровня отраженного эхо-сигнала от поверхности жидкости и наибольшей амплитуды улавливаемого эхо-сигнала.

2.1.10 Препятствия на пути распространения ультразвукового «луча» приводят к появлению сильных ложных эхо-сигналов, поэтому необходимо устанавливать датчик так, чтобы избежать ложных отражений

2.1.11 Наилучшим условием работы датчика является применение узких прямых труб, в которых распространяется ультразвуковой сигнал (максимальная дистанция, измеряемая с использованием трубы, менее длины трубы) рисунок Г.2.

2.1.12 Если датчик монтируется на стойке или патрубке, предпочтительно, чтобы лицевая сторона излучателя выступала внутрь емкости не менее чем на 5 мм.

2.1.13 Во взрывоопасных зонах класса 0 датчики должны быть запитаны посредством искробезопасной цепи с учетом значений емкости и индуктивности датчиков в соответствие с таблицей 1, перечисление 8.

2.1.14 Датчики с маркировкой 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb допускается монтировать на стенке резервуара, разделяющей взрывоопасные зоны класса 0 и класса 1 (приложение В).

2.1.15 Исполнения датчиков с интерфейсом типа RS-485 допускают параллельное подключение до 32 штук во взрывоопасных зонах категорий 1 и 2, и в случае размещения датчиков согласно рисунку Г.1. Во взрывоопасных зонах категории 0 максимальное количество параллельно подключаемых датчиков ограничено параметрами искробезопасных цепей Li, Ci, Lo, Co датчика, емкостью и индуктивностью кабеля питания и связи и определяются с учетом ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.1.16 Возможно использование всех исполнений датчиков ДУ-У в невзрывоопасных зонах с источником питания без искробезопасной цепи.

2.1.17 В качестве соединительного кабеля использовать экранированные витые пары.

2.1.18 Цепь канала связи по интерфейсу RS-485 должна быть гальванически изолирована от сопрягаемых цепей в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) при использовании исполнений датчика с видом взрывозащиты «ia» (рисунок В.2).

2.1.19 Датчики должны монтироваться на неметаллические фитинги или фланцы (Приложение Г).



ВНИМАНИЕ:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ДАТЧИКИ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА, КАБЕЛЯ И ДРУГИМИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ!

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К работам по монтажу, обслуживанию и эксплуатации датчиков допускаются лица, изучившие настоящее руководство и обученные правилам техники безопасности, относящимся к электрическим изделиям по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.2 По способу защиты человека от поражения током датчики соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.3 Все монтажные работы производить при отсутствии напряжения питания.

2.2.4 Монтаж датчиков и подвод электропитания к ним во взрывоопасных зонах производить в строгом соответствии с действующими «Правилами устройства

электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и другими директивными документами, регламентирующими установку электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 При вводе датчика в эксплуатацию необходимо проверить соответствие напряжения питания требуемым техническим характеристикам, правильность подключения датчика и взаимодействующего оборудования в соответствии со схемой подключения (приложение В).

2.3.2 Подключение датчиков к устройствам внешних цепей управления должно осуществляться кабелем, стойким к воздействию нефтепродуктов. Кабели должны прокладываться в металлических трубах, металлорукавах или металлорезиновых шлангах. Кабели не должны иметь повреждений, как изоляции, так и отдельных проводов.

2.3.3 При установке датчиков на оборудовании момент затяжки должен быть не более 20 Н•м.

2.3.4 После монтажа датчиков необходимо проверить сопротивление изоляции между жилами кабеля и корпусом. Сопротивление должно быть не менее значений, указанных в таблице 1 перечисление 10.

2.3.5 Включение датчиков проводят после приемки монтажа электролабораторией. Правильность монтажа подтверждают протоколом.

2.3.6 При эксплуатации датчики должны подвергаться ежемесячному внешнему осмотру, при котором необходимо проверять надежность крепления датчика, наличие маркировки взрывозащиты, отсутствие повреждения кабеля, корпуса.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Введенный в эксплуатацию датчик рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля работоспособности датчика, соблюдения условий его эксплуатации, наличия напряжения питания в заданных пределах, отсутствия внешних повреждений датчика, надежности электрических и механических соединений. Особое внимание уделять чистоте лицевой (рабочей) поверхности УЗП. Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.2 Эксплуатировать датчики необходимо в соответствии с ПУЭ, ПТЭ, настоящим руководством, местными инструкциями и другими нормативными документами, действующими в данной отрасли промышленности.

