

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
"СИБНЕФТЕАВТОМАТИКА"

26.51.52.110
42 1381

Регистрационный
№ 68466-17



ДАТЧИК РАСХОДА ДРС.3(Л)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
345.02.00.000-01 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	15
2	Использование по назначению	15
2.1	Эксплуатационные ограничения	15
2.2	Подготовка изделия к использованию	16
2.3	Использование изделия	19
3	Поверка	20
4	Техническое обслуживание и текущий ремонт	20
5	Хранение	21
6	Транспортирование	22
7	Утилизация.....	22
	Приложение А Процедура определения идентификационных данных ...	23
	Приложение Б Датчик расхода ДРС.З(Л). Общий вид	27
	Приложение В Внешний вид платы коммутации.....	31
	Приложение Г Чертеж средств взрывозащиты	33
	Приложение Д Схемы подключения датчиков расхода ДРС.З(Л).....	37
	Приложение Е Настройка каналов "расход" вторичных приборов	43

К настоящему документу приложен монтажный чертёж 345.02.00.000 МЧ (листы 1-6).

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на датчик расхода ДРС, модификации ДРС.З(Л), регистрационный № 68466-17 и содержит основные технические характеристики, описание принципа работы, а также сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

К эксплуатации и обслуживанию датчика расхода ДРС.З(Л) допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, знакомые с расходоизмерительной техникой и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Датчик расхода ДРС не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

Уровень квалификации – слесарь КИП и А не ниже четвертого разряда.

Датчик расхода ДРС.З(Л) соответствует обязательным требованиям ТУ 4213-035-12530677-2016 "Датчики расхода ДРС".

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчик расхода ДРС.З(Л) (далее – датчик расхода) со встроенным программным обеспечением (далее – ПО) "**VFD**", предназначен для линейного преобразования средней скорости (объёмного расхода) жидкости в трубопроводах с диаметрами условного прохода от 100 до 1000 мм (методом "площадь-скорость" с расположением измерительного зонда на оси трубопровода) в последовательность электрических импульсов с частотой 0-250 Гц и токовый сигнал 4-20 мА. Датчик расхода с цифровым индикатором, условное обозначение – "ДРС.З(Л)-ХХХИ", дополнительно обеспечивает измерение текущей средней скорости потока, объёмного расхода, в процентах от верхнего предела измерения, индикацию диагностики и другую информацию.

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].

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 частотные или токовые сигналы.

Датчик расхода имеет две базовые модификации:

- ДРС.З для трубопроводов диаметром от 100 до 1000 мм, требующий остановку подачи измеряемой среды при техническом обслуживании датчика расхода;
- ДРС.ЗЛ для трубопроводов диаметром от 200 до 1000 мм, позволяющий проводить техническое обслуживание датчика расхода без остановки подачи измеряемой среды.

1.1.2 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.

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 «**Ех**» (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;

– 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 ИЕС 60079-14-2013, ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, ГОСТ 31610.19-2022 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

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

Исполнения датчиков расхода без индикации, изготовленные по специальному заказу (кроме исполнения Ex по взрывозащите), могут устанавливаться в помещениях или на открытом воздухе (под навесом) и эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.1.4 Датчик расхода сохраняет работоспособность после замерзания и последующего оттаивания рабочей жидкости в пристеночной части трубопровода с установленным датчиком расхода.

1.1.5 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.

1.1.6 Вид климатического исполнения датчика расхода – УХЛ.2 по ГОСТ 15150-69, но для температуры окружающего воздуха от минус 45 °С (минус 60 °С – по спецзаказу) до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

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 P1 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 °С (минус 60 °С – по спецзаказу) 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 по ГОСТ 5632-2014, жидкости или сжиженные газы с параметрами:

- концентрация солей, г/дм³, не более 20,0;
- концентрация твёрдых частиц, г/дм³, 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, м²/с, не более $4,0 \cdot 10^{-6}$.

Примечания

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

2 Максимальное значение верхнего предела избыточного давления P_{\max} в соответствии с заказом из ряда: 4,0; 16,0 МПа.

