АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
"СИБНЕФТЕАВТОМАТИКА"

26.51.52.110
42 1381

Регистрационный
№ *68466-17*

ДАТЧИК РАСХОДА ДРС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

345.01.00.000-02 РЭ

г.Тюмень

Содержание

Введение 3
1 Описание и работа изделия 3
1.1 Назначение изделия 3
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Комплектность 11
1.4 Устройство и работа 11
1.5 Маркировка и пломбирование 13
1.6 Обеспечение взрывозащищенности nA 14
1.7 Обеспечение взрывозащищенности d 14
1.8 Обеспечение взрывозащищенности ia 14
2 Использование по назначению 15
2.1 Эксплуатационные ограничения 15
2.2 Подготовка изделия к использованию 15
2.3 Использование изделия 17
3 Поверка 18
4 Техническое обслуживание 18
5 Хранение 20
6 Транспортирование 21
7 Утилизация 21
Приложение А Процедура определения идентификационных данных 22
Приложение Б Датчики расхода. Общий вид 26
Приложение В Внешний вид платы коммутации 36
Приложение Г Чертеж средств взрывозащиты 38
Приложение Д Схемы соединений и подключения 40

К настоящему документу приложен монтажный чертёж 345.01.00.000 МЧ (листы 1 - 4).

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на датчик расхода ДРС, регистрационный № *68466-17* и содержит описание его устройства, принципа действия, технических характеристик и сведений, необходимых для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

К работе по монтажу и обслуживанию датчика расхода ДРС должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, квалификация – слесарь КИП и А (оператор) не ниже четвёртого разряда.

Датчик расхода ДРС не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

Датчик расхода ДРС соответствует обязательным требованиям ТУ 4213-035-12530677-2016 "Датчики расхода ДРС".

Конструкция датчика расхода ДРС постоянно совершенствуется.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию датчика расхода ДРС, не влияющие на его работоспособность, технические характеристики, не ухудшающие его потребительских качеств, без предварительного уведомления.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчик расхода ДРС (далее – датчик расхода) с цифровым индикатором (буква «И» в обозначении датчика расхода) и со встроенным программным обеспечением (далее – ПО) **"VFD"** предназначен для линейного преобразования объёмного расхода жидкости, протекающей в трубопроводе, в последовательность электрических импульсов с нормированной ценой в зависимости от типоразмера датчика расхода и в токовый сигнал 4-20 мА и измерения текущего расхода и объема жидкости.

Датчик расхода может эксплуатироваться совместно с блоком вычисления расхода микропроцессорным БВР.М в составе счетчиков жидкости или в составе других счетчиков и информационно-измерительных систем, воспринимающих электрические импульсные сигналы, с частотой в диапазоне 0,2–200 Гц или токовые сигналы.

Датчик расхода, в соответствии с заказом, обеспечивает цифровой выход по HART-протоколу (исполнение «**HART**») или по интерфейсу RS-485 (исполнение «**Ц**») с протоколом ModBus [RTU].

1.1.2 Область применения – промышленные предприятия, объекты коммунально-бытового назначения.

1.1.3 Датчик расхода с видом взрывозащиты "**nA**" - "неискрящее электрооборудование" соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.15-2014 к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II, имеет маркировку взрывозащиты **2Ex nA IIC T6 Gc X** и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах класса 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

Знак "X" в конце маркировки взрывозащиты указывает, что при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика расхода от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6, на необходимость оберегать датчик от механических воздействий, при техническом обслуживании протирать корпус влажной чистой ветошью.

Взрывобезопасность датчика расхода обеспечивается отсутствием в электрической схеме элементов нормально искрящих и подверженных нагреву выше 80 °С, а также степенью защиты оболочки IP57 или IP68 по ГОСТ 14254-2015.

Датчик расхода взрывозащищенного исполнения **«Вн»** с видом взрывозащиты "**d**" - "Взрывонепроницаемая оболочка" соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011, имеет маркировку взрывозащиты **1Ex d IIC T6 Gb X**, степень защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

Знак "X" в конце маркировки взрывозащиты указывает, что при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика расхода от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6, на необходимость оберегать датчик от механических воздействий, при техническом обслуживании протирать корпус влажной чистой ветошью, датчики расхода исполнения «**Вн**» эксплуатировать с сертифицированными Ex-кабельными вводами и Ex-заглушками, которые должны соответствовать виду взрывозащиты "**d**" для подгруппы IIC.

Датчик расхода исполнения «**Ex**» (только для исполнений с цифровыми выходами «**HART**» или «**Ц**») соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II с видом взрывозащиты "**ia**" - "искробезопасная электрическая цепь", имеет маркировку взрывозащиты **0Ex ia IIB T6 Ga X**, степень защиты не ниже IP57 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

Знак «X» в конце маркировки взрывозащиты датчика расхода указывает на его специальные условия применения, заключающиеся в следующем:

– монтаж, наладка, эксплуатация и техническое обслуживание должны производиться строго в соответствии с требованиями, установленными в эксплуатационной документации изготовителя;

– при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры элементов датчика расхода вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6;

– к искробезопасным электрическим цепям датчика расхода должны подключаться устройства, выполненные с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», соответствующего уровня и имеющие действующие сертификаты соответствия, допускающие возможность их применения во взрывоопасных зонах или вне взрывоопасных зон в качестве связанного электрооборудования, электрические параметры подключаемых устройств с учетом линии связи: напряжение, ток, мощность, индуктивность и электрическая емкость должны соответствовать искробезопасным параметрам датчика расхода;

– необходимо оберегать датчик расхода от механических воздействий;

– датчики расхода должны устанавливаться в местах, защищенных от струй воздуха с частицами пыли, протирать допускается с помощью влажной ветоши;

– должны соблюдаться специальные условия применения, указанные в технической документации на комплектующее оборудование во взрывозащищенном исполнении, входящее в состав законченного устройства.

Датчик расхода должен применяться в полном соответствии с требованиями "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ гл.7.3), "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП гл.3.4), ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, ГОСТ IEC 60079-17-2013, ГОСТ 31610.19-2022 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.4 Датчик расхода может устанавливаться в помещениях или на открытом воздухе (под навесом) и эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.1.5 Датчик расхода сохраняет работоспособность после замерзания и последующего оттаивания рабочей жидкости в проточной части датчика расхода, а также при образовании наледи или отложений осадков на проточной части датчика расхода толщиной не более 1 мм.

1.1.6 По защищенности от проникновения внешних твердых предметов и воды датчик расхода, в соответствии с заказом, имеет степень защиты IP57 или IP68 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.7 По прочности к воздействию синусоидальных вибраций датчик расхода имеет группу исполнения N4 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.8 По устойчивости к воздействию атмосферного давления – группа исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.9 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – группа исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но для температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.1.10 Встроенное ПО **"VFD"** датчика расхода имеет уровень защиты - высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Измеряемая среда – вода, нефть, нефтепродукты и другие, неагрессивные к стали марки 12Х18Н10Т и 20Х13 жидкости или сжиженные газы с параметрами:

– концентрация солей, г/дм^3, не более 20,0;

– концентрация твёрдых частиц, г/дм^3, не более 1,0;

– максимальный поперечный размер твёрдых частиц, мм 3,0;

– избыточное давление, МПа ..... от P_{min} до P_{max};

– температура, °С ..... от 0 до 150;

– вязкость, м^2/с, не более ..... $12{,}0 \cdot 10^{-6}$.

Примечания

1 Значение нижнего предела избыточного давления P_{min} определяется из расчета на кавитационный запас при максимальном эксплуатационном расходе и равняется ($P_п$+0,3) МПа,
где $P_п$ – давление насыщенного пара измеряемой среды при рабочей температуре.

2 Для датчиков расхода ДРС-12АИ(МИ) вязкость среды не более $2{,}0 \cdot 10^{-6}$ м^2/с.

3 Максимальное значение верхнего предела избыточного давления P_{max} из ряда: 2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 20,0; 25,0 МПа в соответствии с заказом.

4 При эксплуатации датчиков расхода во взрывоопасных зонах температура измеряемой среды не более плюс 80 °С.

1.2.2 Основные параметры датчиков расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр DN	Номинальное давление PN, МПа	Наименьший расход, $м^3/ч$ $Q^*_{наим}$	Диапазон эксплуатационных расходов, $м^3/ч$		Цена выходного импульса, $\times 10^{-3}$ $м^3$
				переходный $Q^*_{пер}$	наибольший $Q_{наиб}$	
ДРС-25И ДРС-25ИГ	80, 100 100	6,3; 25,0	0,8 1	1 1,25	25	0,1
ДРС-50И ДРС-50ИГ	80, 100 100	6,3; 25,0	1,25 2	2 2,5	62,5	1
ДРС-200И ДРС-200ИГ	100	6,3; 25,0	5	8	200	1
ДРС-300И ДРС-300ИГ	100	6,3; 25,0	10	12	300	1
ДРС-12АИ ДРС-12МИ	50	6,3; 25,0	0,15	0,2	12	0,01
ДРС-25АИ ДРС-25АИГ	50	6,3; 25,0	0,6 0,8	0,8 1,0	30	0,1
ДРС-25МИ ДРС-25МИГ	50	6,3; 25,0	0,6 0,8	0,8 1,0	30	0,1
ДРС-50АИ ДРС-50АИГ	50	6,3; 25,0	1,25 2,0	2,0 2,5	62,5	1
ДРС-100МИ ДРС-100МИГ	80, 100	6,3; 25,0	2,5	3	100	1
ДРС-200МИ ДРС-200МИГ	100	6,3; 25,0	4	5	200	1
ДРС-500МИ ДРС-500МИГ	150	6,3; 25,0	12,5	15	500	1

* Нормируется при вязкости измеряемой среды до $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$.

Примечания

1 При работе на средах с вязкостью от $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ до $12 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$ - нижний предел эксплуатационных расходов и наименьший расход должны определяться по формулам

$$Q^{\nu}_{пер} = Q^*_{пер} \cdot \nu \cdot 10^6, \ м^3/ч, \quad Q^{\nu}_{наим} = Q^*_{наим} \cdot \nu \cdot 10^6, \ м^3/ч,$$

где ν - вязкость измеряемой среды, $м^2/с$.

2 Исполнение датчиков расхода ДРС-25ИГ, ДРС-50ИГ, ДРС-200ИГ, ДРС-300ИГ, ДРС-25АИГ, ДРС-50АИГ, ДРС-25МИГ, ДРС-100МИГ, ДРС-200МИГ, ДРС-500МИГ изготавливается по специальному заказу для сред, содержащих газовую фазу до 5 % (по объему при рабочих условиях), дополнительная погрешность по жидкости при максимальном газосодержании не превышает 5 %.

3 Датчик расхода допускает "перегрузку" по расходу в пределах от $Q_{наиб}$ до 1,6 $Q_{наиб}$ при избыточном давлении не менее 0,8 МПа.

4 Номинальный диаметр датчика расхода DN соответствует номинальному диаметру измерительного трубопровода.

1.2.3 Основная относительная погрешность датчика расхода по импульсному и цифровым выходам в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб}$ не превышает ±0,5 %, ±1,0 % или ±1,5 % (в соответствии с заказом), в диапазоне расходов от $Q_{наим}$ до $Q_{пер}$ не превышает ±4,0 % (см. таблицу 1).

1.2.4 Основная погрешность датчика расхода по токовому выходу, приведенная к верхнему пределу, во всем диапазоне расходов без перегрузки не превышает ±2,5 %.

1.2.5 Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от 20 °С до любого значения в диапазоне от 0 до 150 °С, не более ±0,35 % на каждые 10 °С изменения температуры.

1.2.6 Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения вязкости рабочей среды от $1{,}0\cdot10^{-6}$ до $12{,}0\cdot10^{-6}$ м^2/с, не превышает ±0,35 % на каждые $2{,}0\cdot10^{-6}$ м^2/с изменения вязкости.

1.2.7 Потери давления на датчике расхода при наибольшем эксплуатационном расходе и при плотности жидкости 1,0 кг/дм^3, МПа, не более ..... 0,1.

1.2.8 Электрические параметры импульсной выходной цепи датчика расхода, гальванически развязанной от остальных цепей датчика и его корпуса и представленной периодическим импульсным изменением выходного сопротивления (оптронный ключ), имеют значения:

– низкое сопротивление, Ом, не более 300;

– высокое сопротивление, Ом, не менее 50000;

– предельно допускаемый ток, мА 50;

– предельно допускаемое напряжение, В 28;

– остаточный ток, мкА, не более 100;

– цена импульсов по умолчанию соответствует таблице 1 и может быть изменена по специальному заказу.

1.2.9 Напряжение между гальванически развязанными цепями, В, не более ..... 100.

1.2.10 Параметры токовой выходной цепи датчика расхода, гальванически развязанной от остальных цепей датчика и его корпуса:

– напряжение источника питания постоянного тока, Uп, В..... (24 ±4);

– нагрузочное сопротивление, $R_н$, Ом, не более ..... $R_Н = \frac{U_П - 11}{24\cdot10^{-3}}$.

1.2.11 Параметры искробезопасных электрических цепей для датчика расхода с видом взрывозащиты "ia" приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра искробезопасных электрических цепей	Питание	Импульсный выход	RS485	HART/ Токовый выход
	Клеммы: 1 (0 В) 2 (+24 В)	Клеммы: 3 (Вых+) 4 (Вых-)	Клеммы: 5 (В-) 6 (А+)	Клеммы: 5 (Вых+) 6 (Вых-)
Максимальное входное напряжение U_i, В	28	28	-	28
Максимальный входной ток I_i, мА	125	125	-	125
Максимальная внутренняя емкость C_i, мкФ	0,35	0,35	-	0,35
Максимальная внутренняя индуктивность L_i, мГн	0,9	0,9	-	0,9
Максимальное выходное напряжение U_o, В	-	-	5	-
Максимальный выходной ток I_o, мА	-	-	200	-
Максимальная внешняя емкость C_o, мкФ	-	-	0,05	-

Примечание – Емкость кабельной линии не более 0,2 мкФ, индуктивность кабельной линии не более 1,0 мГн.

1.2.12 Питание датчика расхода осуществляется от стабилизированного источника постоянного тока напряжением от 20 до 28 В, обеспечивающего нагрузочный ток не менее 75 мА.

1.2.13 Мощность, потребляемая датчиком расхода, Вт, не более ..... 1,5.

1.2.14 Длина линии связи, м, не более ..... 1000.

1.2.15 Встроенное ПО "**VFD**" обеспечивает полное функционирование датчика расхода, является полностью метрологически значимым и имеет идентификационные данные в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	VFD		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7	8	9
Цифровой идентификатор ПО	0x2E39	0x2C44	0x68DA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16		

Процедура определения идентификационных данных приведена в приложении А.

Настройки изготовителя, сервисные настройки и накопительные значения счетчиков (время наработки, объем жидкости) отделены от ПО "**VFD**", а доступные изменения настроек (скорость передачи данных по интерфейсу и др.) не являются влияющими на метрологические характеристики.

1.2.16 Параметры цифрового индикатора

1.2.16.1 Индикатор, в течении 4-5 с после включения питания, отображает идентификационные данные ПО "**VFD**", контрольную сумму настроек изготовителя, заводской номер датчика расхода и тип цифрового интерфейса (HART или RS-485), а затем обеспечивает циклическую индикацию видеокадров со следующей текущей информацией:

– расход жидкости, в $м^3$/ч и в процентах от верхнего предела измерения;

– сохраняемый во встроенной энергонезависимой памяти, объем жидкости, нарастающим итогом, в $м^3$;

– время наработки в формате - час:мин:сек;

– диагностика следующих неисправностей:

1) системная ошибка - код 0;
2) слабый "сигнал ультразвука" - код 1;
3) недостаточный уровень "сигнала вихрей" - код 2;
4) недостаточный уровень "качества вихрей" - код 3;
5) сетевая "наводка" 50, 60 Гц - код 4;
6) сбой настроек - код 5;
7) расход ниже диапазона измеряемых расходов - код 6;
8) расход выше диапазона измеряемых расходов - код 7.

1.2.16.2 Одновременно в видеокадре "Диагностика" может отображаться несколько кодов. При нормальной работе датчика расхода видеокадр "Диагностика" не индицируется.

1.2.16.3 Смена видеокадров осуществляется через 4-5 с.

1.2.17 Проверка идентификационных данных программного обеспечения может быть проведена и по цифровым интерфейсам: HART-протоколу или RS-485 с протоколом Modbus [RTU].

1.2.18 Масса датчика расхода (без комплекта монтажных частей), кг, не более:

– ДРС-25И, ДРС-25ИГ 20;
– ДРС-50И, ДРС-50ИГ 15,4;
– ДРС-200И, ДРС-200ИГ, ДРС-300И, ДРС-300ИГ 12,5;
– ДРС-12АИ, ДРС-25АИ, ДРС-25АИГ, ДРС-50АИ, ДРС-50АИГ 8;
– ДРС-12МИ, ДРС-25МИ, ДРС-25МИГ 6;
– ДРС-100МИ, ДРС-100МИГ 13;
– ДРС-200МИ, ДРС-200МИ 10;
– ДРС-500МИ, ДРС-500МИГ ..... 14.

1.2.19 Габаритные размеры датчика расхода, приведены в приложении Б.

1.2.20 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 75000.

1.2.21 Средний срок службы, лет, не менее ..... 12.

1.2.22 Назначенный срок службы, лет ..... 12.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки датчика расхода приведена в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1	Датчик расхода ДРС	1	Исполнение и типоразмер согласно заказу
2	Комплект монтажных частей (КМЧ)	1	Наличие и исполнение по специальному заказу
3	Комплект запасных частей	1	Наличие и исполнение по специальному заказу
4	Руководство по эксплуатации 345.01.00.000-02 РЭ	1	
5	Паспорт 345.01.00.000-02 ПС	1	
6	Методика поверки МП 208-050-2022	1	По специальному заказу

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Датчик расхода состоит из первичного преобразователя расхода (далее – преобразователь ПР) и смонтированного на нем преобразователя электронного (далее - преобразователь ЭП). Преобразователь ЭП состоит из корпуса, в котором расположены плата преобразования, цифровой индикатор, плата интерфейса и плата коммутации. Структурная схема датчика расхода приведена на рисунке 1.