3.3 При возникновении неисправностей, разборка и ремонт датчика производится только на предприятии-изготовителе.

4 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 УЗП датчика защищен пенопластовым чехлом. Датчик вложен в пакет из полиэтиленовой пленки. Все швы пакета заварены.

4.2 Эксплуатационная документация, согласно комплекту поставки, завернута в водонепроницаемую бумагу любой марки по ГОСТ 9569-2006 или ГОСТ 515-77 или заварена в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ДУ требованиям ТУ 4389-232-05806720-2009 при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

5.3 Предприятие-изготовитель не несет ответственность и не гарантирует работу ДУ-У в следующих случаях:

- при несоблюдении правил монтажа, эксплуатации и технического обслуживания;
- при небрежном обращении, хранении и транспортировании, как потребителем, так и торговыми организациями;
- если неисправности возникли не по вине предприятия-изготовителя (наличие механических повреждений, использование не по назначению и др.);
- если ДУ-У подвергались самостоятельному ремонту, разборке или переделке потребителем.

5.4 На гарантийное обслуживание ДУ-У принимается в чистом виде в комплекте с руководством по эксплуатации предприятия – изготовителя.

Отзывы о качестве и работоспособности устройства направлять по адресу:
303858, Россия, Орловская обл., г. Ливны, ул. Индустриальная, 2п,
Управление по метрологии и контролю качества продукции АО «Промприбор».
тел. (48677) 7-77-29.

6 ПРАВИЛА ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

6.1 При проведении проверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне от 4 до 20 мА с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,05\%$;
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности ГОСТ 7502-98;
- источник постоянного тока напряжением 24 В;
- термометр с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$ по ГОСТ 28498-90;
- психрометр типа М-34 по ТУ 25-1607-054-85;
- барометр-анероид М67 ТУ 912-500-ТУ1 с пределами измерения давления от 66 до 900 мм рт.ст;
- IBM – совместимый компьютер;
- щит-отражатель (для моделей ДУ-У-75);
- труба с отражательными реперами (для моделей ДУ-У-200);
- подставка с креплением для датчика.

Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в 6.1.

6.2 Требования безопасности.

6.2.1 При проведении проверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, проверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, испытательного оборудования и проверяемого датчика, приведенными в эксплуатационной документации.

6.2.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.2.3 К проверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и изучившие настоящее руководство.

6.3 Условия проверки:

- температура окружающего воздуха $20\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30% до 80%;
- атмосферное давление 86 до 107 кПа.

6.4 Проведение проверки.

6.4.1 Перед началом выполнения операций проверки необходимо выполнить внешний осмотр датчика. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений, соответствие комплектности, маркировки и внешнего вида датчика требованиям настоящего руководства.

6.4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

6.4.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания и связи датчика производится мегаомметром при напряжении $(500\pm 50)\text{В}$.

6.4.2.2 Зажим мегаомметра с обозначением «-» соединяется с клеммой защитного заземления датчика, а зажим «М» - с замкнутыми между собой выводами датчика.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.5 Опробование.

6.5.1 Опробуют датчик:

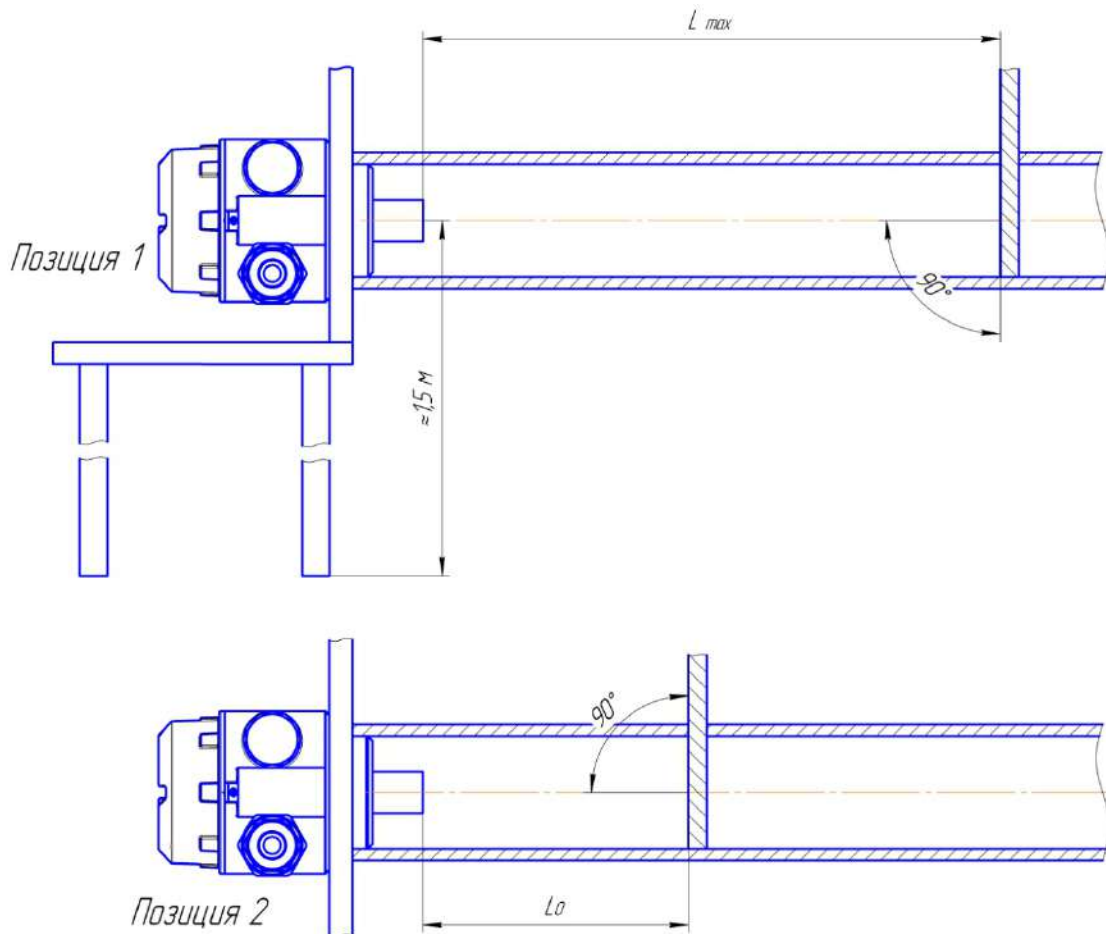
- с демонтажем, перед поверхностью стены, (экрана), при перемещении проверяемого датчика перпендикулярно к поверхности стены;
- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности изменения уровня продукта в резервуаре.

6.5.2 Результат опробывания считают положительным, если при изменении расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

6.5.3 Определение точностных характеристик с демонтажем.

После включения датчик прогревается в течение 10 минут. При проверке с демонтажем используют в качестве имитатора уровня продукта в резервуаре ровную поверхность стены (экрана) для датчиков ДУ-У-75, а для датчиков ДУ-У-200 отражательный репер (пластина шириной не менее 30мм) в металлической трубе диаметром от 40 до 60мм (внутренняя поверхность трубы не должна иметь выступов и заусенцев). Закрепленный

датчик на подставке располагают относительно отражателя, как показано на рисунке 2 позиция 2 и с помощью рулетки устанавливают расстояние L_0 до отражателя с точностью до 3 мм.



L_0 - зона нечувствительности датчика

L_{max} - максимальная дистанция измеряемая датчиком

Рисунок 2 – Расположение датчика на подставке относительно отражателя.

Проводят измерения не менее трех раз и записывают в протокол значения «уровня L_0 » по рулетке и с монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Переустанавливают датчик, увеличив расстояние до отражателя до величины L_{max} с точностью 3 мм, как показано на рисунке 1 позиция 1, и выполняют те же действия, что и для расстояния L_0 .

Расчет разности показаний Δh при определении дистанции выполняется по формуле

$$\Delta h = |H_d - H_r|, \text{ мм}, \quad (4)$$

где,

H_d – измеренное датчиком значение дистанции,

H_r – измеренное рулеткой значение дистанции.

Результаты проверки считаются положительными, если разность показаний не превышает значения указанного в таблице 1, перечисление 3.

6.5.4 Определение точностных характеристик без демонтажа на месте эксплуатации (только для жидкостей и пульп).

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Измерения уровня проводят рулеткой. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Вместо расстояний L_0 и L_{max} проводят измерения при крайних контролируемых датчиком значениях уровня жидкости в рабочей емкости и затем вычисляют разность Δh аналогично 6.5.3.

6.6 Оформление результатов проверки.

6.6.1 По результатам проверки оформляется протокол, который заверяется подписью ответственного лица.