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

1.2.2 Основные параметры датчика расхода соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр DN	Номинальное давление, МПа	Наименьший(ая) расход (скорость), м ³ /ч (м/с) Q _{наим} [*] (V _{наим} [*])	Диапазон эксплуатационных расходов (скоростей), м ³ /ч (м/с)	
				переходный(ая) Q _{пер} [*] (V _{пер} [*])	наибольший(ая) Q _{наиб} (V _{наиб})
ДРС.З-100(И)	100	4,0	5 (0,18)	10 (0,36)	200 (7,075)
ДРС.З-150(И)	150	4,0; 16,0	10 (0,18)	20 (0,36)	450 (7,075)
ДРС.З-200(И)	200	4,0; 16,0	20 (0,18)	40 (0,36)	800 (7,075)
ДРС.З-300(И)	300	4,0; 16,0	30 (0,12)	60 (0,24)	1250 (4,912)
ДРС.З-400(И)	400	4,0; 16,0	50 (0,11)	100 (0,22)	2000 (4,421)
ДРС.З-500(И)	500	4,0; 16,0	80 (0,11)	160 (0,22)	3125 (4,421)
ДРС.З-600(И)	600	4,0; 16,0	100 (0,11)	200 (0,22)	4500 (4,421)
ДРС.З-700(И)	700	4,0; 16,0	150 (0,11)	300 (0,22)	6125 (4,421)
ДРС.З-800(И)	800	4,0; 16,0	200 (0,11)	400 (0,22)	8000 (4,421)
ДРС.З-1000(И)	1000	4,0; 16,0	300 (0,11)	600 (0,22)	12500 (4,421)
ДРС.ЗЛ-200(И)	200	4,0	20 (0,18)	40 (0,36)	800 (7,075)
ДРС.ЗЛ-300(И)	300	4,0	30 (0,12)	60 (0,24)	1250 (4,912)
ДРС.ЗЛ(И)	400	4,0	50 (0,11)	100 (0,22)	2000 (4,421)
	500		80 (0,11)	160 (0,22)	3125 (4,421)
	600		100 (0,11)	200 (0,22)	4500 (4,421)
	700		150 (0,11)	300 (0,22)	6125 (4,421)
	800		200 (0,11)	400 (0,22)	8000 (4,421)
	1000		300 (0,11)	600 (0,22)	12500 (4,421)

* Нормируется для вязкости до $1,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

Примечания

1 При работе на средах с вязкостью от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до $4,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с - нижний предел эксплуатационных расходов (скоростей) и наименьший (ая) расход (скорость) должны определяться по формулам

$$Q_{\text{пер}}^v (V_{\text{пер}}^v) = Q_{\text{пер}}^* (V_{\text{пер}}^*) \cdot v \cdot 10^6, \text{ м}^3/\text{ч (м/с)},$$

$$Q_{\text{наим}}^v (V_{\text{наим}}^v) = Q_{\text{наим}}^* (V_{\text{наим}}^*) \cdot v \cdot 10^6, \text{ м}^3/\text{ч (м/с)},$$

где v - вязкость измеряемой среды, м²/с.

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

1.2.3 Частота выходных импульсов датчика расхода равная:

– 250 Гц, соответствует верхнему пределу измерения скорости (расхода в соответствии с номинальным диаметром DN);

– 0 Гц, соответствует значению скорости (расхода) равной (-ого) нулю.

1.2.4 Токовый выход 4-20 мА, гальванически развязанный от остальных цепей и корпуса датчика расхода, соответствует диапазону скоростей (расходов - в соответствии с номинальным диаметром DN) от 0 до $V_{\text{наиб}}$ ($Q_{\text{наиб}}$).

1.2.5 Основная относительная погрешность датчика расхода по частотному (импульсному) выходу, цифровым выходам и цифровому индикатору в диапазоне расходов (скоростей) от $Q_{\text{пер}}$ ($V_{\text{пер}}$) до $Q_{\text{наиб}}$ ($V_{\text{наиб}}$) не превышает $\pm 1,5\%$ или $\pm 2,5\%$ (в соответствии с заказом) и в диапазоне расходов (скоростей) от $Q_{\text{наим}}$ ($V_{\text{наим}}$) до $Q_{\text{пер}}$ ($V_{\text{пер}}$) не превышает $\pm 5,0\%$ (см. таблицу 1).

1.2.6 Основная погрешность датчика расхода по токовому выходу 4-20 мА, приведенная к верхнему пределу, во всем диапазоне скоростей (расходов) не превышает $\pm 2,5\%$.