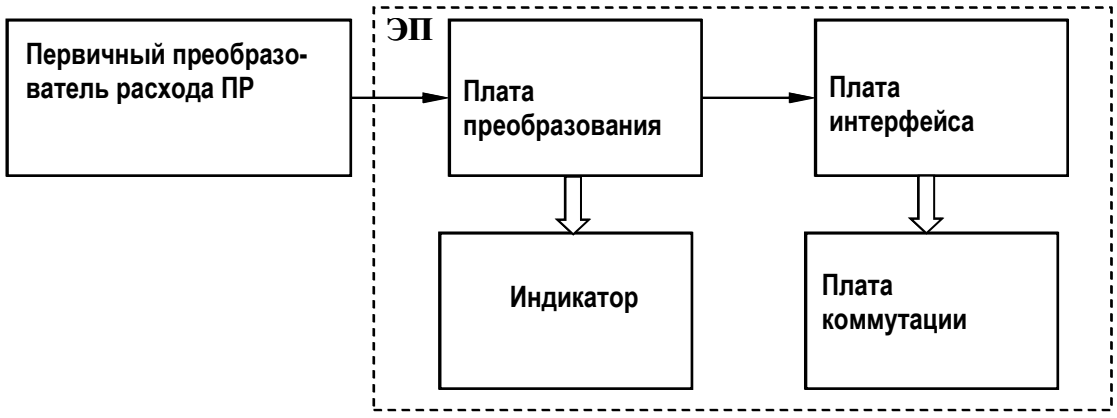


Рисунок 1 – Структурная схема датчика расхода

1.4.2 Датчик расхода работает следующим образом. Набегающий поток в преобразователе ПР образует за телом обтекания вихревую дорожку, состоящую из двух цепочек вихрей, образующихся на кромках тела обтекания и перемещающихся вместе с потоком. Частота вихреобразования зависит от объемного расхода или скорости потока измеряемой среды.

1.4.3 В датчиках расхода используются акустический и ультразвуковой методы определения частоты срыва вихрей с тела обтекания.

1.4.4 При акустическом методе (для датчиков расхода исполнения ДРС-ХХИГ и ДРС-ХХМИГ) чувствительным элементом является датчик изгибающего момента, который устанавливается в корпусе преобразователя ПР за телом обтекания.

1.4.5 При ультразвуковом методе в корпусе преобразователя ПР за телом обтекания диаметрально устанавливаются излучатель и приемник, формирующие ультразвуковой луч перпендикулярно оси тела обтекания. Информационным параметром является фазовая модуляция ультразвукового луча. Модулированный сигнал с приемника поступает в преобразователь ЭП.

1.4.6 Преобразователь ЭП обеспечивает:

– прием и обработку электрических сигналов с преобразователя ПР;

– формирование информационных выходных сигналов;

– прием и обработку управляющих внешних сигналов;

– гальваническую развязку всех выходных цепей между собой, от цепи питания и корпуса датчика расхода.

Внешний вид преобразователя ЭП с цифровым индикатором приведен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Преобразователь ЭП с цифровым индикатором

1.4.7 Подключение датчика расхода осуществляется посредством клеммной колодки на плате коммутации. Плата коммутации может быть выполнена в двух вариантах. Внешний вид платы коммутации приведен в Приложении В.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя ПР, указаны:

– страна изготовления;

– наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;

– обозначение типа электрооборудования;

– наименование и (или) условное обозначение датчика расхода;

– знак утверждения типа средств измерений;

– маркировка взрывозащиты;

– изображение специального знака взрывобезопасности согласно Приложению 2 ТР ТС 012/2011;

– степень защиты, обеспечиваемая оболочкой датчика расхода IP57 или IP68 по ГОСТ 14254-2015;

– заводской номер;

– наименование органа по сертификации взрывозащиты и номер сертификата;

– диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации;

– параметры искробезопасной цепи;

– единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Евразийского экономического союза;

– номинальное давление;

– номинальный диаметр трубопровода;

– обозначение технических условий;

– стрелка указания направления потока жидкости;

– год и квартал изготовления.

1.5.2 На корпусе преобразователя ПР наносится маркировка материала, из которого изготовлена проточная часть датчика расхода (для корпусов, изготовленных из стали 12Х18Н10Т).

1.5.3 На табличках, прикрепленных к корпусу преобразователя ЭП указываются:

– тип интерфейса;

– назначение клемм на клеммной колодке;

– предупредительные надписи в соответствии с исполнением по взрывозащите.

1.5.4 Места пломбирования датчика расхода указаны на монтажном чертеже 345.01.00.000 МЧ.

1.6 Обеспечение взрывозащищенности **nA**

1.6.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "nA" - "неискрящее электрооборудование" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.15-2014.

1.6.2. Датчик расхода имеет степень защиты от воздействия внешних твёрдых предметов и воды IP57 или IP68 по ГОСТ 14254-2015.

1.6.3 На корпусе преобразователя ПР около заземляющего болта имеется рельефный знак заземления "⏚" .

На крышке корпуса преобразователя ЭП нанесена предупредительная надпись: "ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЕСТОЧЕНО".

1.6.4 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя ПР, имеется маркировка вида взрывозащиты **2Ex nA IIC T6 Gc X**.

1.7 Обеспечение взрывозащищенности **d**

1.7.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "**d**" - "взрывонепроницаемая оболочка" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011 и ГОСТ IEC 60079-14-2013.

На чертеже средств взрывозащиты в приложении Г показано сопряжение деталей, обеспечивающих указанный вид взрывозащиты с указанием их допустимых параметров.

1.7.2 Взрывонепроницаемость ввода кабелей обеспечивается применением сертифицированных взрывозащищенных кабельных вводов.

1.7.3 На корпусе преобразователя ПР около заземляющего винта имеется рельефный знак заземления "⏚".

На крышке корпуса преобразователя ЭП нанесена предупредительная надпись: "ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ".

1.7.4 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя ПР, имеется маркировка вида взрывозащиты "**1Ex d IIC T6 Gb X**".

1.8 Обеспечение взрывозащищенности **ia**

1.8.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "ia" - "искробезопасная электрическая цепь" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

1.8.2 Параметры искробезопасных цепей датчика расхода соответствуют приведенным в таблице 2, что соответствует требованиям для взрывоопасных смесей категории IIB.

Питание датчика расхода осуществляется от искробезопасных источников питания через барьер безопасности с I_o не более 120 мА постоянного тока и напряжением U_o не более 28 В.

В цепи питания реализована схема защиты от некорректного подключения.

1.8.3 На корпусе преобразователя ПР около болта заземления имеется рельефный знак заземления "⏚" .

На крышке корпуса преобразователя ЭП нанесена предупредительная надпись: "ВНИМАНИЕ! ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ".

1.8.4 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя ПР, имеется маркировка вида взрывозащиты **0Ex ia IIB T6 Ga X**.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Датчик расхода допускает эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С и влажности до 95 % при температуре 35 °С. Устанавливается в помещении или на открытом воздухе (под навесом).

2.1.2 Трубопровод в месте установки датчика расхода не должен испытывать постоянно действующих вибраций и тряски. Допустимый уровень вибрации частотой до 80 Гц и амплитудой до 0,15 мм.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

использовать датчик расхода в качестве монтажной вставки при выполнении сварочных работ на трубопроводе.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Монтаж и демонтаж датчика расхода производить только при отсутствии давления в трубопроводе и при отключенном электрическом питании.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

устанавливать датчик расхода на трубопроводах с давлением выше номинального давления датчика расхода.

2.2.2 Порядок монтажа

2.2.2.1 После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием необходима выдержка датчика расхода в упаковке в нормальных условиях в течение 1 ч.

2.2.2.2 Монтаж датчика расхода должен производиться в измерительный трубопровод, представляющий собой прямолинейные участки трубопроводов до и после датчика расхода. Длины прямолинейных участков составляют не менее пяти номинальных диаметров до и не менее трех номинальных диаметров после датчика расхода.

2.2.2.3 Измерительный трубопровод может располагаться под любым углом к горизонтальной плоскости при условии полного заполнения его измеряемой средой.

2.2.2.4 Монтаж датчика расхода в измерительный трубопровод должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа 345.01.00.000 МЧ. Направление стрелки на корпусе датчика расхода должно совпадать с направлением потока измеряемой среды в измерительном трубопроводе.

2.2.2.5 При размещении измерительного трубопровода необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

– номинальный диаметр подводящего трубопровода должен быть не меньше, чем у измерительного;

– не размещать измерительный трубопровод выше подводящего для исключения скопления в нем газовой фазы;

– не размещать измерительный трубопровод в непосредственной близости к насосу, создающему пульсации расхода измеряемой среды;

– не размещать измерительный трубопровод в непосредственной близости к арматуре, в которой возникает кавитация;

– не размещать измерительный трубопровод непосредственно перед обратным клапаном, если последний имеет номинальный диаметр больший, чем у измерительного трубопровода;

ВНИМАНИЕ

При наличии непосредственно перед измерительным трубопроводом местных гидравлических сопротивлений, создающих значительные возмущения, закрутку, пульсации потока измеряемой среды, на подводящем трубопроводе следует устанавливать устройство подготовки потока.

– допускается не учитывать влияние местных гидравлических сопротивлений перед измерительным трубопроводом, если расстояние до них не менее двадцати номинальных диаметров измерительного трубопровода;

– при отрицательной температуре окружающего воздуха следует применять теплоизоляцию измерительного трубопровода.

2.2.2.6 Электрическое подключение датчика расхода необходимо производить в соответствии с приложением Д (при использовании в составе измерительных комплексов) с обязательным выполнением требований ПУЭ и ГОСТ IEC 60079-14-2013 и к кабельным линиям и их монтажу при установке датчика расхода во взрывоопасных зонах.

Для подключения рекомендуется использовать многожильный медный кабель. Клеммная колодка датчика расхода позволяет подключать проводники сечением от 0,2 до 1,5 мм^2.

2.2.2.7 Перед вводом датчика расхода в эксплуатацию необходимо убедиться в надежности подключения датчика к местному контуру заземления. Сечение медных заземляющих проводников должно быть не менее 4 мм^2.

2.2.2.8 После выполнения монтажных и электромонтажных работ и подключений датчик расхода готов к работе.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Определение расхода Q, в м^3/ч, по импульсному и токовому выходам без использования вторичного преобразователя (см. Приложение Д), производится по формулам

$$Q = 3600 \cdot К \cdot f_{вых}, \quad (1)$$

$$Q = \frac{Q_{наиб} \cdot (I - 4)}{16}, \quad (2)$$

где $f_{вых}$ – частота импульсной последовательности с выхода датчика расхода, в герцах, измеренная с помощью частотомера;

$Q_{наиб}$ – верхний предел измерения расхода, м^3/ч;

I – ток на выходе датчика расхода, мА;

К – цена выходного импульса (см. таблицу 1).

2.3.2 По цифровому индикатору можно определить измеряемые параметры текущий расход и объем жидкости и получить информацию по диагностике неисправностей в соответствии с п.1.2.16.

2.3.3 Расчет потери давления ΔP_i (МПа) на датчике расхода при расходе Q_i ($м^3$/ч) производится по формуле

$$\Delta P_i = K_{Ду} \cdot \rho_c \cdot \left(\frac{Q_i}{Q_{наиб}} \right)^2 , \qquad (3)$$

где ρ_c – плотность измеряемой среды, т/$м^3$;

$К_{Ду}$ – конструктивный коэффициент, зависящий от размеров проточной части датчика расхода и равный 0,1 МПа·$м^3$/т.

2.3.4 Определение предельных значений погрешности датчика расхода в условиях эксплуатации, производится по формуле

$$\delta_э = \sqrt{\delta_д^2 + \left(\frac{\Delta_C^{10} \cdot (t_i^c - 20)}{10} \right)^2} \text{ , \%} \qquad (4)$$

где $\delta_д$ – предельное значение основной относительной погрешности датчика расхода, %;

Δ^{10}_c – дополнительная погрешность датчика расхода от измерения температуры измеряемой среды, %, на каждые 10 °С;

t_i^c – значение рабочей температуры измеряемой среды, °С.

3 Поверка

3.1 Поверке подлежат датчики расхода при выпуске из производства, находящиеся в эксплуатации, на хранении и выпускаемые из ремонта.

Межповерочный интервал - четыре года.

3.2 Поверка датчика расхода проводится в соответствии с документом МП 208-050-2022 "ГСИ. Датчики расхода ДРС. Методика поверки".

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание и ремонт должны осуществляться с учетом требований ГОСТ IEC 60079-17-2013, ГОСТ 31610.19-2022 и производиться обслуживающим персоналом, имеющим квалификацию - слесарь КИП и А (оператор) не ниже четвёртого разряда.

4.2 Обслуживание датчика расхода в процессе эксплуатации заключается в периодических осмотрах, не реже одного раза в десять месяцев:

– состояния герметизирующих элементов датчика расхода;

– состояния наружных поверхностей, отсутствие вмятин, следов коррозии и других повреждений;

– состояния проточной полости датчика расхода (при работе на средах, вызывающих отложения);

– целостности соединительного кабеля и надежности соединений;

– целостности заземления.

4.3 Осмотр датчика расхода при работе на средах, вызывающих отложения на проточной части преобразователя расхода ПР, должен производиться в следующей последовательности:

– отключить питание;

– отсоединить заземляющее устройство и присоединительный кабель;

– остановить перекачку жидкости по трубопроводу;

– убедиться в отсутствии избыточного давления в трубопроводе;

– отвернуть фланцевый крепеж и извлечь датчик расхода;

– осмотреть проточную полость датчика расхода. При наличии загрязнений и механических отложений удалить механические примеси и промыть рабочую полость ацетоном ГОСТ 2768-84 или бензиновым растворителем **Нефрас С2-80/120** (ТУ 38.401-67-108-92);

– осмотреть состояние клеммных соединений и при необходимости промыть контакты спиртом ГОСТ 17299-78;

– установить датчик расхода на рабочее место, подсоединить заземляющее устройство и соединительный кабель.

4.4 Допускается промывка трубопровода с датчиком расхода потоком жидкости обратного направления.

4.5 При замерзании рабочей жидкости в проточной части датчика расхода допускается ее размораживание путем нагрева корпуса преобразователя расхода ПР паром, горячей водой или другими средствами с температурой не выше 100 °С. Соединительный кабель и корпус преобразователя ЭП при этом должны быть защищены от теплового воздействия.

4.6 При выходе из строя в течение гарантийного срока эксплуатации датчик расхода или его составные части должны быть отправлены на предприятие-изготовитель с приложением акта и паспорта с отметкой о характере неисправности.

4.7 Осмотр и ремонт, связанные со вскрытием составных частей датчика расхода, производится только на предприятии-изготовителе или в организациях, осуществляющих сервисное обслуживание и имеющих разрешение на данный вид работ.

4.8 Датчики расхода, установленные во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 должны подвергаться, кроме периодического, систематическим внешним осмотрам. При внешнем осмотре, кроме указанных в п.4.2, необходимо проверить:

– сохранность пломб;

– отсутствие обрывов или повреждений изоляции кабельных линий;

– надежность подключения кабелей;

– отсутствие обрывов заземляющих проводов и их крепление;

– отсутствие пыли и грязи на корпусе датчика.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

эксплуатация датчика расхода с повреждениями и неисправностями.

4.9 Отказы и критерии предельных состояний:

– потеря герметичности по отношению к внешней среде по корпусным деталям;

– нарушение герметичности разъемных и неразъемных соединений;

– достижение предельных значений нормируемых параметров;

– изменение геометрических размеров и состояния поверхностей внутренних деталей, в том числе корпусных, влияющих на функционирование датчиков расхода.

4.10 При обнаружении отказа, связанного с монтажом датчика расхода, необходимо перекрыть трубопровод, "сбросить" давление и устранить нарушение уплотнения по фланцам.

4.11 Отказы, связанные с нарушением герметичности внутри датчика расхода, изменением геометрических размеров, следует устранять только на предприятии-изготовителе или в организациях, имеющих разрешение на данный вид работ.

5 Хранение

5.1 Датчик расхода должен храниться на стеллаже в помещении или смонтированным в составе блочного оборудования в соответствии с условиями хранения 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С. Воздух не должен содержать примесей агрессивных газов и паров.

5.2 Обслуживание датчика расхода во время хранения не предусматривается.

Назначенный срок хранения 10 лет.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование датчика расхода должно производиться в упакованном виде или смонтированным в составе блочного оборудования в соответствии с условиями 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С всеми видами транспорта с защитой от атмосферных осадков и в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

6.2 При погрузке и выгрузке датчика расхода необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

7 Утилизация

7.1 Датчик расхода не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

7.2 После окончания срока службы датчик расхода подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных металлов и электронных компонентов.

Приложение А
(обязательное)

Процедура определения идентификационных данных

А.1 Методы генерации идентификационного наименования ПО, номера версии (идентификационного номера) ПО, алгоритма вычисления цифрового идентификатора отсутствуют.

А.2 Методом генерации цифрового идентификатора (контрольной суммы) является **CRC-16.**

А.3 Визуализировать идентификационные данные ПО можно с помощью программы «ПО ДР RS-485» с обменом данных через разъём настройки (находится под пломбой), HART или RS-485.

А.4 Представление идентификации через интерфейс разъёма настройки

А.4.1 Соединить датчик расхода с персональным компьютером (далее – ПК) по интерфейсу разъёма настройки в соответствии с инструкцией по настройке датчика расхода.

А.4.2 На ПК с операционной системой Windows запустить программу «ПО ДР RS-485». Окно программы показано на рисунке А.1.