6.6.2 При отрицательных результатах проверки, принимается решение об отправке датчика в сервисную службу или изготовителю для калибровки или ремонта.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Датчик уровня ультразвуковой ДУ-У	472.00.00.00	№	
_____	_____	_____	_____
наименование изделия	обозначение	заводской номер	версия \ имя файла программы

изготовлен, принят и упакован в соответствии с обязательными требованиями национальных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

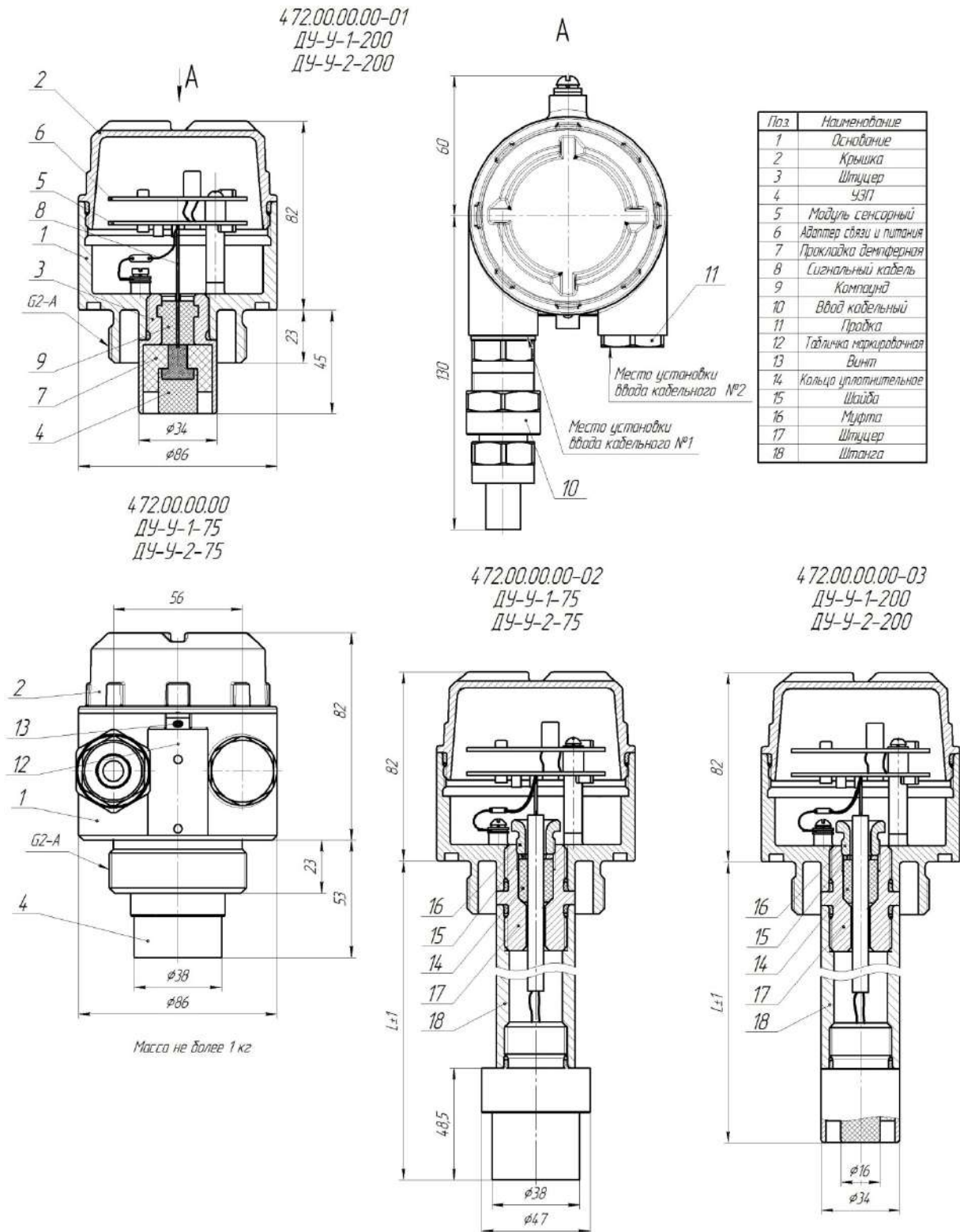
МП

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Приложение А (обязательное)



Длина L – согласно заказу (от 130 до 2000 мм)

Рисунок А.1 - Устройство. Габаритные и присоединительные размеры.