1.2.7 Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до любого значения в диапазоне рабочих температур, не превышает $\pm 0,35\%$ на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ изменения температуры.

1.2.8 Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения вязкости рабочей среды от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до $4,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с, не превышает $\pm 0,35\%$ на каждые $2,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с изменения вязкости.

1.2.9 Потери давления при наибольшем эксплуатационном расходе, МПа, не более 0,03.

1.2.10 Частотная выходная информационная цепь датчика расхода, гальванически развязанная от остальных цепей датчика и его корпуса, представлена периодическим импульсным изменением выходного сопротивления (оптронный ключ) и имеет параметры:

- низкое сопротивление, Ом, не более 300;
- высокое сопротивление, кОм, не менее 50;
- предельно допустимый ток, мА 50;
- предельно допустимое напряжение, В 28;
- остаточный ток, мкА, не более 100.

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

1.2.12 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_H , Ом, не более $R_H = \frac{U_H - 11}{24 \cdot 10^{-3}}$.

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

Таблица 2

Наименование параметра искробезопасных электрических цепей	Питание	Импульс- ный вы- ход	RS485	HART/ Токовый выход
	Клеммы: 1 (0 В) 2 (+24 В)	Клеммы: 3 (Вых+) 4 (Вых-)	Клеммы: 5 (B-) 6 (A+)	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.				

1.2.14 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.

1.2.15 Параметры цифрового индикатора

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

– средняя скорость жидкости, в метрах в секунду и расход в процентах от верхнего предела измерения (в соответствии с номинальным диаметром);

– время наработки в формате - часы:минуты:секунды;

– 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) скорость ниже диапазона измеряемых скоростей - код 6;
- 8) скорость выше диапазона измеряемых скоростей - код 7.

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

1.2.15.3 Смена видеокадров осуществляется через 4-5 с.

1.2.16 Проверка идентификационных данных программного обеспечения при отсутствии индикатора может быть проведена по цифровому интерфейсу (RS-485 с протоколом Modbus RTU).

1.2.17 Питание датчика расхода осуществляется от источника постоянного тока напряжением (24 ± 4) В, обеспечивающего нагрузочный ток не менее 75 мА (не менее 125 мА для датчиков расхода на температуру окружающей среды от минус 60 °С), или от блока БВР.М.

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

1.2.19 Мощность, потребляемая датчиком расхода, изготовленным по спецзаказу для температуры окружающей среды от минус 60 °С, Вт, не более 2,5.

1.2.20 Длина линии связи, м, не более 1000.

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

- ДРС.3-100(И), -150(И), -200(И), ... -1000(И) 4,0;
- ДРС.3Л-200(И), -300(И) 12;
- ДРС.3Л (И) 14.

1.2.22 Габаритные размеры и общий вид датчика расхода приведены в приложении Б.

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

1.2.24 Средний срок службы, лет, не менее 12.

1.2.25 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 345.02.00.000-01 РЭ	1	
5	Паспорт 345.02.00.000-01 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 двух основных составных частей: первичного преобразователя расхода вихревого зондового типа (далее - преобразователь расхода) и смонтированного на нём преобразователя электронного (далее - преобразователь ЭП) в котором расположены плата преобразования, цифровой индикатор (исполнение ДРС.3(Л)-ХХХИ), плата интерфейса (у датчиков расхода с цифровым выходом) и плата коммутации.

Кран шаровой, устанавливающийся вместе с датчиком расхода ДРС.3Л, обеспечивает ввод чувствительного элемента (измерительного зонда) преобразователя расхода в трубопровод без остановки подачи измеряемой среды.

Проточная часть зонда преобразователя расхода, установленного на трубопровод, расположена на оси трубопровода. Общий вид датчика расхода приведён в приложении Б.

1.4.2 Датчик расхода работает следующим образом.

Набегающий поток измеряемой среды в проточной части измерительного зонда преобразователя расхода образует за телом обтекания вихревую дорожку, характеризующуюся местными завихрениями в потоке. Частота вихреобразования пропорциональна скорости потока измеряемой среды. Регистрация вихрей осуществляется путем "просвечивания" потока жидкости за телом обтекания ультразвуковым лучом, направленным перпендикулярно оси тела обтекания от пьезоизлучателя к пьезоприемнику. Информационным параметром является

фазовая модуляция ультразвукового луча. Модулированный сигнал с пьезоприемника поступает в преобразователь ЭП.