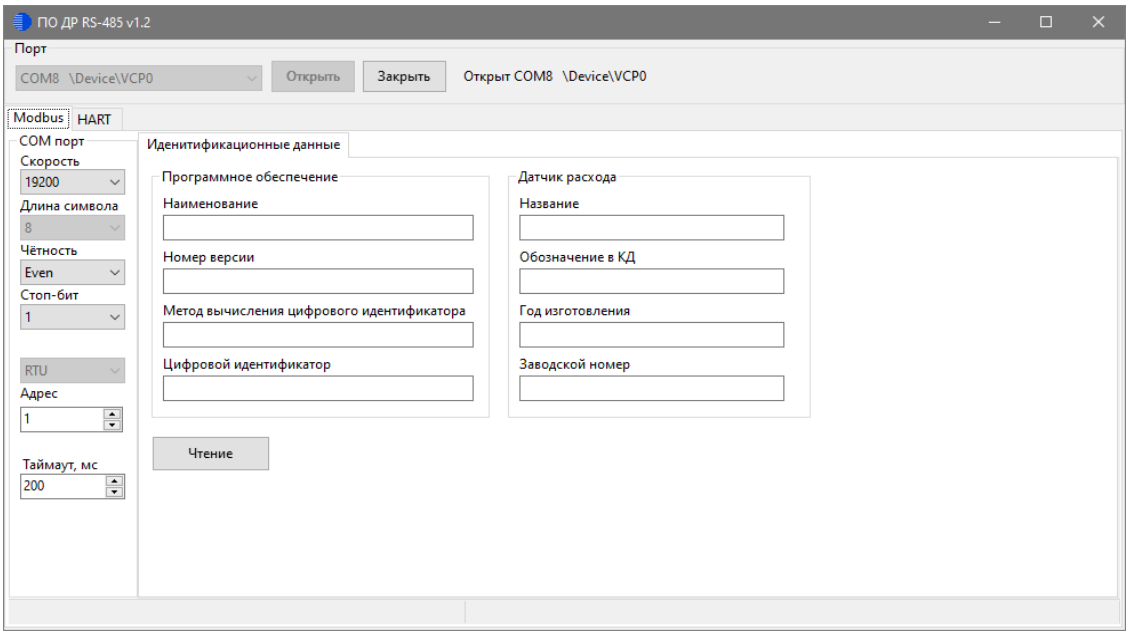


Рисунок А.1 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **Modbus**

А.4.3 В поле **Порт** выбрать правильный порт в соответствии с электрической схемой и конфигурацией в операционной системе Windows.

А.4.4 Открыть порт нажав кнопку **Порт → Открыть**.

А.4.5 Выбрать закладку **Modbus**:

– ввести **1** в поле **Modbus → COM порт → Адрес**;

– ввести **57600** в поле **Modbus → COM порт → Скорость**;

– ввести **None** в поле **Modbus → COM порт →Чётность**;

– ввести **1** в поле **Modbus → COM порт → Стоп-бит**.

А.4.6 Выбрать закладку **Modbus → Идентификационные данные** и нажать кнопку **Чтение**.

А.4.7 Дождаться ответа от датчика:

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Наименование** визуализируется идентификационное наименование ПО;

– в поле **Modbus → Идентификационные данные→ Номер версии** визуализируется номер версии (идентификационный номер) ПО;

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Цифровой идентификатор** визуализируется цифровой идентификатор (контрольная сумма);

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Метод вычисления цифрового идентификатора** визуализируется алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

А.5 Представление идентификации через интерфейс RS-485

А.5.1 Соединить датчик расхода с ПК по интерфейсу RS-485 в соответствии с руководством по эксплуатации.

А.5.2 Выяснить настройки датчика по интерфейсу RS-485, а именно Адрес, Скорость, Чётность, Стоп-бит. Если невозможно выяснить настройки датчика по интерфейсу RS-485 необходимо включить датчик с замкнутыми контактами 9 и 8 разъёма X8 в клеммной коробке датчика чтобы были применены настройки по умолчанию. Настройками по умолчанию являются Адрес = 1, Скорость = 19200, Чётность = Even, Стоп-бит = 1.

А.5.3 На ПК с операционной системой Windows запустить программу «ПО ДР RS-485». На экране отобразится окно программы (см. рисунок А.1).

А.5.4 В поле **Порт** выбрать правильный порт в соответствии с электрической схемой и конфигурацией в операционной системе Windows.

А.5.5 Открыть порт нажав кнопку **Порт → Открыть**.

А.5.6 Выбрать закладку **Modbus**:

– ввести значение адреса связи датчика в поле **Modbus → COM порт → Адрес**;

– ввести значение скорости связи датчика в поле **Modbus → COM порт → Скорость**;

– ввести значение чётности связи датчика в поле **Modbus → COM порт → Чётность**;

– ввести значение стоп-бит связи датчика в поле **Modbus → COM порт → Стоп-бит**.

А.5.7 Выбрать закладку **Modbus → Идентификационные данные** и нажать кнопку **Чтение**.

А.5.8 Дождаться ответа от датчика:

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Наименование** визуализируется идентификационное наименование ПО;

– в поле **Modbus → Идентификационные данные→ Номер версии** визуализируется номер версии (идентификационный номер) ПО;

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Цифровой идентификатор** визуализируется цифровой идентификатор (контрольная сумма);

– в поле **Modbus → Идентификационные данные → Метод вычисления цифрового идентификатора** визуализируется алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

А.6 Представление идентификации через интерфейс HART

А.6.1 Соединить датчик расхода с ПК по интерфейсу HART в соответствии с руководством по эксплуатации.

А.6.2 Выяснить настройки датчика по интерфейсу HART, а именно адрес. Если адрес неизвестен, то необходимо перебрать все адреса в диапазоне от 0 до 63.

А.6.3 На ПК с операционной системой Windows запустить программу «ПО ДР RS-485». Окно программы показано на рисунке А.2

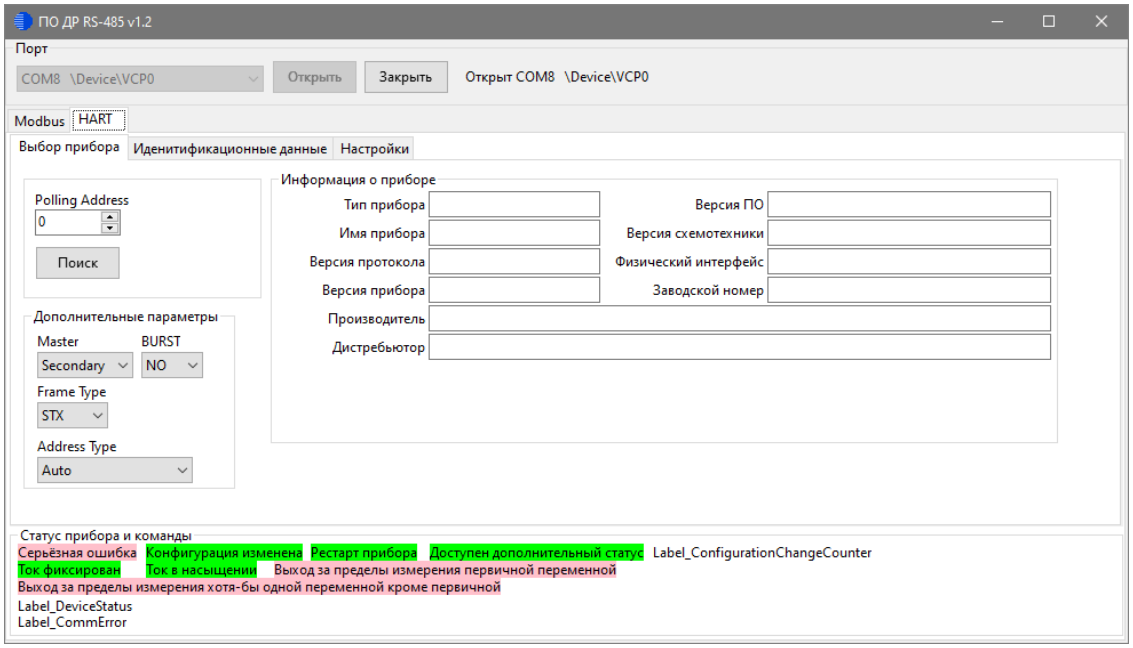


Рисунок А.2 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART**

А.6.4 В поле **Порт** выбрать правильный порт в соответствии с электрической схемой и конфигурацией в операционной системе Windows.

А.6.5 Открыть порт нажав кнопку **Порт → Открыть**.

А.6.6 Выбрать закладку **HART**:

– ввести сетевой адрес в поле **HART → Выбор прибора → Polling Address**;

– нажать кнопку **HART → Выбор прибора → Поиск**.

А.6.7 Дождаться ответа от датчика расхода. В случае успеха поля **HART → Выбор прибора → Информация о приборе** будут заполнены. Если ответ датчика отсутствует повторить с другим сетевым адресом.

А.6.8. В случае успеха выбрать закладку **HART → Идентификационные данные** и нажать кнопку **Чтение (Cmd128)** (см. рисунок А.3).

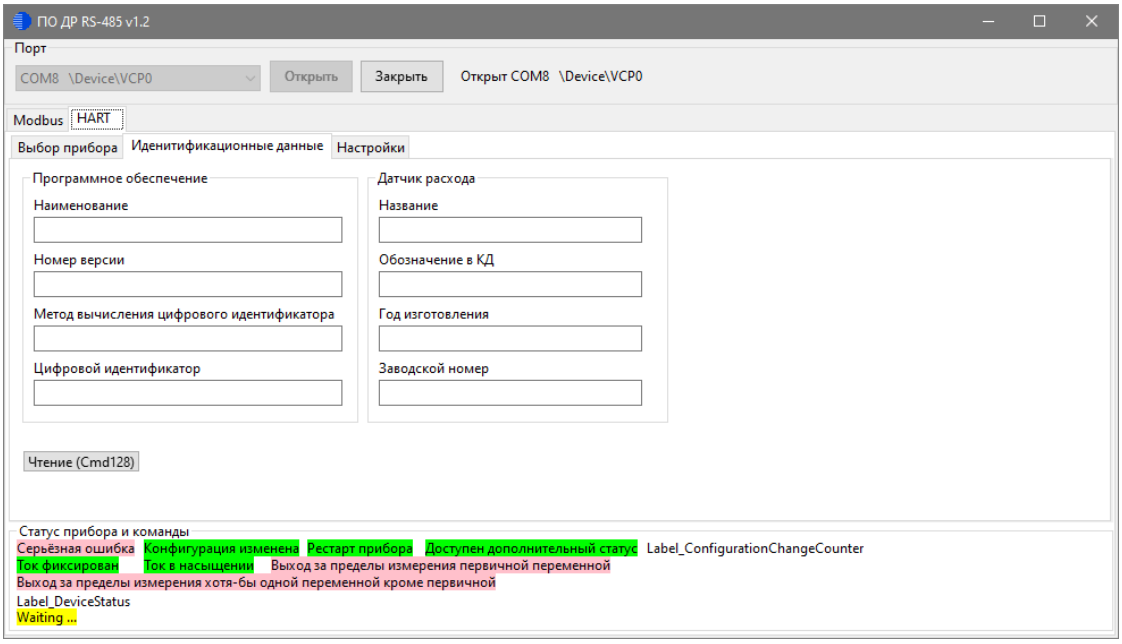


Рисунок А.3 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART, Идентификационные данные**

А.6.9 Дождаться ответа от датчика расхода:

– в поле **HART → Идентификационные данные → Наименование** визуализируется идентификационное наименование ПО;

– в поле **HART → Идентификационные данные→ Номер версии** визуализируется номер версии (идентификационный номер) ПО;

– в поле **HART → Идентификационные данные → Цифровой идентификатор** визуализируется цифровой идентификатор (контрольная сумма);

– в поле **HART → Идентификационные данные → Метод вычисления цифрового идентификатора** визуализируется алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

Приложение Б
(обязательное)
Датчики расхода. Общий вид

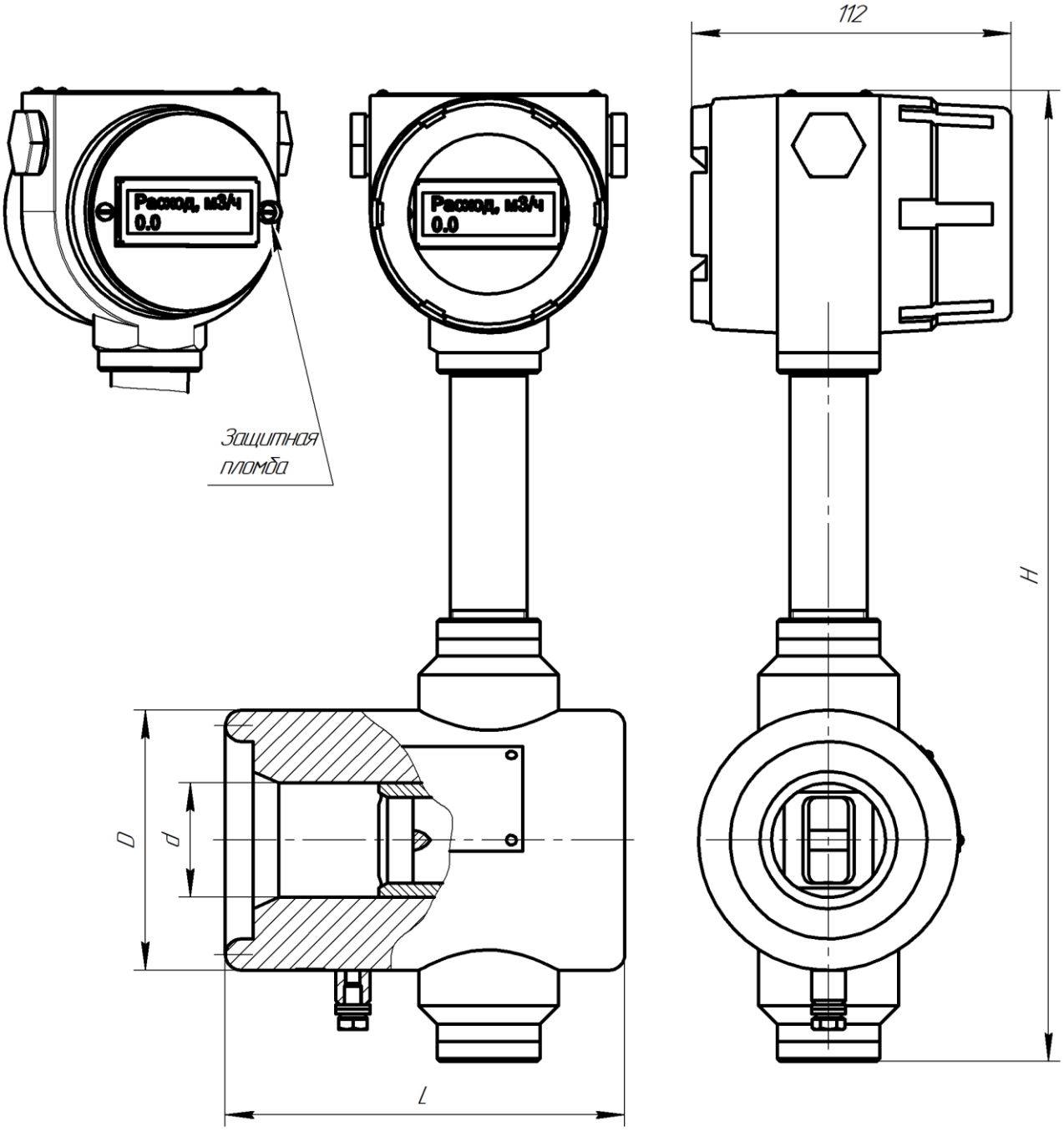


Таблица Б.1 Размеры, мм, не более

Типоразмер	H	L	D	d
ДРС-12АИ	345	141	91	40
ДРС-12МИ	341	139	75	40

Рисунок Б.1 - Датчик расхода ДРС-12АИ, ДРС-12МИ
на давление PN 25 МПа. Общий вид

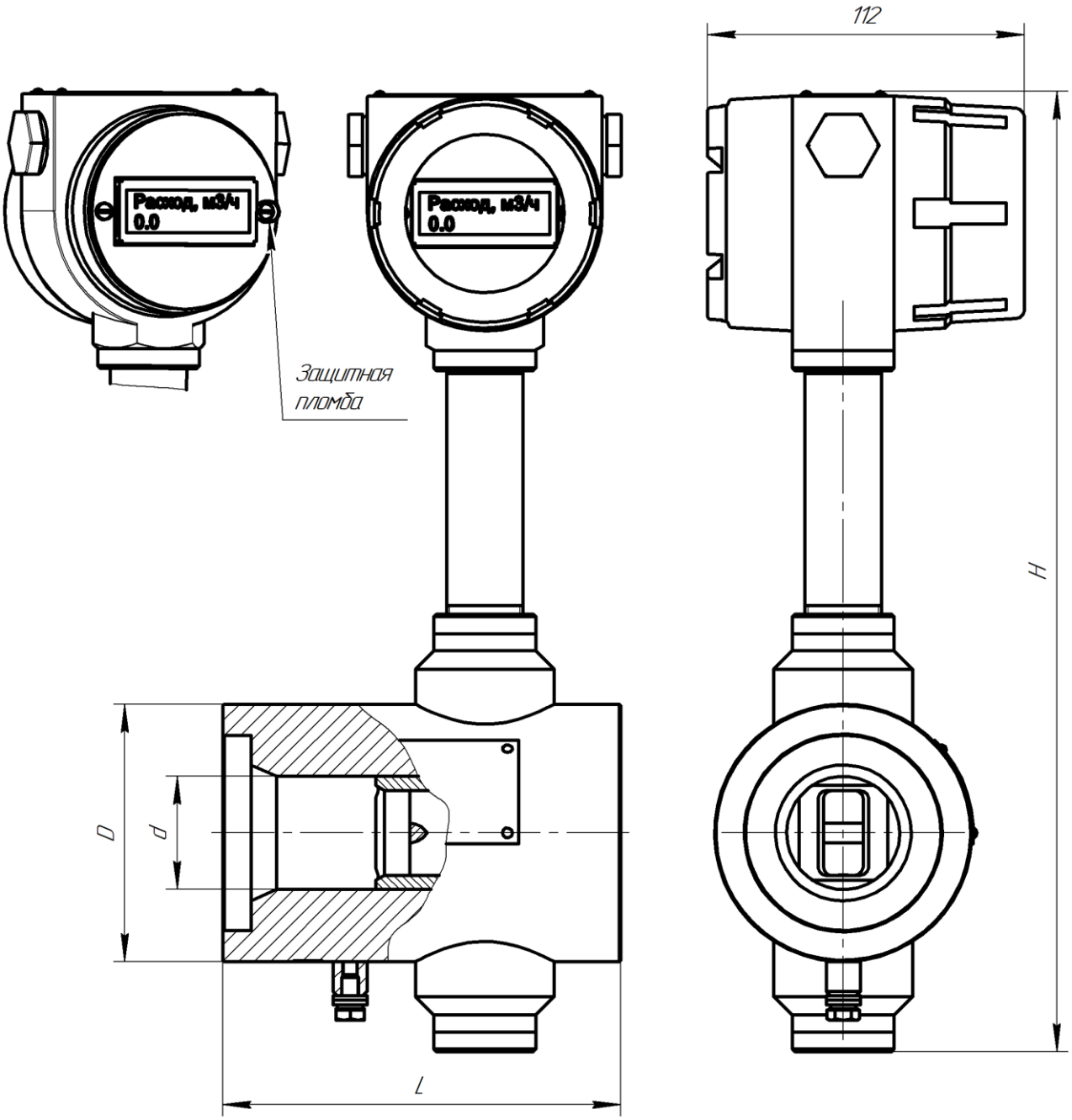


Таблица Б.2 Размеры, мм, не более

Типоразмер	H	L	D	d
ДРС-12АИ	345	141	91	40
ДРС-12МИ	341	140	75	40

Рисунок Б.2 - Датчик расхода ДРС-12АИ, ДРС-12МИ на давление PN 6,3 МПа. Общий вид