Приложение Б (обязательное)

Значения параметров протокола ModbusRTU используемых в датчике ДУ-У
Поддерживаются команды ModbusRTU 3, 8, 16, 17.

Карта памяти:

Адрес	Длина, байт	Права	Назначение, допустимые значения, размерность	Примечание
0x0000	2	read only	Измеренная дистанция, см	unsignedint
0x0001	2	read only	Измеренная дистанция, мм	unsignedint
0x0002	2	read only	Значение внутренней температуры, °C	char
0xFFFFD	2	read write	Hi = [1,2] количество стопбитов для режима NOPARITY. Для остальных режимов всегда один стопбит; Low — [1,255] Задержка перед ответом. (в долях 1с/153).	Значение в EEPROM, по умолчанию: Hi — 1; Low — 1.
0xFFFFE	2	read write	Hi — [0,7] Скорость: 0 — 1200; 1 — 2400; 2 — 4800; 3 — 9600; 4 — 19200; 5 — 38400; 6 — 57600; 7 — 115200. Low — [0,4] Четность: 0 — NO; 1 — ODD; 2 — EVEN; 3 — MARK; 4 — SPACE.	Значение сохраняется в EEPROM, по умолчанию: скорость — 3; четность — 2.
0xFFFFF	2	read write	Hi = 0; Low — [1,247] Адрес подчиненного.	Значение в EEPROM, по умолчанию — 1

По команде 17 сообщается идентификатор устройства, статус рабочего состояния и версия ПО. Порядок следования информационных байтов:

1. 0x80 — идентификатор;
2. 0xFF — всегда рабочее состояние;
3. старший байт номера версии;
4. младший байт номера версии;
5. старший байт номера сборки;
6. младший байт номера сборки.

Приложение В (рекомендуемое)

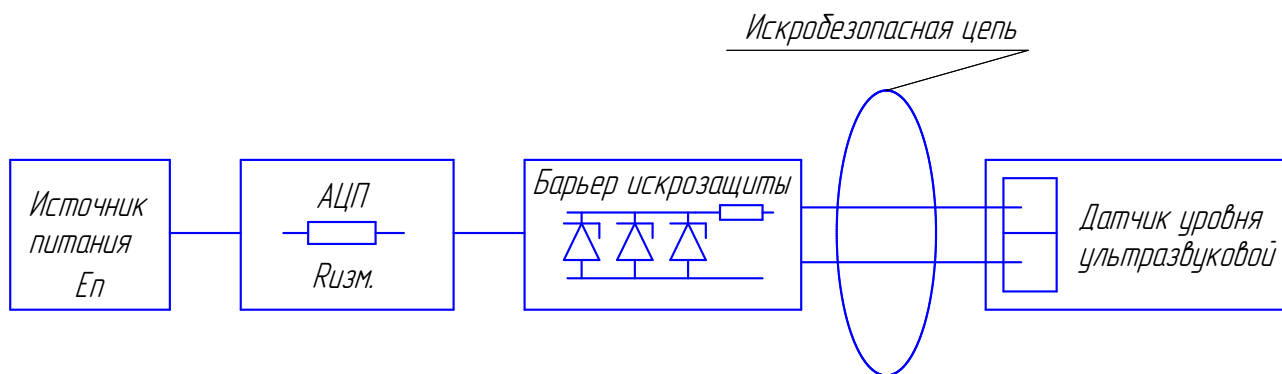


Рисунок В.1 - Схема подключения датчика ДУ-У с интерфейсом 4-20 мА к искробезопасной цепи