1.4.3 Структурная схема датчика расхода приведена на рисунке 1.

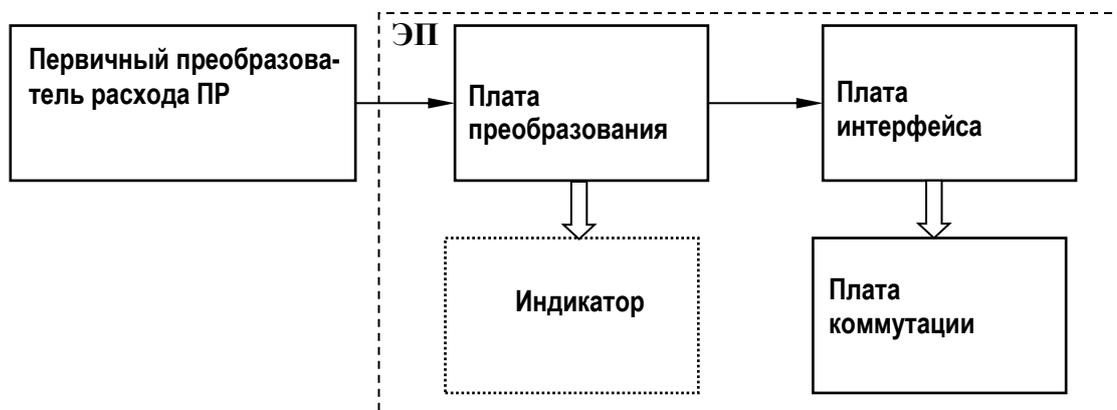


Рисунок 1 – Структурная схема датчика расхода
(с индикатором или без индикатора)

1.4.4 Преобразователь ЭП обеспечивает:

- прием и обработку электрических сигналов с преобразователя расхода;
- формирование информационных выходных сигналов;
- прием и обработку управляющих внешних сигналов;
- гальваническую развязку всех выходных цепей между собой, от цепи питания и корпуса датчика расхода.

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



Рисунок 2 – Преобразователь ЭП с цифровым индикатором

1.4.6 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 расхода, 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;
- обозначение технических условий;
- стрелка указания направления потока жидкости;
- год и квартал изготовления.

1.5.2 На табличках, прикрепленных к корпусу преобразователя ЭП указываются:

- тип интерфейса;
- назначение клемм на клеммной колодке;
- предупредительные надписи в соответствии с исполнением по взрывозащите.

1.5.3 Места пломбирования датчика расхода указаны на монтажном чертеже 345.02.00.000 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 расхода около заземляющего болта имеется рельефный знак заземления " \perp ".

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

1.6.4 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя расхода, 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 расхода около заземляющего винта имеется рельефный знак заземления " \perp ".

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

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

Питание датчика расхода осуществляется от источников питания через барьер безопасности с I_0 не более 120 мА постоянного тока и напряжением U_0 не более 28 В.

В цепи питания реализована схема защиты от некорректного подключения.

1.8.3 На корпусе преобразователя расхода около болта заземления имеется рельефный знак заземления " \perp ".

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

1.8.4 На табличке, прикрепленной к корпусу преобразователя расхода, имеется маркировка вида взрывозащиты **0Ex ia ПВ Т6 Ga X**.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Датчик расхода допускает эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С (от минус 60 °С – только для исполнений без индикатора) 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, ударов, влияющих на работу датчика расхода. Допустимый уровень вибрации частой до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Монтаж и демонтаж датчика расхода ДРС.3-100...1000 производить только при отсутствии давления в участке трубопровода с установленным датчиком расхода.

2.2.1.2 Монтаж и демонтаж датчика расхода ДРС.3Л производить только при положении шарового крана "Закрыто" и после "сравливания" давления ниппелем. Монтаж и демонтаж шарового крана производить только при отсутствии давления в участке трубопровода с установленным шаровым краном.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

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

2.2.2 Порядок монтажа

2.2.2.1 Перед подготовкой датчика расхода к работе проверить комплектность, наличие запасных частей, заполнение паспорта.

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

2.2.2.3 Монтаж датчика расхода должен производиться в измерительный трубопровод, представляющий собой прямолинейные участки трубопроводов до и после датчика расхода. Длины прямолинейных участков до и после датчика расхода должны быть не менее значений, указанных на монтажном чертеже 345.02.00.000 МЧ.