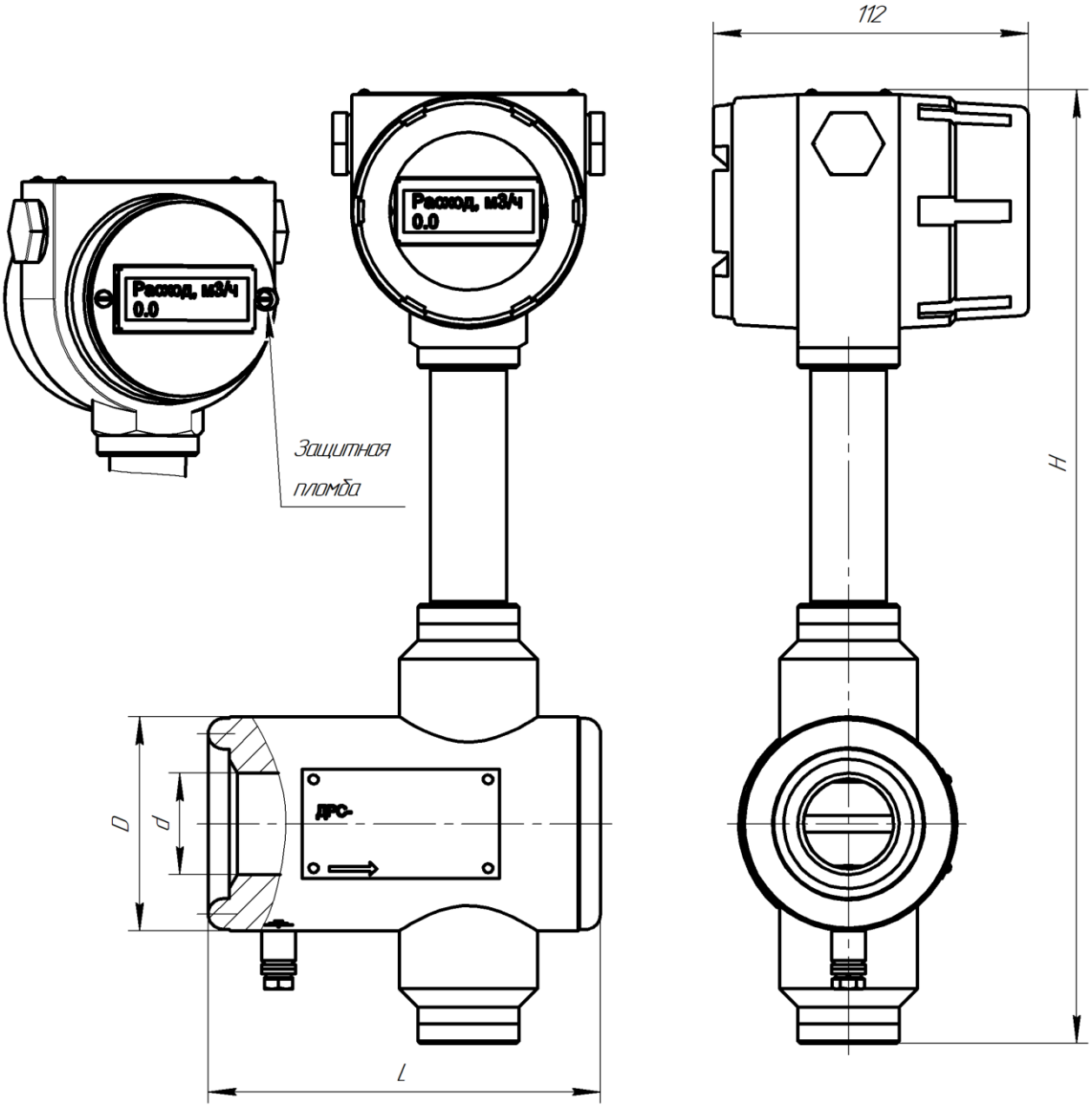


Таблица Б.3 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25И	100	395	161	139	40
	80	386	140	114	40
ДРС-25АИ	50	346	141	91	40
ДРС-50АИ	50	360	141	91	50
ДРС-50И	100	395	161	139	50
	80	386	140	114	50
ДРС-200И	100	395	161	139	80
ДРС-300И	100	415	161	139	100

Рисунок Б.3 – Датчик расхода ДРС-25(А)И,-50(А)И,-200И, -300И на давление PN 25 МПа. Общий вид

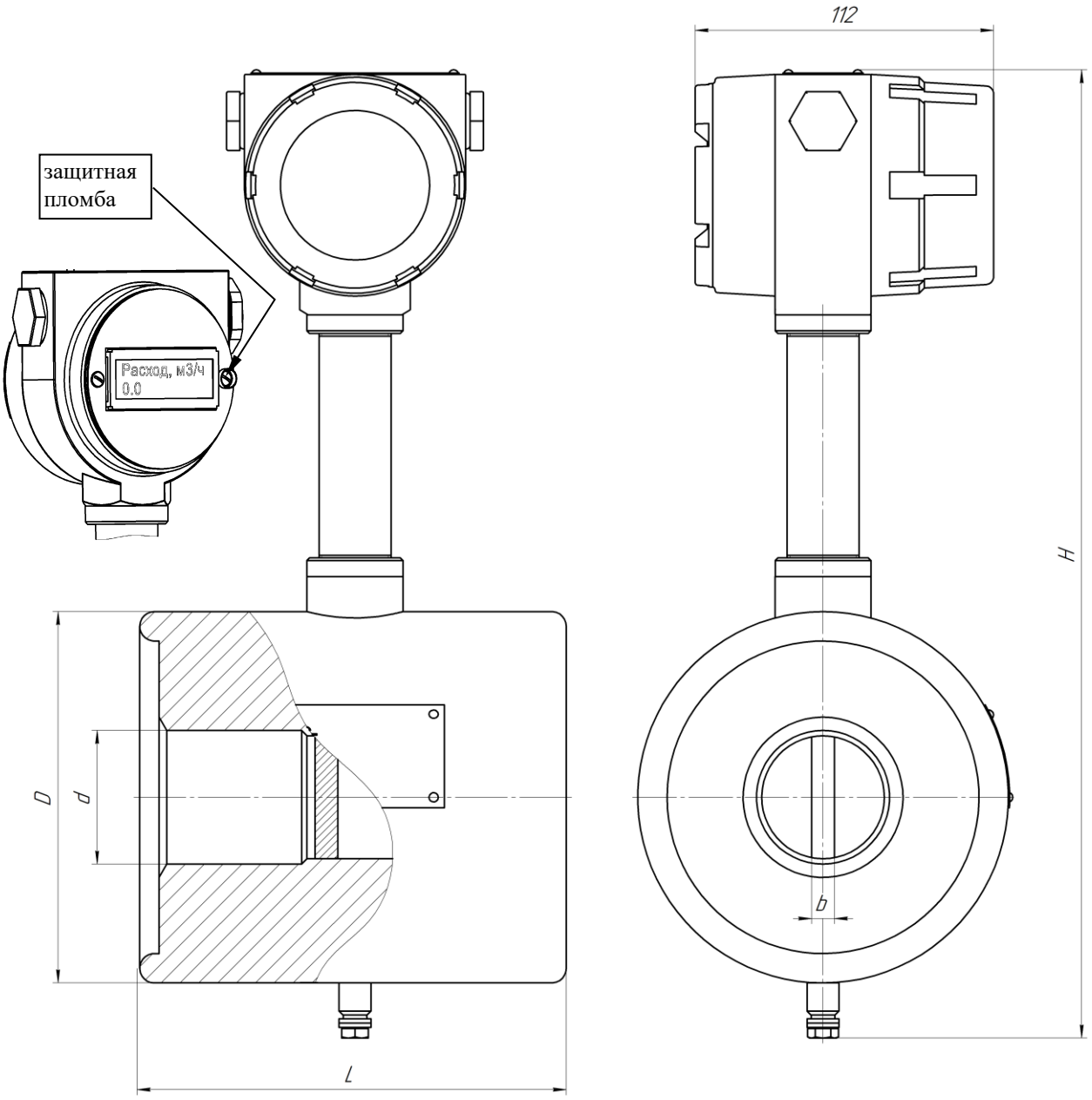


Таблица Б.4 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25ИГ	100	360	161	139	40
	80	336	140	114	40
ДРС-25АИГ	50	346	141	91	40
ДРС-50АИГ	50	336	141	91	50
ДРС-50ИГ	100	365	161	139	50
	80	336	140	114	50
ДРС-200ИГ	100	380	161	139	80
ДРС-300ИГ	100	390	161	139	100

Рисунок Б.4 – Датчик расхода ДРС-25(А)ИГ,-50(А)ИГ,-200ИГ, -300ИГ на давление PN 25 МПа. Общий вид

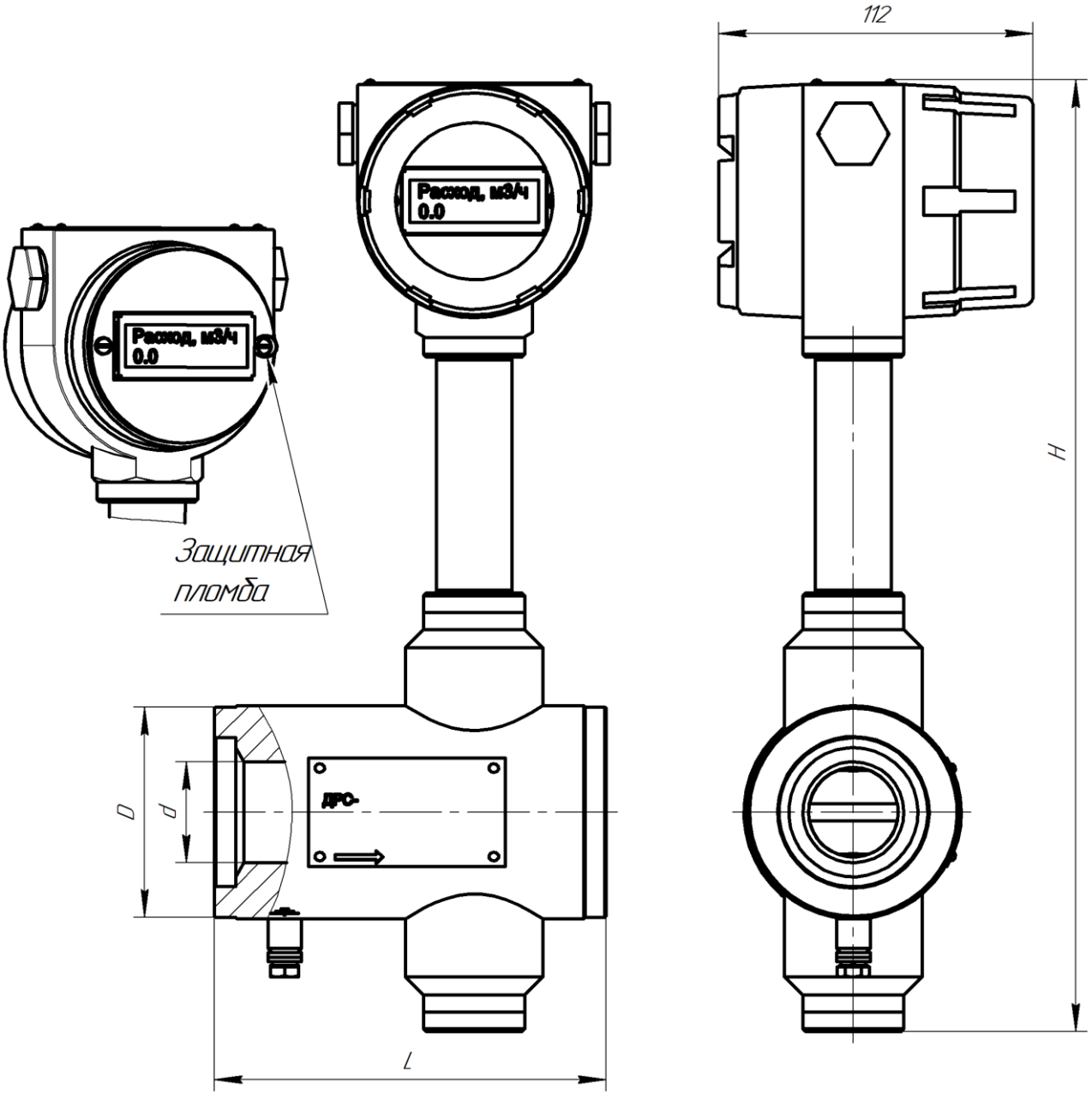


Таблица Б.5 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25И	100	395	161	139	40
	80	386	140	114	40
ДРС-25АИ	50	346	141	91	40
ДРС-50АИ	50	360	141	91	50
ДРС-50И	100	395	161	139	50
	80	386	140	114	50
ДРС-200И	100	395	161	139	80
ДРС-300И	100	415	161	139	100

Рисунок Б.5 – Датчик расхода ДРС-25(А)И,-50(А)И,-200И,-300И на давление PN 6,3 МПа. Общий вид

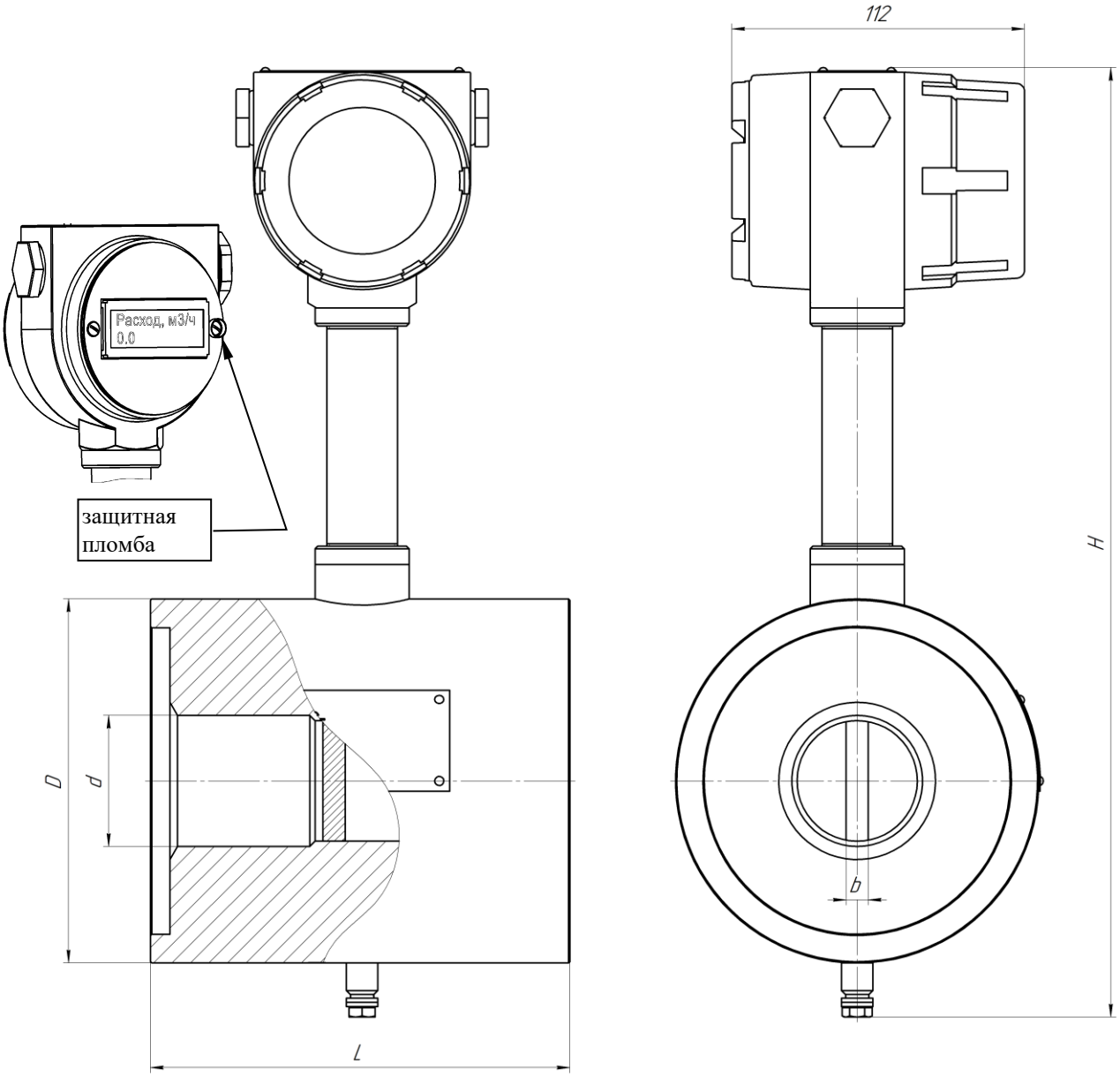


Таблица Б.6 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25ИГ	100	360	161	139	40
	80	336	140	114	40
ДРС-25АИГ	50	346	141	91	40
ДРС-50АИГ	50	336	141	91	50
ДРС-50ИГ	100	365	161	139	50
	80	336	140	114	50
ДРС-200ИГ	100	380	161	139	80
ДРС-300ИГ	100	390	161	139	100

Рисунок Б.6 – Датчик расхода ДРС-25(А)ИГ,-50(А)ИГ,-200ИГ,-300ИГ на давление PN 6,3 МПа. Общий вид