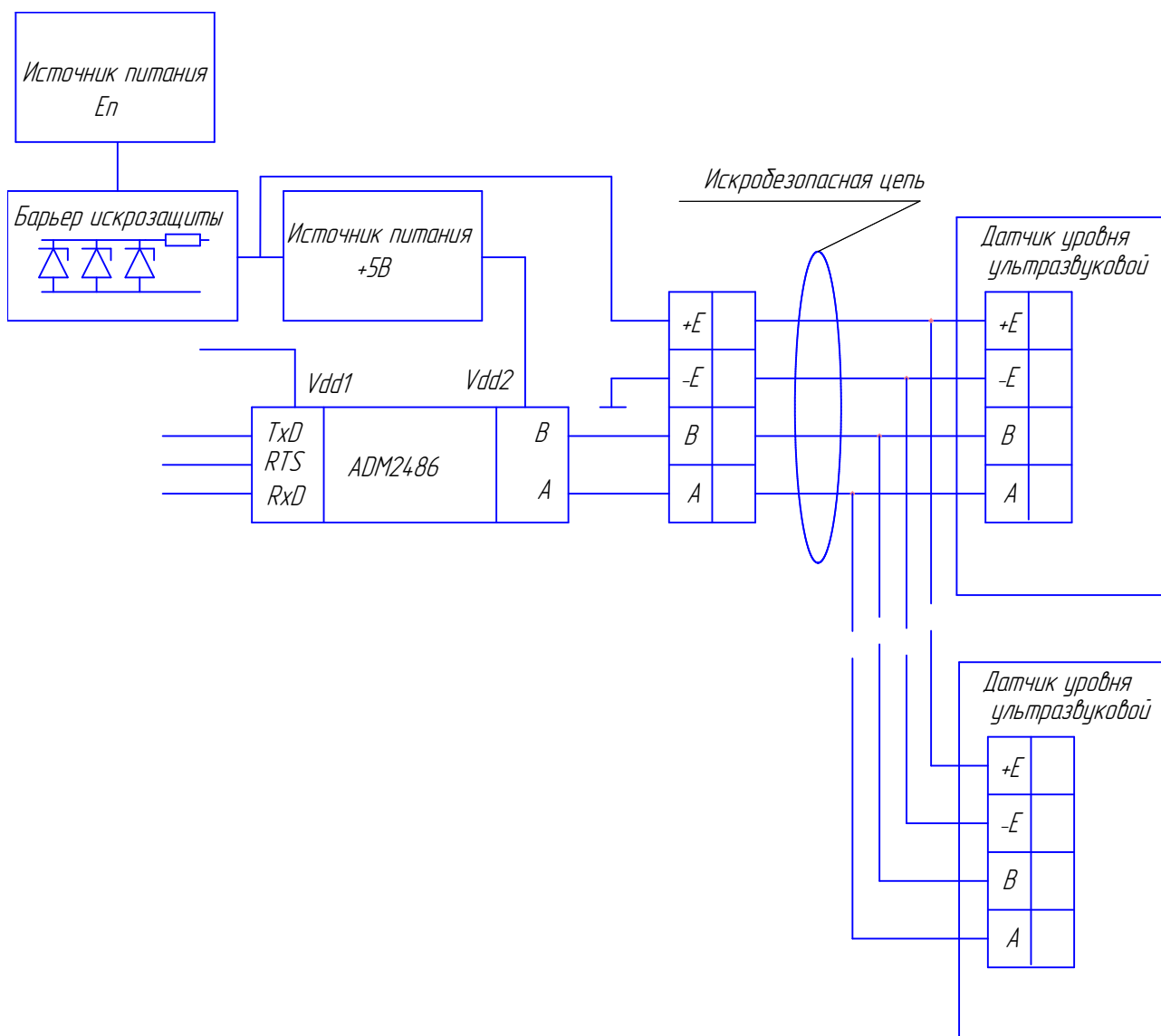


Рисунок В.2 - Схема подключения датчиков ДУ-У с интерфейсом RS-485 к искробезопасной цепи