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

2.2.2.5 Монтаж датчика расхода должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа 345.02.00.000 МЧ.

2.2.2.6 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 пятидесяти номинальных диаметров измерительного трубопровода;
- при отрицательной температуре окружающего воздуха следует применять теплоизоляцию измерительного трубопровода.

2.2.2.7 Для установки датчика расхода на участке измерительного трубопровода должны быть смонтированы патрубок или бобышка, входящие в комплект монтажных частей.

ВНИМАНИЕ

Монтаж патрубка датчика расхода ДРС.ЗЛ и бобышки датчика расхода ДРС.З-100...1000, при выполнении сварочных работ на трубопроводе, должен производиться со снятым датчиком расхода.

2.2.2.8 После монтажа патрубка (бобышки) необходимо произвести установку датчика расхода на трубопроводе. Для датчика расхода ДРС.ЗЛ перевести шаровой кран в положение "открыто" и ввести измерительный зонд в полость трубопровода, вращая гайку передвижного механизма, при этом указатель положения измерительного зонда должен находиться на отметке шкалы "DN", соответствующей фактическому значению внутреннего диаметра трубопровода.

ВНИМАНИЕ

Стрелка направления потока на корпусе датчика расхода должна совпадать с направлением потока жидкости в трубопроводе.

2.2.2.9 Для определения среднего значения внутреннего диаметра измерительного участка трубопровода требуется произвести измерения нутромером НИ

ГОСТ 868-82 или аналогичным в четырех направлениях через каждые 45°. Допускается определение внутреннего диаметра трубопровода измерением наружного периметра и толщины стенки трубопровода. Наружная поверхность трубопровода должна быть тщательно зачищена и не иметь вмятин и выступов. Толщину стенки измерить ультразвуковым толщиномером или микрометром. Измерение периметра производить рулеткой металлической по ГОСТ 7502-98.

Значение внутреннего диаметра трубопровода определить с точностью:

- до 0,25 мм для трубопроводов с номинальным диаметром DN из ряда 100, 150, 200, 300 мм;
- до 1 мм для трубопроводов с номинальным диаметром DN из ряда 400, 500, 600, 700, 800, 1000 мм.

При установке датчика расхода, отградуированного на номинал типоразмера, необходимо, при разности значений фактического (измеренного) внутреннего диаметра D_i и номинального диаметра:

- для ряда 100, 150, 200 и 300 мм – более чем на 0,25 мм;
- для ряда 400, 500, 600, 700, 800 и 1000 мм – более чем на 1 мм,

определить поправочный коэффициент преобразования датчика расхода K_s по формуле (3), при этом для датчиков расхода модификации ДРС.З, имеющих фиксированное положение измерительного зонда относительно оси трубопровода, фактический диаметр трубопровода не должен отличаться от номинального:

- для 100 мм более чем на ± 2 мм;
- для ряда 150 и 200 мм более чем на ± 4 мм;
- для ряда 300, 400 и 500 мм более чем на ± 10 мм;
- для ряда 600, 700, 800 и 1000 мм более чем на ± 20 мм.

2.2.2.10 Электрическое подключение датчика расхода к вторичному прибору необходимо произвести согласно схемы соединений и подключения согласно приложения Д (при использовании в составе измерительных комплексов) с обязательным выполнением требований ПУЭ и ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 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 мм².

2.2.2.11 Настройку вторичного прибора по каналу подключения датчика расхода произвести согласно инструкции, изложенной в приложении Е.

2.2.2.12 Перед вводом датчика расхода в эксплуатацию необходимо убедиться в надежности подключения датчика расхода к местному контуру заземления. Сечение медных заземляющих проводников должно быть не менее 4 мм², а величина сопротивления заземляющего проводника должна быть не более 4 Ом согласно требованию документа "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ).