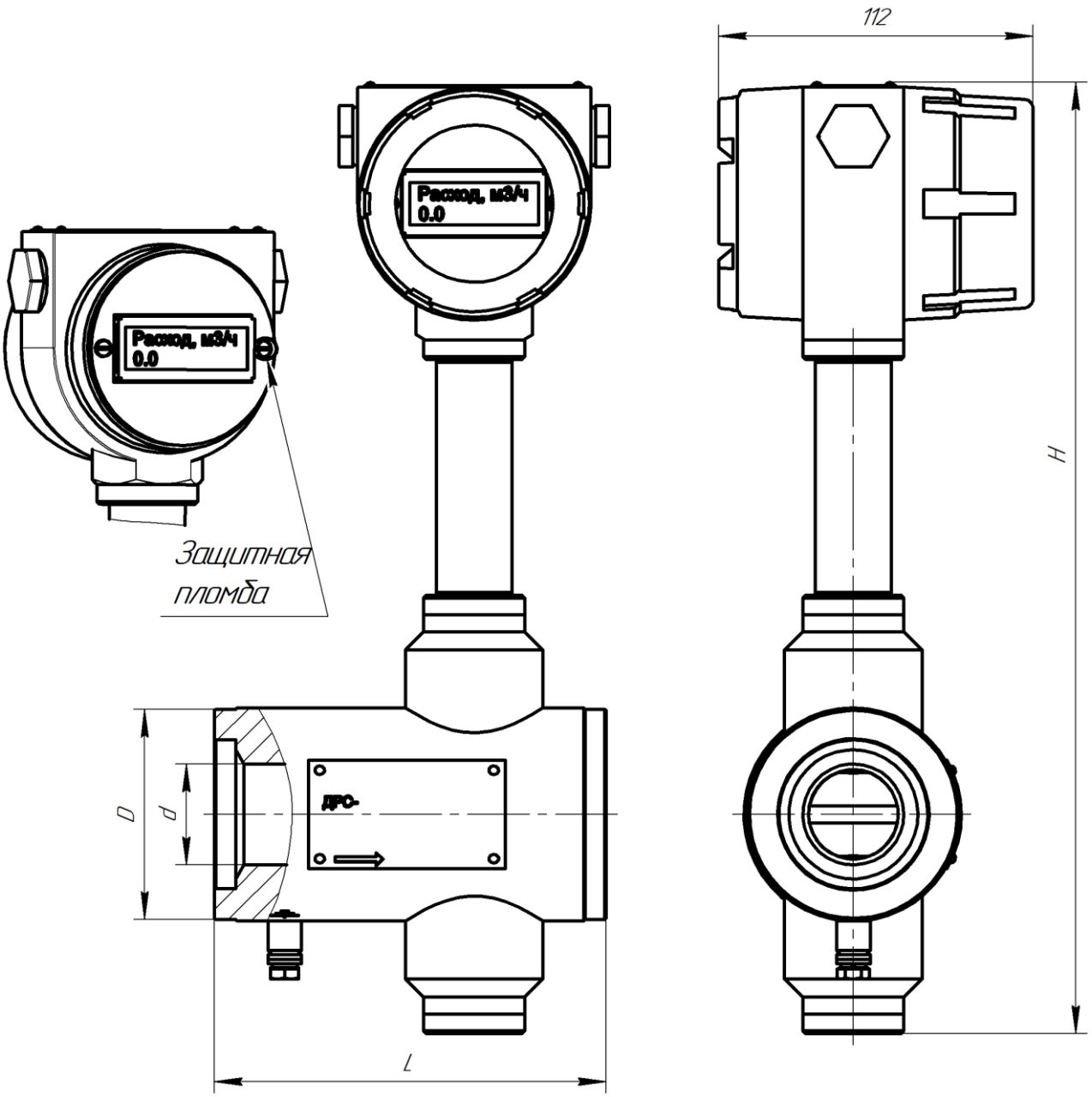


Таблица Б.7 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25МИ	50	341	140	76	40
ДРС-100МИ	80	386	140	114	72
	100	400	140	133	72
ДРС-200МИ	100	407	140	133	90
ДРС-500МИ	150	452	150	178	130

Рисунок Б.7 – Датчик расхода ДРС-25МИ, -100МИ, -200МИ, -500МИ на давление PN 6,3 МПа. Общий вид

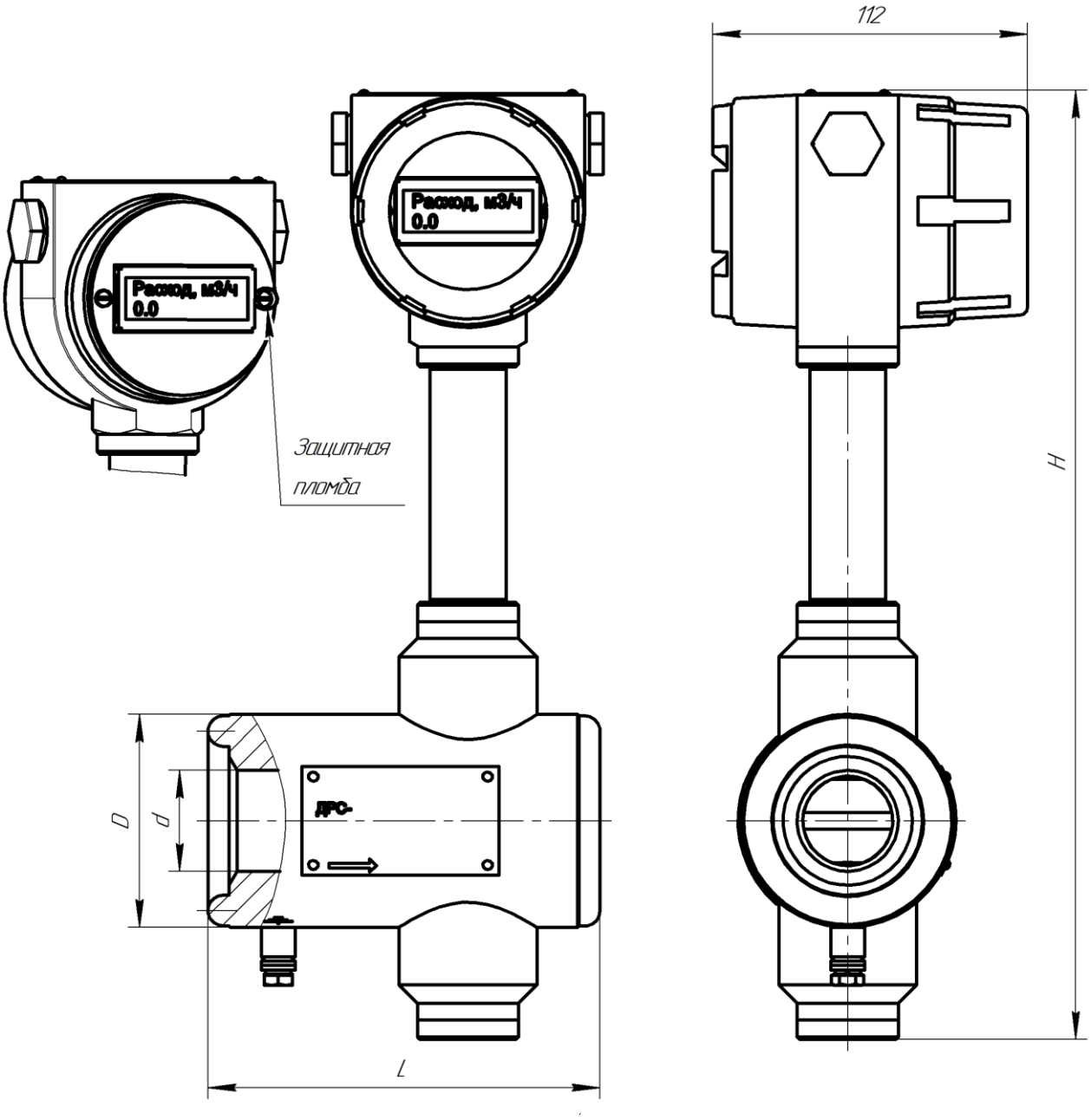


Таблица Б.8 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25МИ	50	341	140	76	40
ДРС-100МИ	80	386	140	114	72
	100	400	140	133	72
ДРС-200МИ	100	407	140	133	90
ДРС-500МИ	150	452	150	178	130

Рисунок Б.8 – Датчик расхода ДРС-25МИ, -100МИ, -200МИ, -500МИ, на давление PN 25 МПа. Общий вид

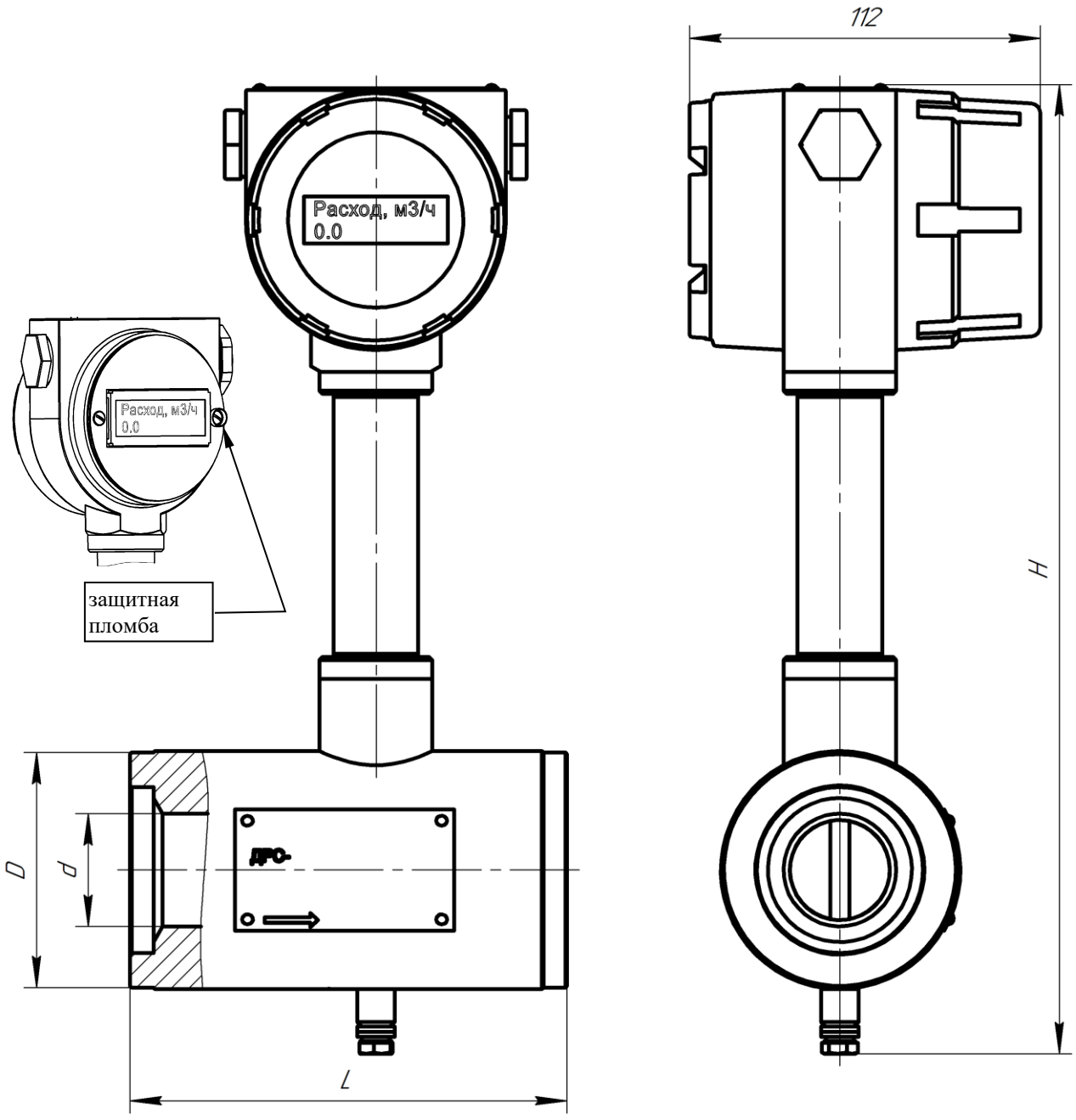


Таблица Б.9 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25МИГ	50	316	140	76	40
ДРС-100МИГ	80	356	140	114	72
	100	356	140	133	72
ДРС-200МИГ	100	374	140	133	90
ДРС-500МИГ	150	418	150	178	130

Рисунок Б.9 – Датчик расхода ДРС-25МИГ, -100МИГ, -200МИГ, -500МИГ на давление PN 6,3 МПа. Общий вид

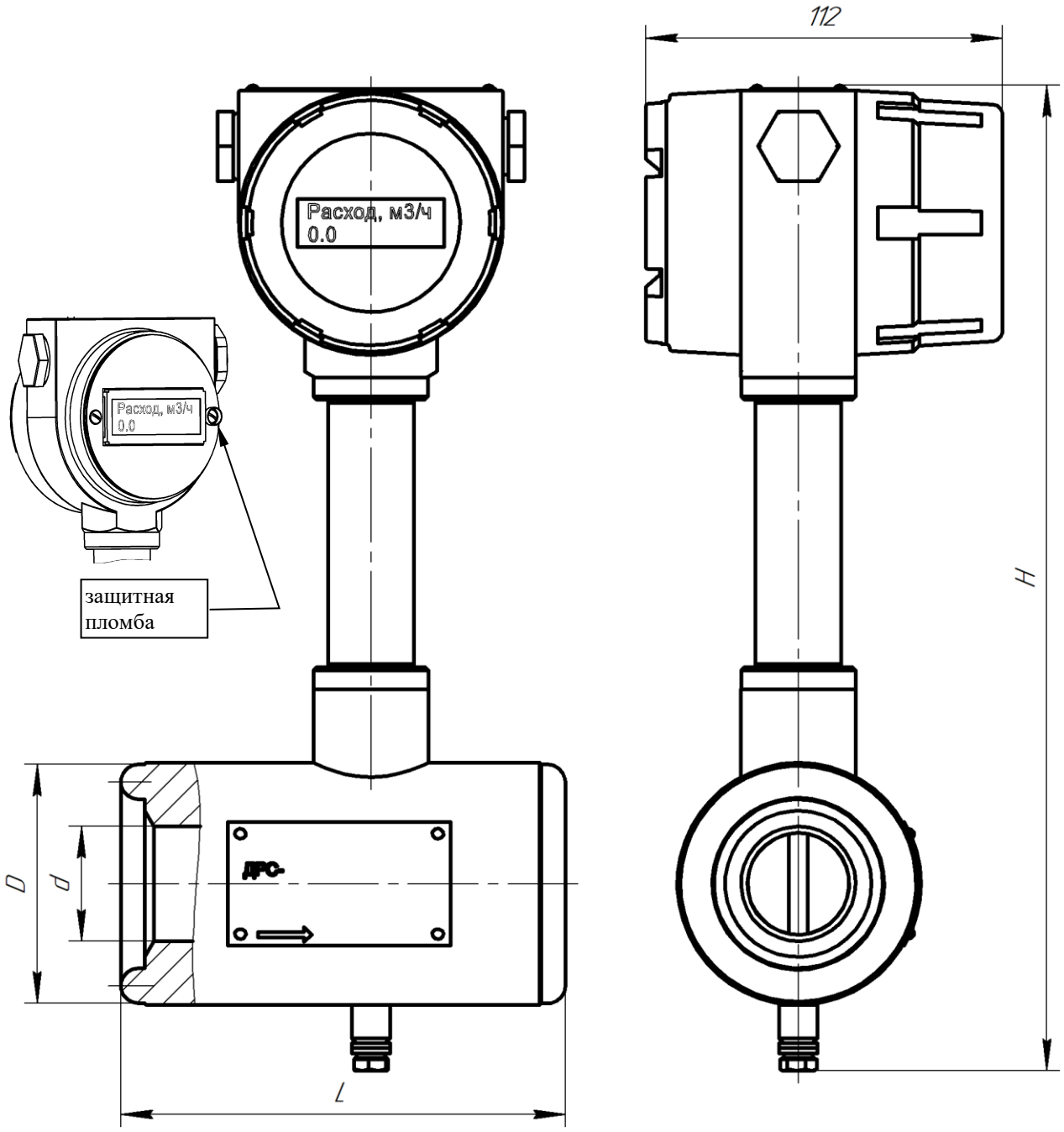


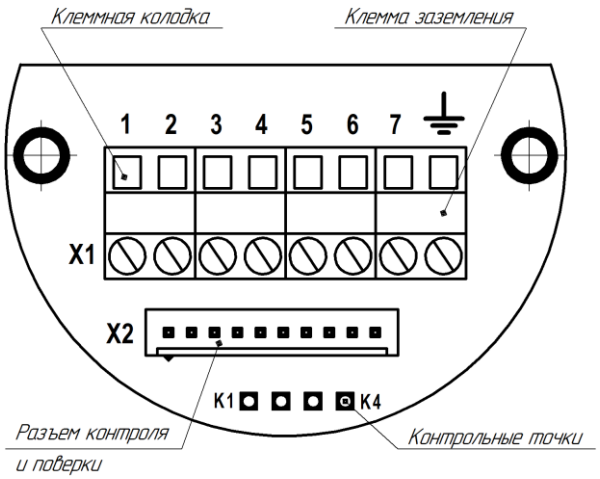
Таблица Б.10 Размеры, мм, не более

Типоразмер	DN	H	L	D	d
ДРС-25МИГ	50	316	140	76	40
ДРС-100МИГ	80	356	140	114	72
	100	356	140	133	72
ДРС-200МИГ	100	374	140	133	90
ДРС-500МИГ	150	418	150	178	130

Рисунок Б.10 – Датчик расхода ДРС-25МИГ, -100МИГ, -200МИГ, -500МИГ на давление PN 25 МПа. Общий вид

Приложение В
(обязательное)

Внешний вид платы коммутации



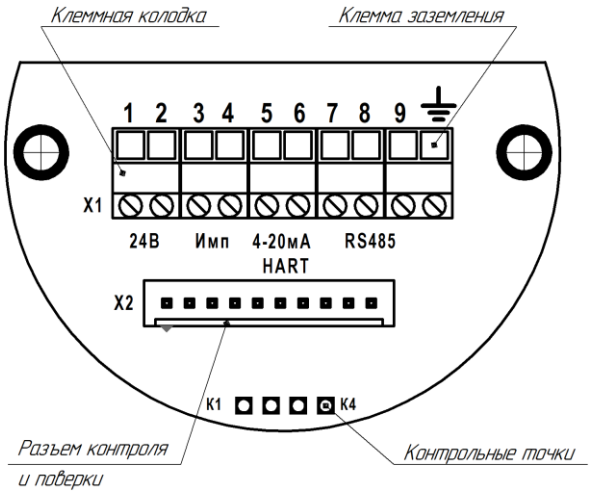
Клеммы 1, 2 – для подключения источника питания:
- клемма 1 – «0 В»;
- клемма 2 – «+24 В».