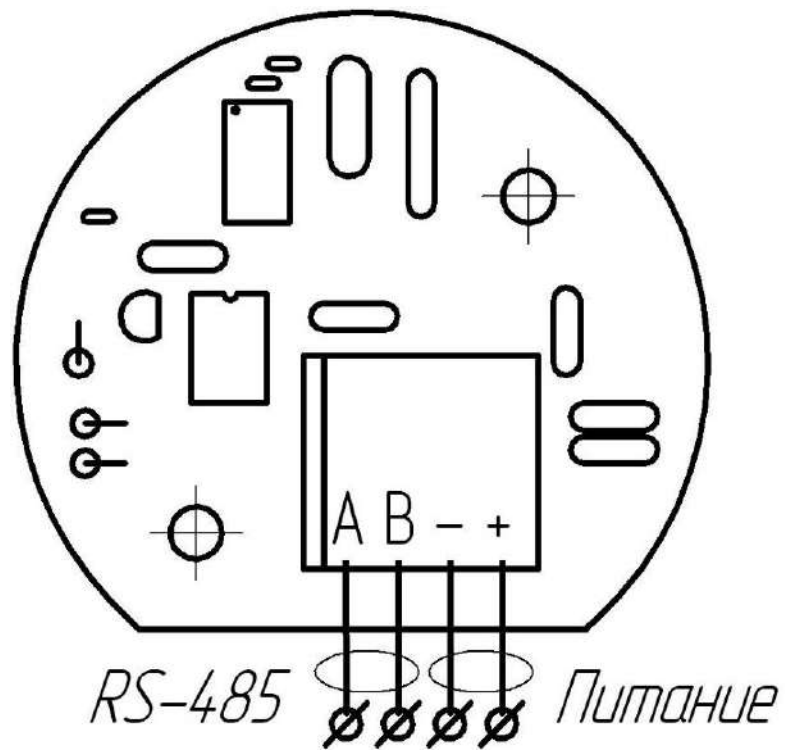


Рисунок В.3 - Подключение датчиков ДУ-У с интерфейсом RS-485 к внешней цепи

Приложение Г (рекомендуемое)

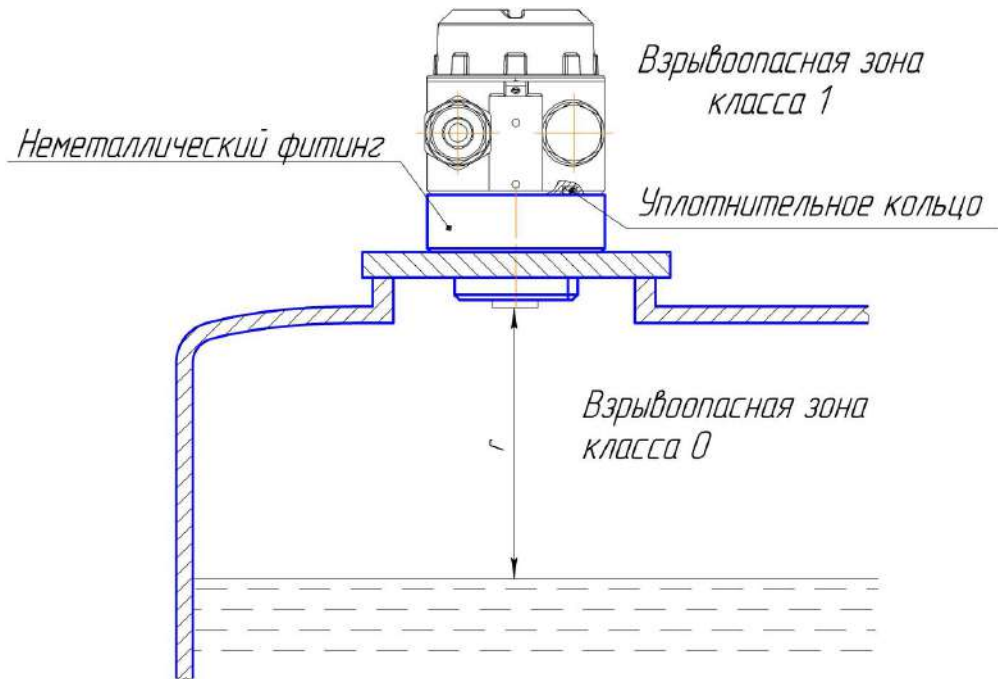


Рисунок Г.1 - Вариант установки датчика ДУ-У с маркировкой 1Ex db [ia Ga] IIB T6 Gb на герметичный резервуар с жидкостью