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

2.3 Использование изделия

2.3.1 Определение расхода Q , в м³/ч, по частотному и токовому выходам без использования вторичных приборов (см. Приложение Д) производится по формулам

$$Q = K_s \cdot \frac{Q_{\max} \cdot f}{250}, \quad (1)$$

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

где f - частота импульсной последовательности с выхода датчика расхода, Гц;
 Q_{\max} - верхний предел измерения расхода (в соответствии с номинальным диаметром), м³/ч;

I - ток на выходе датчика расхода, мА;

K_s - поправочный коэффициент, определяемый по формуле

$$K_s = \frac{D_i^2}{D_N^2} \cdot m, \quad (3)$$

где D_N - номинальный диаметр трубопровода (см. таблицу 1), м;

D_i - среднее значение фактического внутреннего диаметра трубопровода в измерительном сечении, м;

m - коэффициент, учитывающий шероховатость внутренней стенки трубопровода, $m=1$ для новых труб и $m=0,995$ для труб с длительным периодом эксплуатации (несколько лет).

2.3.2 По цифровому индикатору можно определить текущие значения средней скорости и объемного расхода жидкости (в соответствии с номинальным диаметром трубопровода) и получить информацию по диагностике неисправностей в соответствии с п.1.2.15.

2.3.3 Погрешность датчика расхода в условиях эксплуатации δ_{Σ} определяется по формуле

$$\delta_{\Sigma} = \sqrt{\delta_{\text{д}}^2 + \delta_{\text{с}}^2 + \left(\frac{\Delta^{10} \cdot (T_i^{\text{с}} - 20)}{10} \right)^2} \quad (4)$$

где $\delta_{\text{д}}$ – основная погрешность датчика расхода, %;

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

$T_i^{\text{с}}$ – значение рабочей температуры измеряемой среды, °С;

$\delta_{\text{с}}$ – погрешность определения сечения трубопровода, предельное значение $\pm 0,5$ %.

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 и текущий ремонт

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

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

- состояния герметизирующих элементов датчика расхода – колец и уплотнительных втулок кабельного ввода;

- состояния наружных поверхностей датчика расхода, отсутствия вмятин, следов коррозии и других повреждений.

4.3 При обнаружении незначительных повреждений на поверхности преобразователя расхода её восстанавливают механической обработкой.

4.4 При выходе из строя в течение гарантийного срока эксплуатации датчик расхода должен быть отправлен на предприятие-изготовитель с приложением акта и паспорта с отметкой о неисправности.

4.5 Осмотр и ремонт датчика расхода, 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.

4.6 Датчики расхода, установленные во взрывоопасных зонах должны подвергаться, кроме периодического, систематическим внешним осмотрам. При внешнем осмотре датчика расхода, кроме указанного 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.

4.7 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.

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

4.9 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 данными 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.

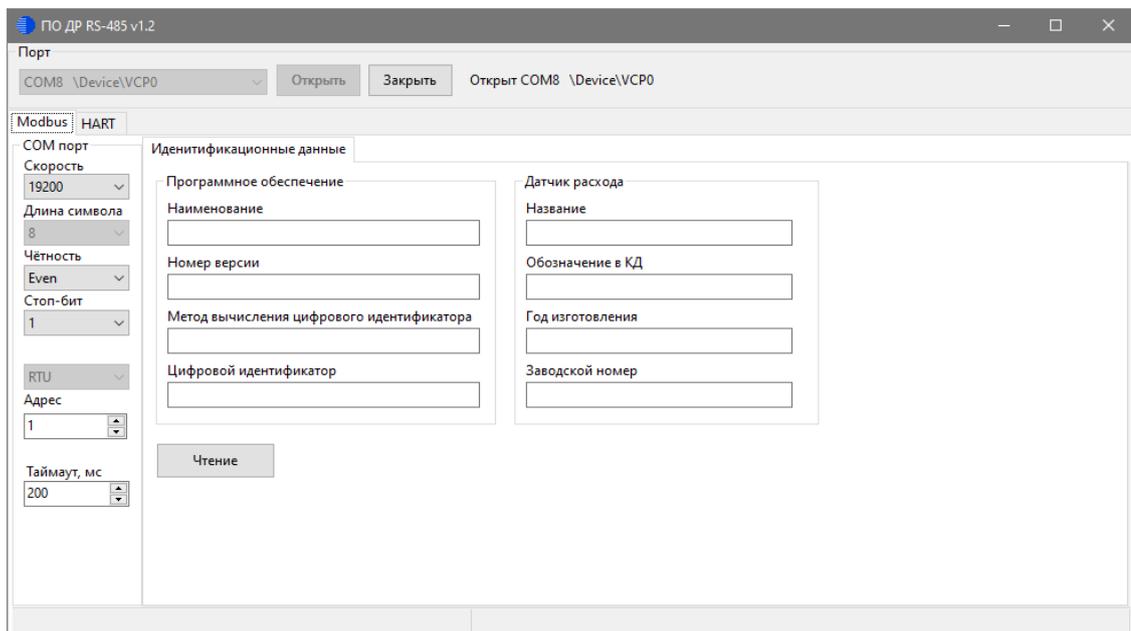


Рисунок А.1 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **Modbus**

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** → **СOM порт** → **Адрес**;
- ввести **57600** в поле **Modbus** → **СOM порт** → **Скорость**;
- ввести **None** в поле **Modbus** → **СOM 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