Клеммы 3, 4 – частотный (импульсный) выход:
- клемма 3 – «+F»;
- клемма 4 – «-F».

Клеммы 5, 6 – токовый выход для исполнения без цифровых интерфейсов и токовый выход + HART для исполнения с цифровым выходом по HART протоколу (при наличии):
- клемма 5 – «+I»;
- клемма 6 – «-I».

Клеммы 5, 6, 7 – клеммы для подключения по интерфейсу RS-485 для исполнения с цифровым интерфейсом RS-485 (при наличии):
- клемма 5 – «B(-)»;
- клемма 6 – «A(+)»;
- клемма 7 – «C».

Рисунок В.1 – Внешний вид платы коммутации (вариант 1) датчиков расхода ДРС



Клеммы 1, 2 – для подключения источника питания:

- клемма 1 – «0 В»;
- клемма 2 – «+24 В».

Клеммы 3, 4 – частотный (импульсный) выход:

- клемма 3 – «+F»;
- клемма 4 – «-F».

Клеммы 5, 6 – токовый выход для исполнения без цифровых интерфейсов и токовый выход + HART для исполнения с цифровым выходом по HART протоколу (при наличии):

- клемма 5 – «+I»;
- клемма 6 – «-I».

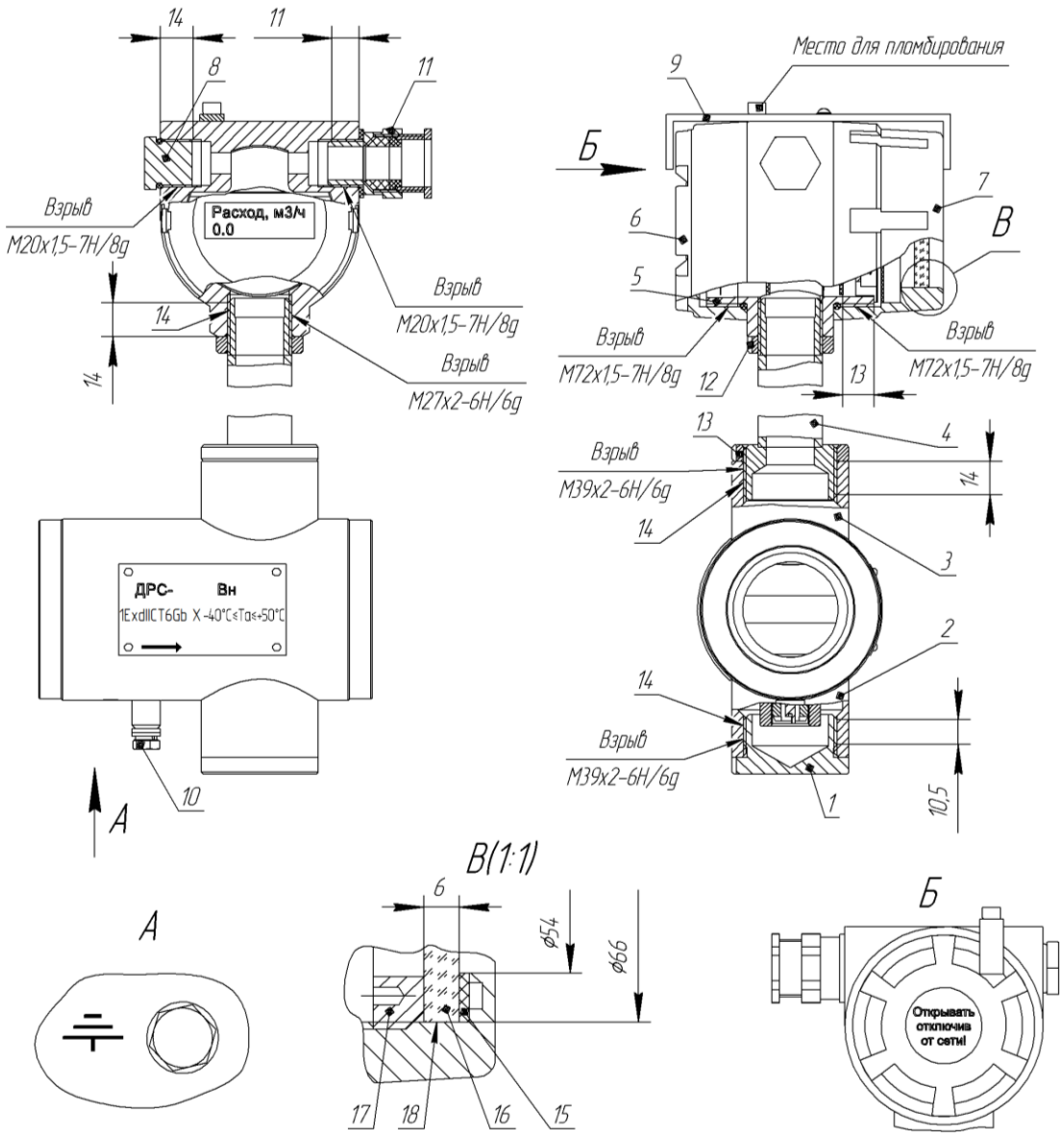
Клеммы 7, 8, 9 – клеммы для подключения по интерфейсу RS-485 для исполнения с цифровым интерфейсом RS-485 (при наличии):

- клемма 7 – «B(-)»;
- клемма 8 – «A(+)»;
- клемма 9 – «C».

Рисунок В.2 –Внешний вид платы коммутации (вариант 2) датчиков расхода ДРС кроме датчиков расхода исполнения Ex по взрывозащите

Приложение Г
(обязательное)

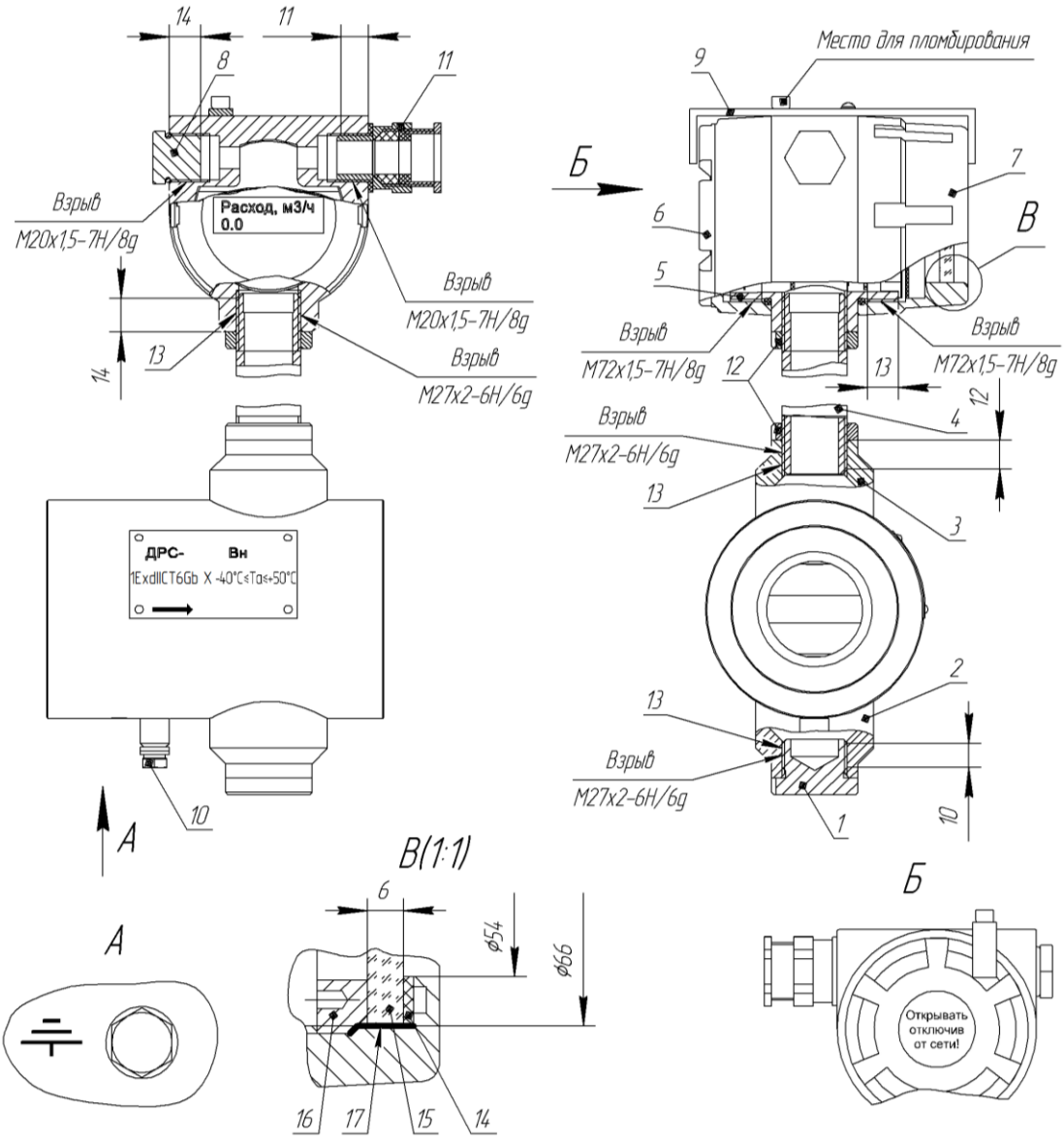
Чертеж средств взрывозащиты



1-Гайка; 2-Бобышка; 3-Бобышка; 4-Стойка; (Корпус 010 фирмы ЗАО "Глобальная инжиниринговая компания" в составе: 5-Корпус; 6, 7-Крышки; 8-Штуцер); 9-Скоба; 10-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6х12-5.6-А9А; 11-Кабельный ввод ATELEX 20НК Ni IP67 фирмы АТЭКС-Электро; 12-Контргайка, 13-Гайка; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

1. Свободный объём взрывонепроницаемой оболочки 350 см³. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал корпуса поз. 5 и крышек поз. 6, 7 - сплав АК-12 ГОСТ 1583-93; гайки поз. 1, бобышек поз. 2 и 3 - сталь 20Х13 ГОСТ 5632-2014; стойки поз. 4 - сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кабельный ввод поз. 11 предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6,5 до 14 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся: крышки поз. 6, 7 с корпусом поз. 5 скобой поз. 9; стойка поз. 4 с корпусом поз. 5 контргайкой поз. 12 и бобышкой поз. 3 гайкой поз. 13.
6. Прочность и герметичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ 30852.1-2002 п.15.7.
7. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей $\sqrt{Ra3,2}$.

Рисунок Г.1 - Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС-ХХХИ

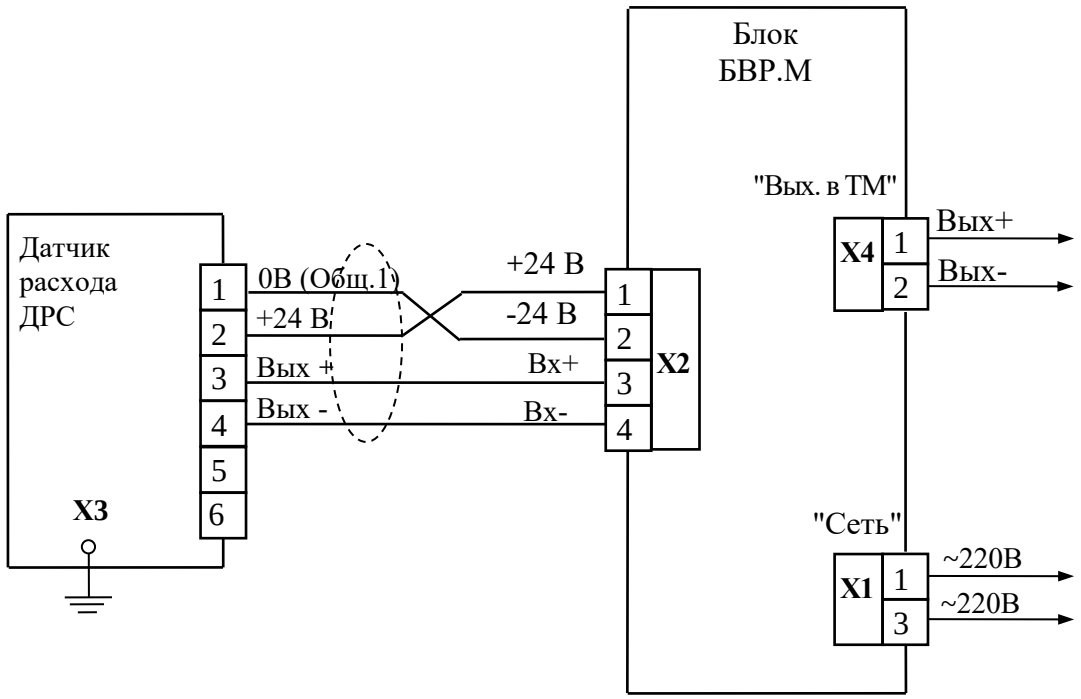


1-Гайка; 2-Бобышка; 3-Бобышка; 4-Стойка; (Корпус 010 фирмы ЗАО "Глобальная инжиниринговая компания" в составе: 5-Корпус; 6, 7-Крышки; 8-Штуцер); 9-Скоба; 10-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6х12-5.6-А9А; 11-Кабельный ввод ATELEX 20НК Ni IP67 фирмы АТЭКС-Электро; 12-Контргайки; 13-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 14-Прокладка; 15-Стекло; 16-Гайка; 17-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

1. Свободный объём взрывонепроницаемой оболочки 350 см³. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал корпуса поз. 5 и крышек поз. 6, 7 - сплав АК-12 ГОСТ 1583-93; гайки поз. 1, бобышек поз. 2 и 3 - сталь 20Х13 ГОСТ 5632-2014; стойки поз. 4 - 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кабельный ввод поз. 11 предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6,5 до 14 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся: крышки поз. 6, 7 с корпусом поз. 5 скобой поз. 9; стойка поз. 4 с корпусом поз. 5 и бобышкой поз. 3 - контргайками поз. 12.
6. Прочность и герметичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ 30852.1-2002 п.15.7.
7. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей $\sqrt{Ra3,2}$.

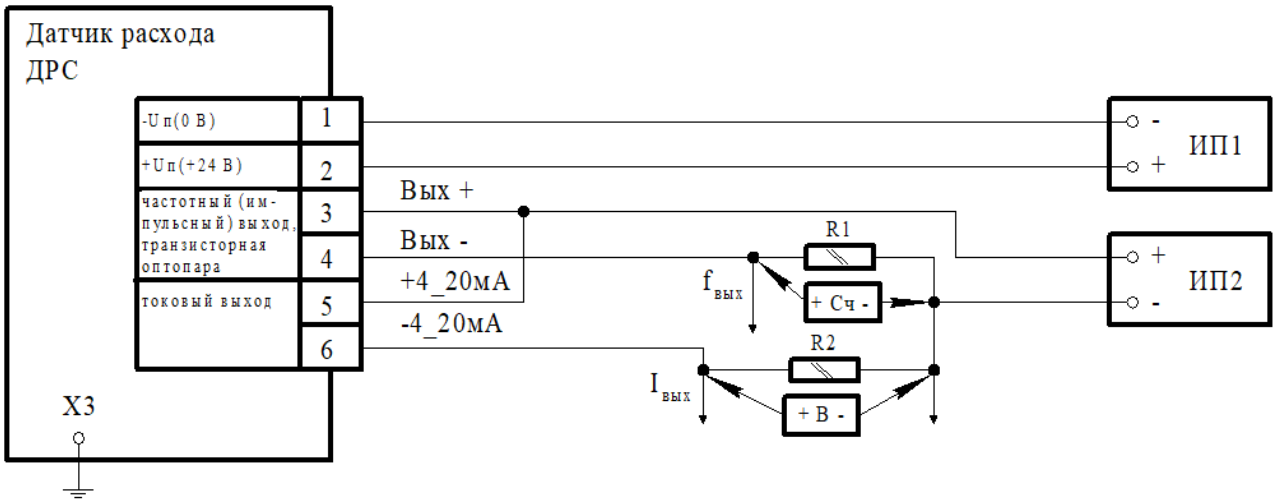
Рисунок Г.2 - Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС-25АИ

Приложение Д
(обязательное)
Схемы соединений и подключения



Примечание – При эксплуатации датчиков расхода ДРС-ХХИ Ех во взрывоопасных зонах, подключения производить с использованием барьеров искрозащиты.

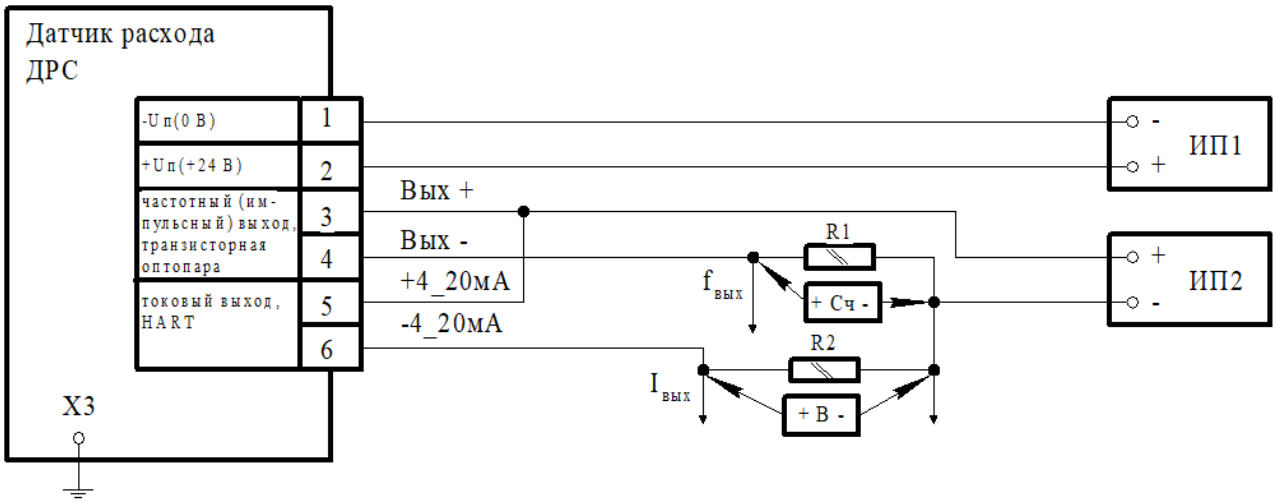
Рисунок Д.1 – Схема подключения датчика расхода ДРС-ХХИ к блоку БВР.М для вариантов 1 и 2 платы коммутации



ИП1, ИП2– источник питания постоянного тока с напряжением Uп=(24±4)В;
R1 – резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;
R2 – сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п.1.2.10;
Сч – частотомер Ч3-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;
В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012;
$I_{вых}$ – выходной токовый сигнал;
$f_{вых}$ – импульсный выходной сигнал.