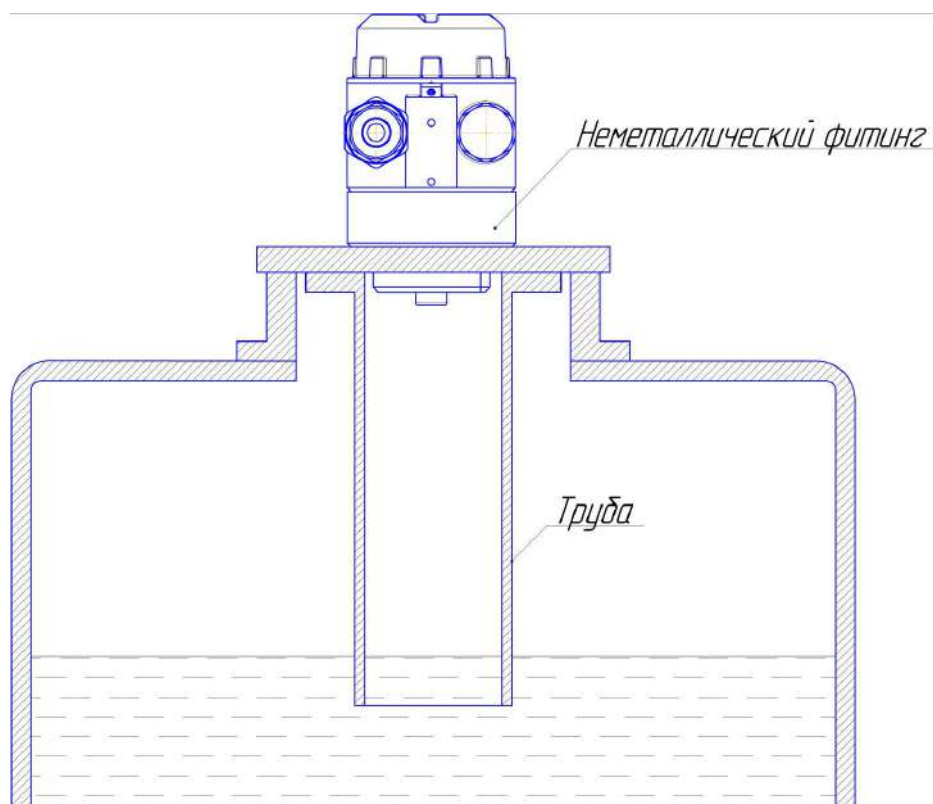


Рисунок Г.2 - Вариант установки датчика ДУ-У с успокоительной трубой на резервуар с жидкостью

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер раздела, подраздела, пункта документа	Номера страниц (листов)				Номер бюллетеня и дата его выпуска (утверждения)	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Дата внесения изменения, подпись (фамилия)
		Замененных	Измененных	Новых (дополненных)	Аннулированных			

СЕРТИФИКАТ

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.НА65.В.01570/22

Серия **RU** № **0407118**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукции Общества с ограниченной ответственностью «ТехБезопасность». Место нахождения (адрес юридического лица): 127486, Россия, город Москва, улица Дегуниная, дом 1, корпус 2, этаж 3, помещение 1, комната 19. Адреса мест осуществления деятельности в области аккредитации: 105066, Россия, город Москва, улица Никитинская Красносельская, дом 35, строение 64, комната 22 "в"; 301668, Россия, Тульская область, город Новомосковск, улица Орджоникидзе, дом 8 пристроенное нежилое здание – пристройка к цеху № 3, 3 этаж, помещение 4 и помещение 10. Номер аттестата аккредитации (регистрационный номер) RA.RU.11НА65. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице - 10.08.2018. Телефон: +74952081646, адрес электронной почты: tel-bez@inbox.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ

Акционерное общество «Промприбор». Основной государственный регистрационный номер 1025700514300. Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 303858, Россия, Орловская область, город Ливны, улица Индустриальная, 2п. Телефон: +7486777703, адрес электронной почты: sales@prompribor.ru.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Акционерное общество «Промприбор». Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 303858, Россия, Орловская область, город Ливны, улица Индустриальная, 2п.

ПРОДУКЦИЯ

Датчики уровня ДУ. Маркировки взрывозащиты и иные сведения о продукции, обеспечивающие ее идентификацию, приведены на листах 1, 2, 3, 4 приложения (бланки №№ 0921534, 0921535, 0921536, 0921537). Продукция изготовлена в соответствии с техническими условиями ТУ 4389-232-05806720-2009 «Датчики уровня ДУ». Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9026 10 290 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 1807-НИ-01 от 14.09.2022 года Испытательной лаборатории взрывозащищенного оборудования Общества с ограниченной ответственностью «ТЕХБЕЗОПАСНОСТЬ», аттестат аккредитации RA.RU.21НВ54 от 26.03.2018. Акта анализа состояния производства № 1807-АСП от 30.05.2022. Технической документации изготовителя согласно листу 4 приложения (бланк № 0921537). Схема сертификации 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Стандарты и иные нормативные документы, применяемые при подтверждении соответствия, приведены на листе 5 приложения (бланк № 0921538). Условия хранения - 4 по ГОСТ 15150-69. Срок хранения - в упаковке и консервации предприятия-изготовителя - 1 год. Срок службы (годности) - не менее 10 лет.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 19.09.2022 **ПО** 18.09.2027
ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)



Шмелев Антон Андреевич
(Ф.И.О.)

М.П.

Пономарев Михаил Валерьевич
(Ф.И.О.)