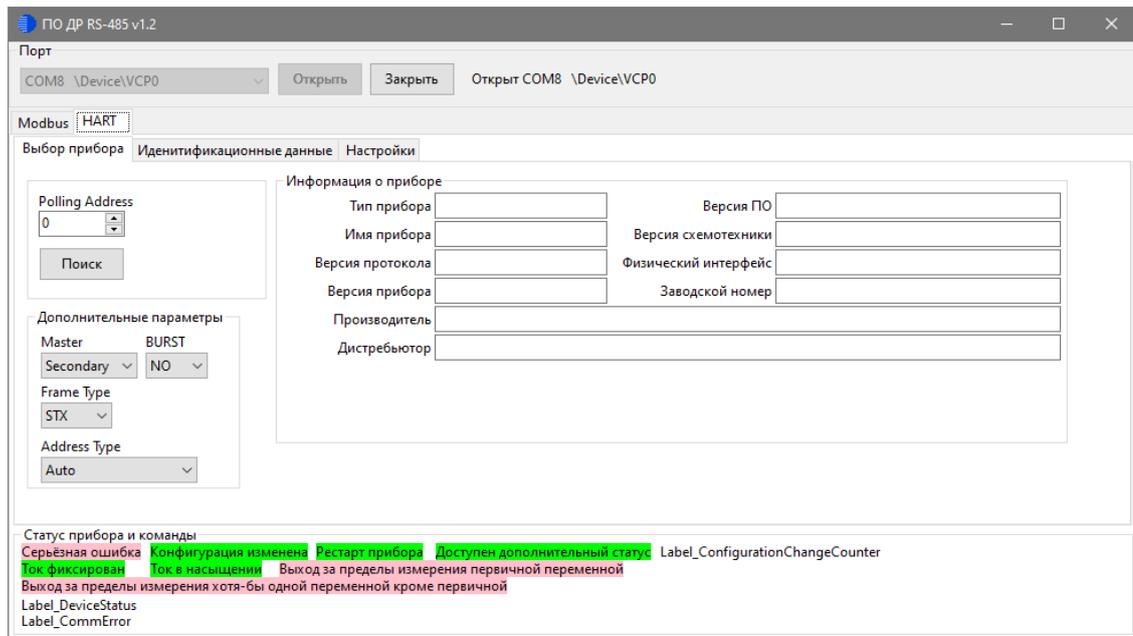


Рисунок А.2 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART**

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).