Примечание – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

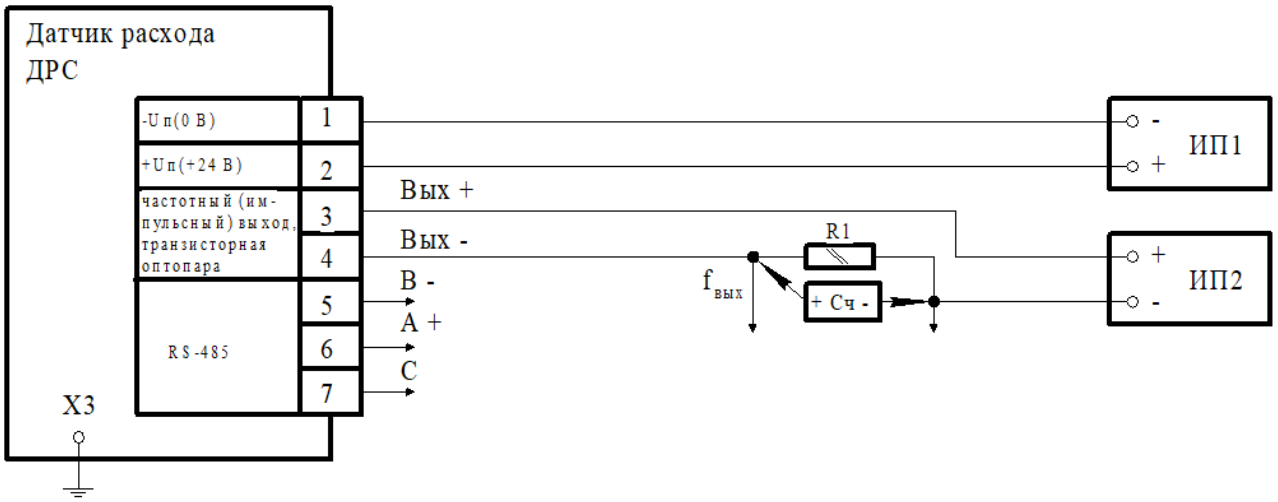
Рисунок Д.2 – Схема подключения датчиков расхода ДРС-ХХИ, ДРС-ХХИ Вн (без цифрового выхода) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для вариантов 1 и 2 платы коммутации



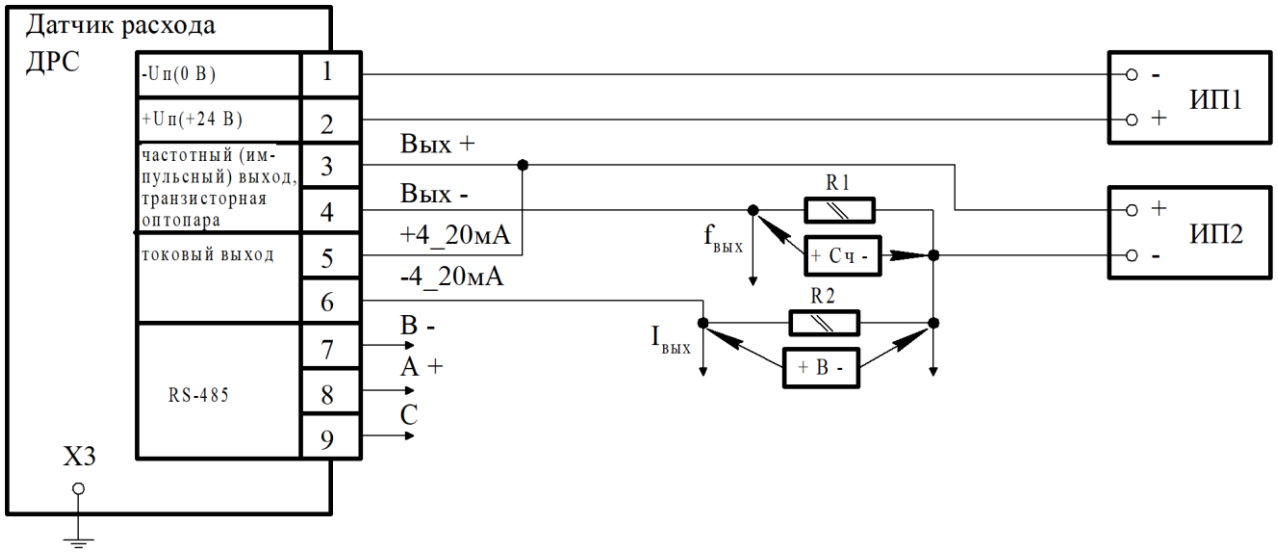
ИП1, ИП2– источник питания постоянного тока с напряжением Uп=(24±4)В;
R1 – резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;
R2 – сопротивление нагрузки токового выхода (с HART от 230 до 1100 Ом);
Сч – частотомер Ч3-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;
В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012 или устройство с HART протоколом;
$I_{вых}$ – выходной токовый сигнал;
$f_{вых}$ – импульсный выходной сигнал.

Примечание – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

Рисунок Д.3 – Схема подключения датчиков расхода ДРС-ХХИ, ДРС-ХХИ Вн (с интерфейсом HART) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для вариантов 1 и 2 платы коммутации



а)

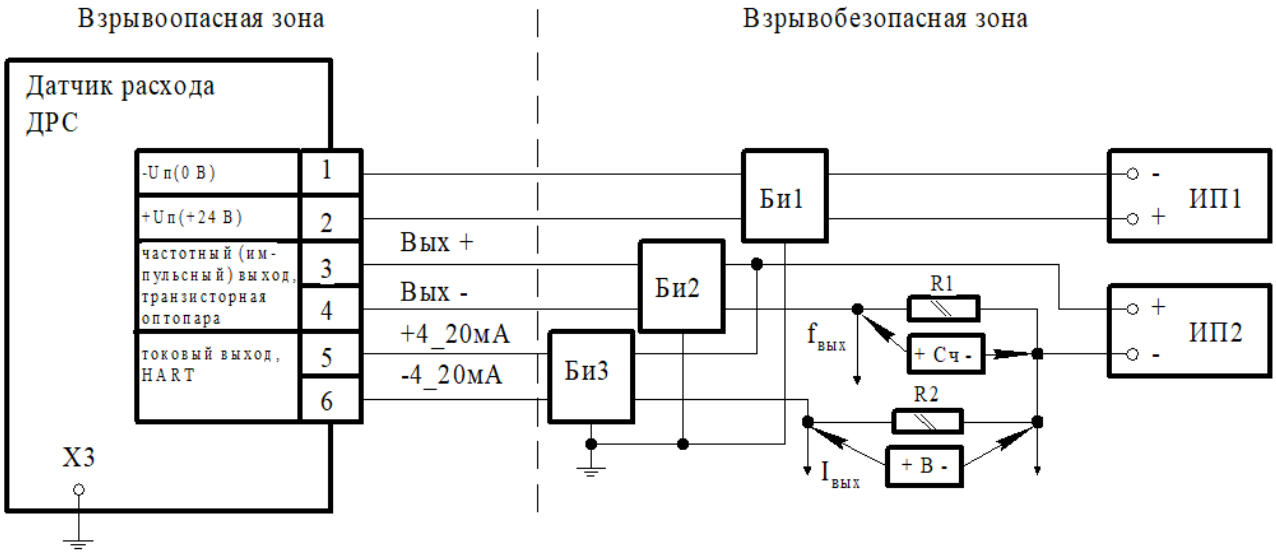


б)

ИП1, ИП2– источник питания постоянного тока с напряжением Uп=(24±4)В;
R1 – резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;
R2 – сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п.1.2.10;
Сч – частотомер Ч3-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;
В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012;
$I_{вых}$ – выходной токовый сигнал;
$f_{вых}$ – импульсный выходной сигнал.

Примечание – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

Рисунок Д.4 – Схема подключения датчиков расхода ДРС-ХХИ, ДРС-ХХИ Вн (с интерфейсом RS-485) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера):
а) для платы коммутации по варианту 1;
б) для платы коммутации по варианту 2



ИП1, ИП2– источник питания постоянного тока с напряжением Uп = (24±4) В;

Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;

R1 – резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;

R2 – сопротивление нагрузки токового выхода (с HART от 230 до 1100 Ом);

Сч – частотомер Ч3-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;

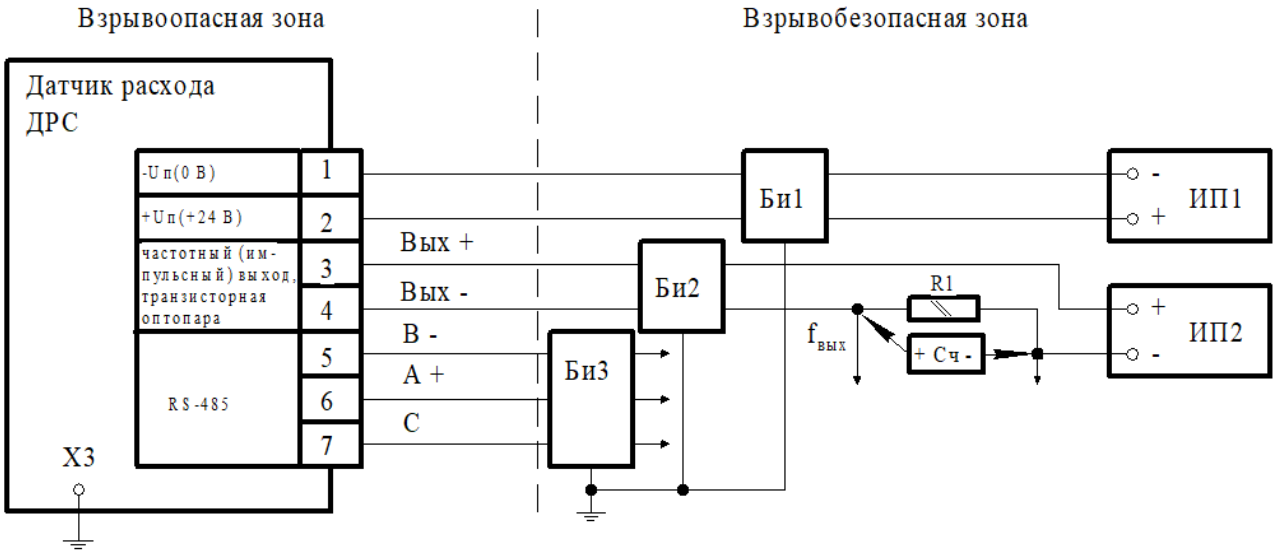
В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012 или устройство с HART протоколом;

$I_{вых}$ – выходной токовый сигнал;

$f_{вых}$ – импульсный выходной сигнал.

Примечание – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

Рисунок Д.5 - Схема подключения датчиков расхода ДРС- ХХИ Ех (с интерфейсом HART) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для платы коммутации по варианту 1



ИП1, ИП2– источник питания постоянного тока с напряжением Uп = (24±4) В;
Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;
R1 – резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;
Сч – частотомер Ч3-63 ДЛИ2.721.007 ТУ.

Примечание – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

Рисунок Д.6 - Схема подключения датчиков расхода ДРС- ХХИ Ех (с интерфейсом RS-485) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для платы коммутации по варианту 1

Перв. примен.

Справ. №

Техническая характеристика

Таблица 1

Наименование показателя	Типоразмер датчика расхода														
	ДРС-25	ДРС-50	ДРС-25	ДРС-50	ДРС-200	ДРС-300	ДРС-12А	ДРС-25А	ДРС-50А	ДРС-12М	ДРС-25М	ДРС-100М	ДРС-100М	ДРС-200М	ДРС-500М
Номинальный диаметр трубопровода, DN	80		100				50					80	100		150
Номинальное давление, PN, МПа	6,30; 25,00														
Диапазон эксплуатационного расхода, м³/ч	0,8–25	1,25–62,5	0,8–25	1,25–62,5	5–200	10–300	0,15–12,0	0,6–30,0	1,25–62,5	0,15–12,0	0,6–30,0	2,5–100	2,5–100	4–200	12,5–500

Параметры трубопровода

Таблица 2

Наименование показателя	PN, МПа	Рис.	Типоразмер датчика расхода												
			ДРС-25	ДРС-50	ДРС-25	ДРС-50	ДРС-200	ДРС-300	ДРС-12А	ДРС-25А	ДРС-50А	ДРС-12М	ДРС-25М	ДРС-100М	ДРС-100М	ДРС-200М	ДРС-500М
			DN80		DN100				DN50					DN80	DN100		DN150
Длина прямолинейного участка до датчика расхода, не менее	–		5DN														
Длина прямолинейного участка после датчика расхода, не менее			3DN														
Наружный диаметр трубопровода х толщина стенки, Dxs, мм *	2,50	1	89x5		108x5			108x5	57x4			57x4		89x5	108x5		159x5
	4,00	2	**		**			**	**			57x5		89x6	108x6		159x7
	6,30		**		**			**	**			57x5		89x6	108x7		159x8
	10,00	3	**		**			**	**			57x6		89x7	108x8		159x12
	16,00		**		**			**	**			57x6		89x7	108x8		159x12
	25,00		89x9		114x12			114x12	60x7			60x7		89x9	114x12		168x16
H, мм	2,50	1	374		395			410	360			340		374	400		450
	4,00	2	**		**			**	**			340		374	400		450
	6,30		**		**			**	**			348		380	410		470
	10,00	3	**		**			**	**			358		390	420		475
	16,00		**		**			**	**			358		390	420		475
	25,00		390		412			424	365			360		390	420		475
L, мм	2,50	1	190		208			208	175			178		190	186		200
	4,00	2	**		**			**	**			233		253	273		289
	6,30		**		**			**	**			277		287	297		363
	10,00	3	**		**			**	**			270		308	328		394
	16,00		**		**			**	**			284		314	334		404
	25,00		314		379			379	327			284		314	342		406

*Типовые исполнения фланцев, входящих в комплект монтажных частей, изготавливаются для указанных параметров трубопровода. При отличии параметров трубопровода от указанных разрабатываются фланцы в соответствии с фактическими размерами присоединяемого трубопровода.

** Определяется при заказе.

Технические требования

1 Размеры для справок.

2 Присоединительный кабель и проводник заземления с изделием не поставляются.

3 Электромонтаж производить согласно 345.01.00.000-01 РЭ или 345.01.00.000-02 РЭ.

4 После выполнения электромонтажных работ датчик расхода ДРС пломбируется. Места для пломбирования см. Вид А.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. № 15964

Подп. и дата 04.04.25

Инв. № подл. 15995

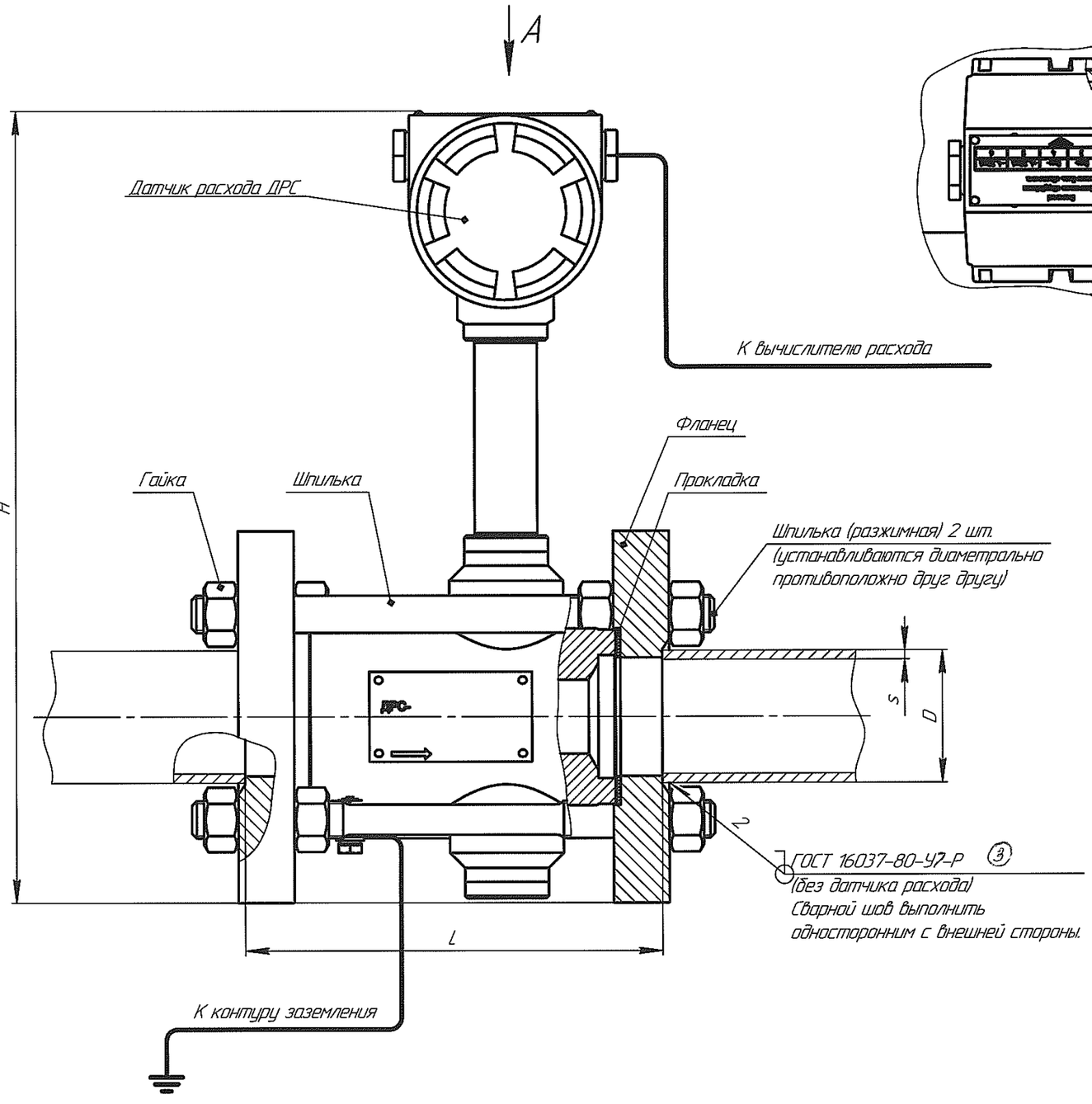
2	Зам.	ИПФ 1966-2025		04.04.25	345.01.00.000 МЧ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Артаманов		4.03.25	Датчик расхода ДРС	Лит. 0₁ / Масса – / Масштаб –
Пров.		Карманов		4.03.25	Монтажный чертеж	Лист 1 / Листов 4
Т.контр.		–	–	–		
Н.контр.		Голубева		04.04.25		АО "ИПФ "СибНА"
Утв.		Тарасов		04.05.25		

Копировал

Формат А3

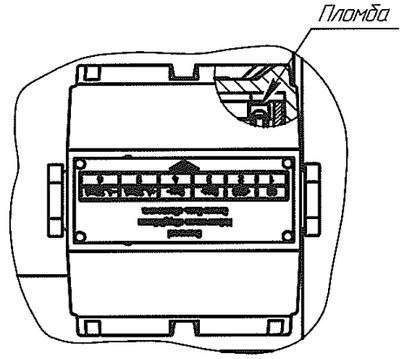
Рис. 1

Способ монтажа при PN трубопровода до 2,50 МПа



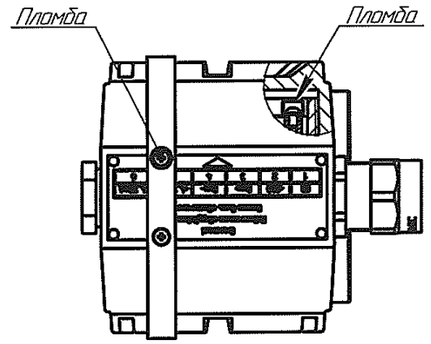
A

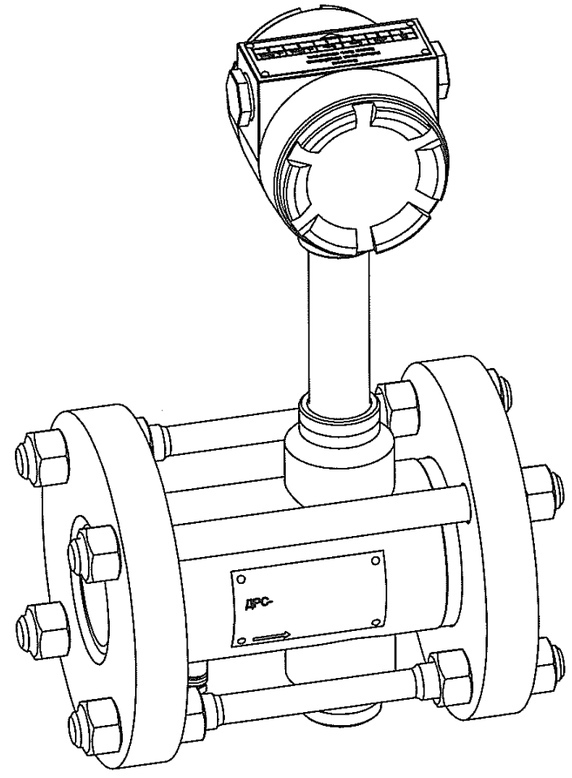
Для исполнений с видами взрывозащиты "nA" и "ia"



A

Для исполнений с видом взрывозащиты "d"





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
14395	04.04.25	15016		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	—	ШТРИХ-1001-1.02.15.ПИ		23.08.25
2	Зам.	ШТРИХ-1966-2.02.15.ПИ		04.04.25

345.01.00.000 МЧ

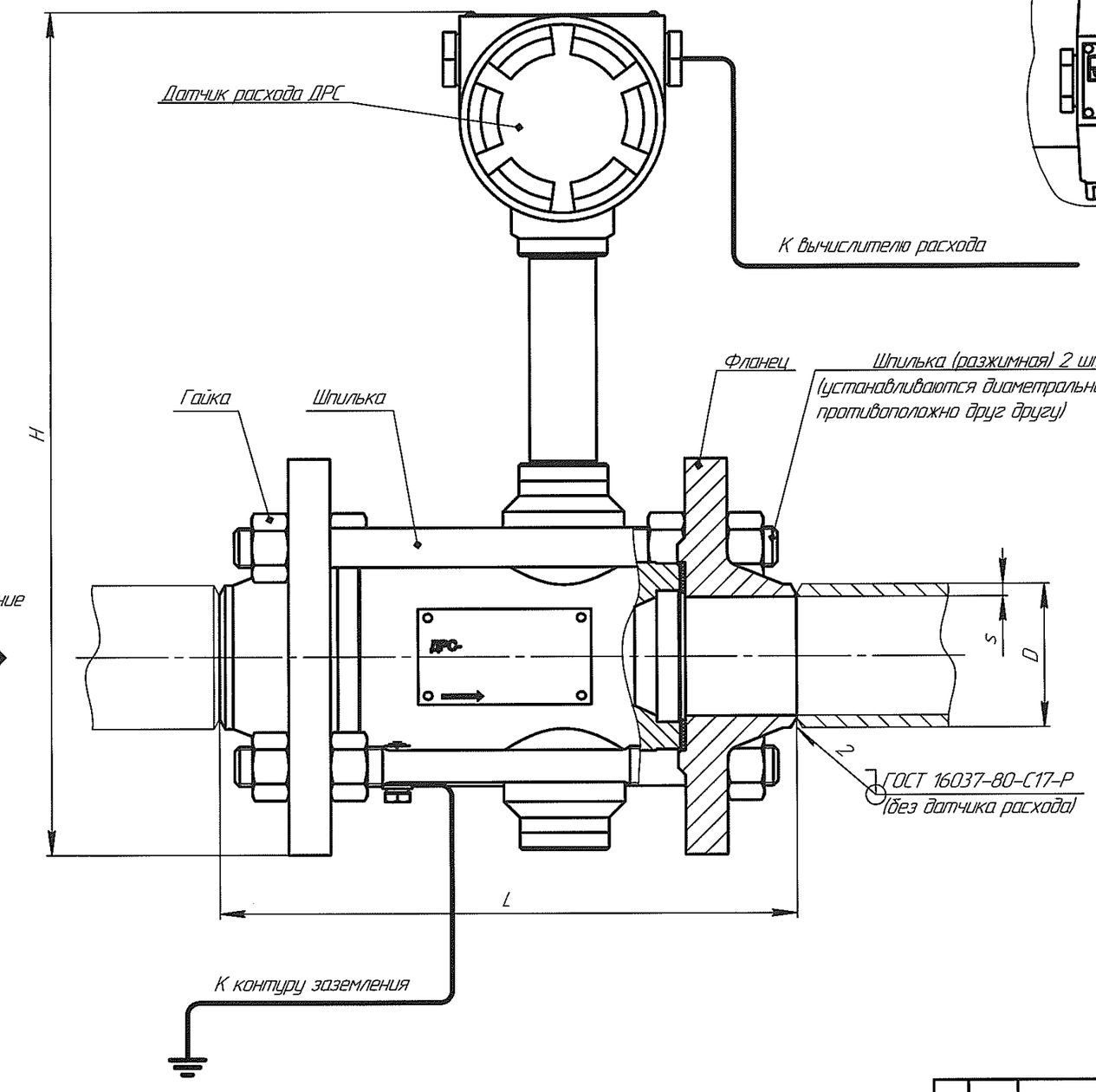
Лист 2

Копировал

Формат А3

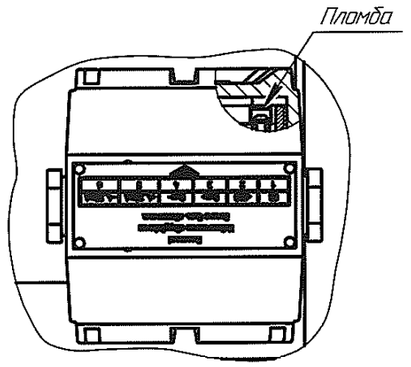
Рис. 2

Способ монтажа при PN трубопровода от 4,00 до 6,30 МПа



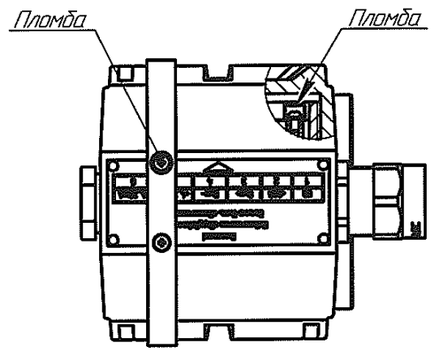
А

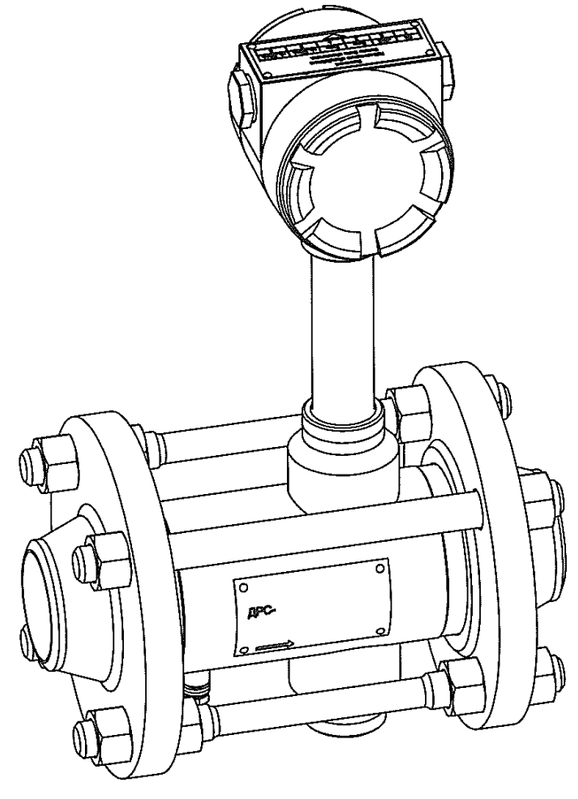
Для исполнений с видами взрывозащиты "nA" и "ia"



А

Для исполнений с видом взрывозащиты "d"





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18595	04.04.25	1.5040		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	30 л.	ИП-1966-2025 ИП		04.04.25

345.01.00.000 Мч

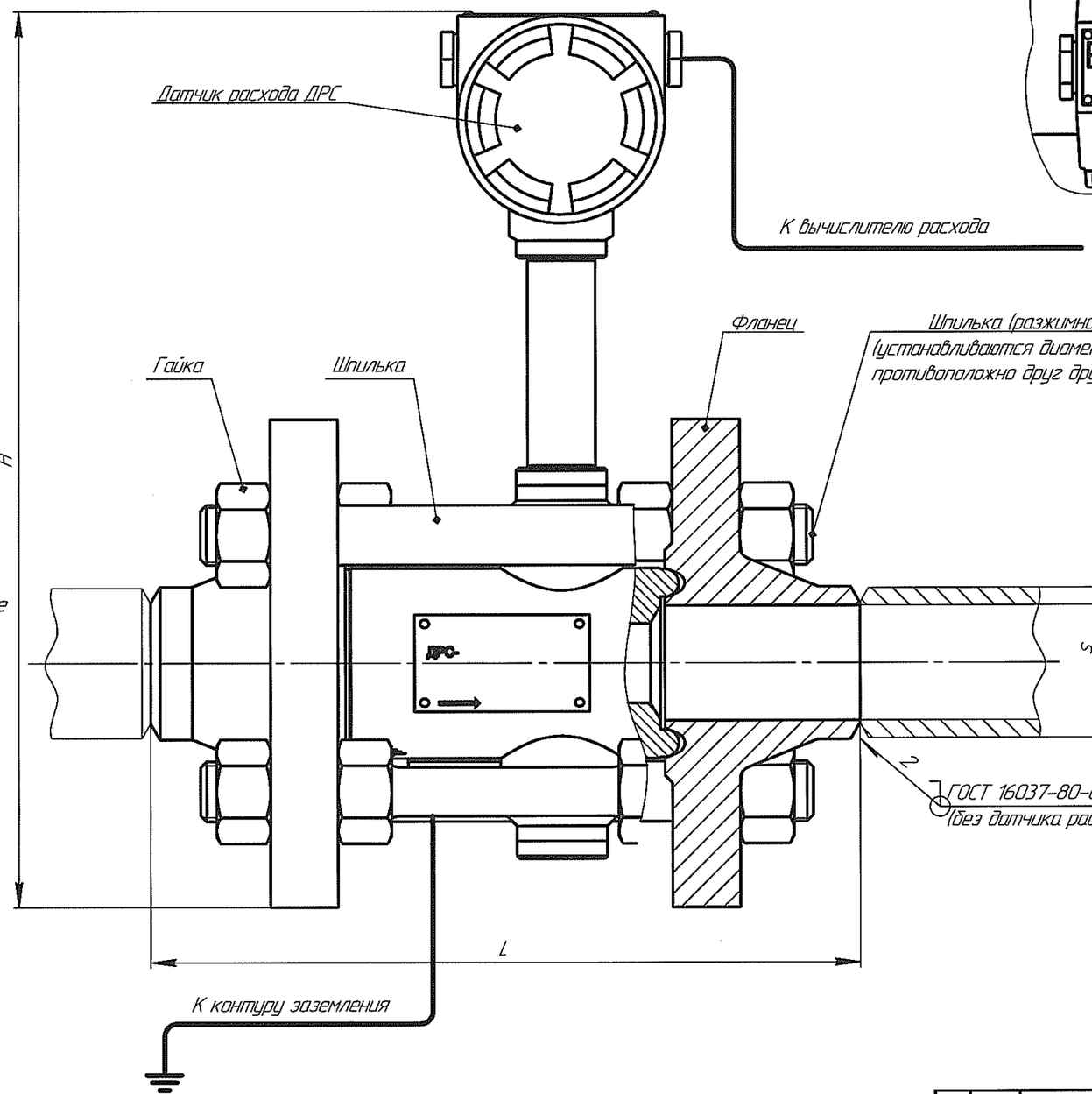
Лист 3

Копировал

Формат А3

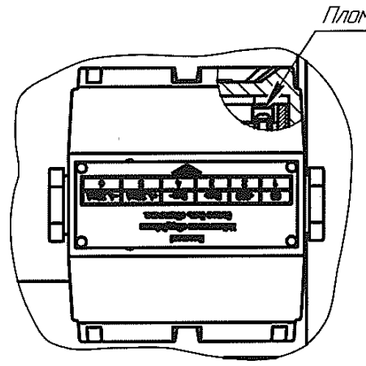
Рис. 3

Способ монтажа при PN трубопровода от 10,00 до 25,00 МПа



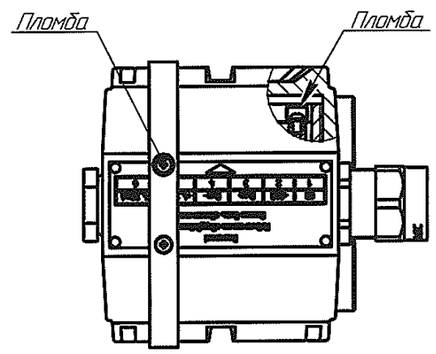
А

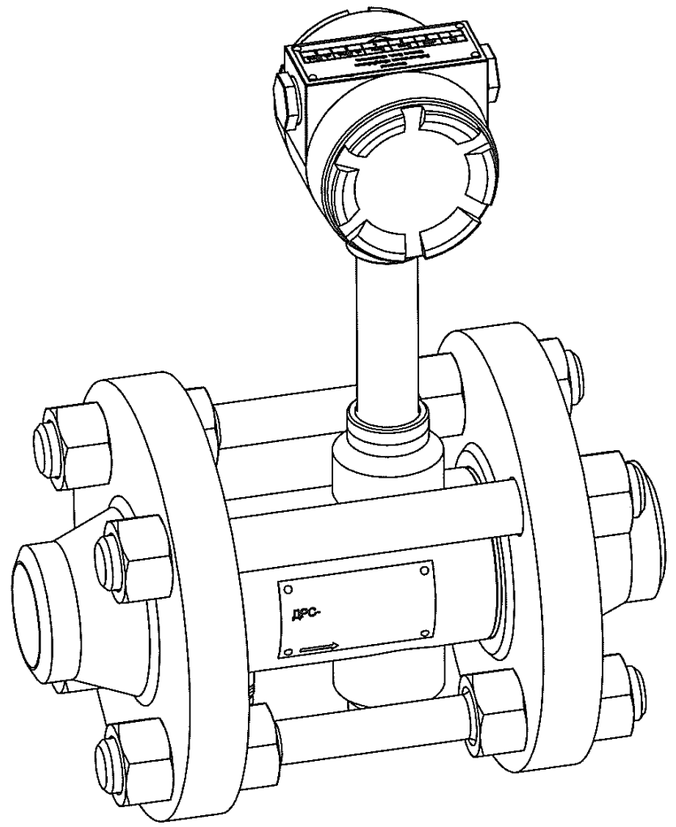
Для исполнений с видами взрывозащиты "nA" и "ia"



А

Для исполнений с видом взрывозащиты "d"





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
14595	04.04.25	15640		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	30 м.	ШТГ 1966-2025 ШТ		04.04.25

345.01.00.000 М4

Лист 4

Копировал

Формат А3