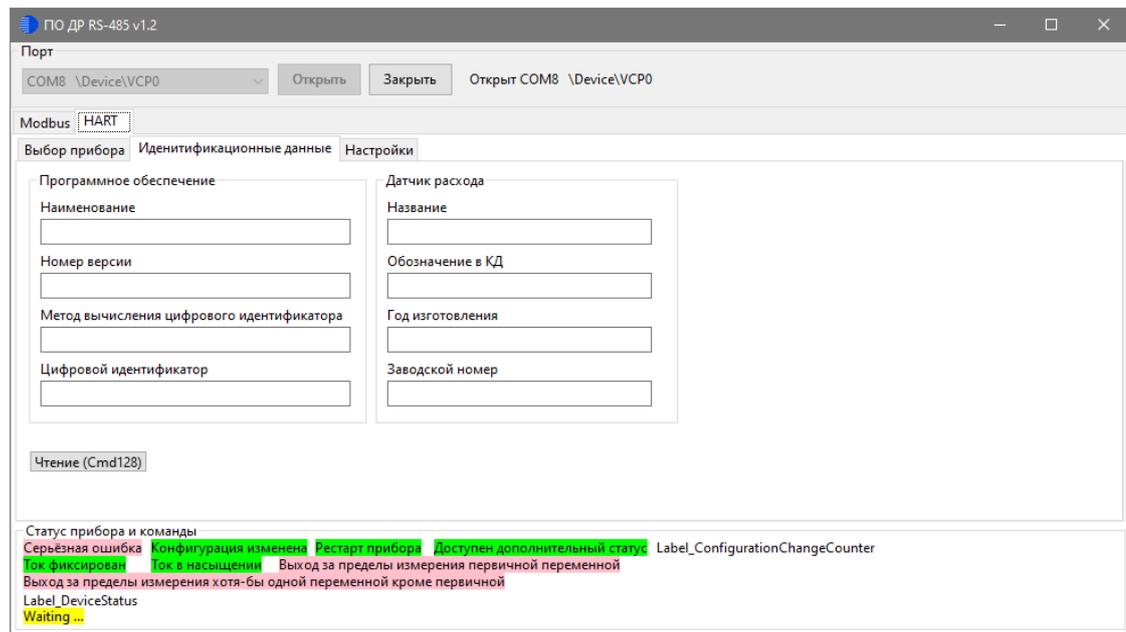


Рисунок А.3 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART**,
Идентификационные данные

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)
Датчик расхода ДРС.3(Л). Общий вид

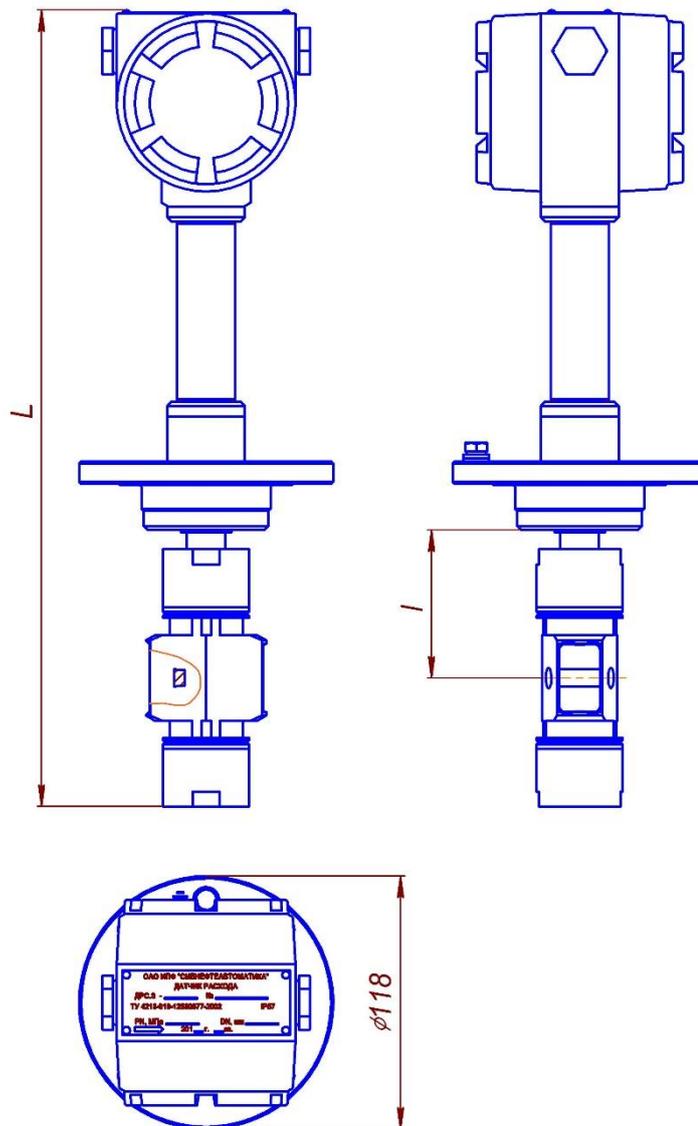


Таблица Б.1

В миллиметрах

Типоразмер	DN	l	L
ДРС.3 -100	100	68	372
ДРС.3 -150	150	75	397
ДРС.3 -200	200	100	422
ДРС.3 -300	300	150	472
ДРС.3 -400	400	200	522
ДРС.3 -500	500	250	572
ДРС.3 -600	600	300	622
ДРС.3 -700	700	350	672
ДРС.3 -800	800	400	722
ДРС.3 -1000	1000	500	822

Рисунок Б.1 - Датчик расхода ДРС.3. Общий вид

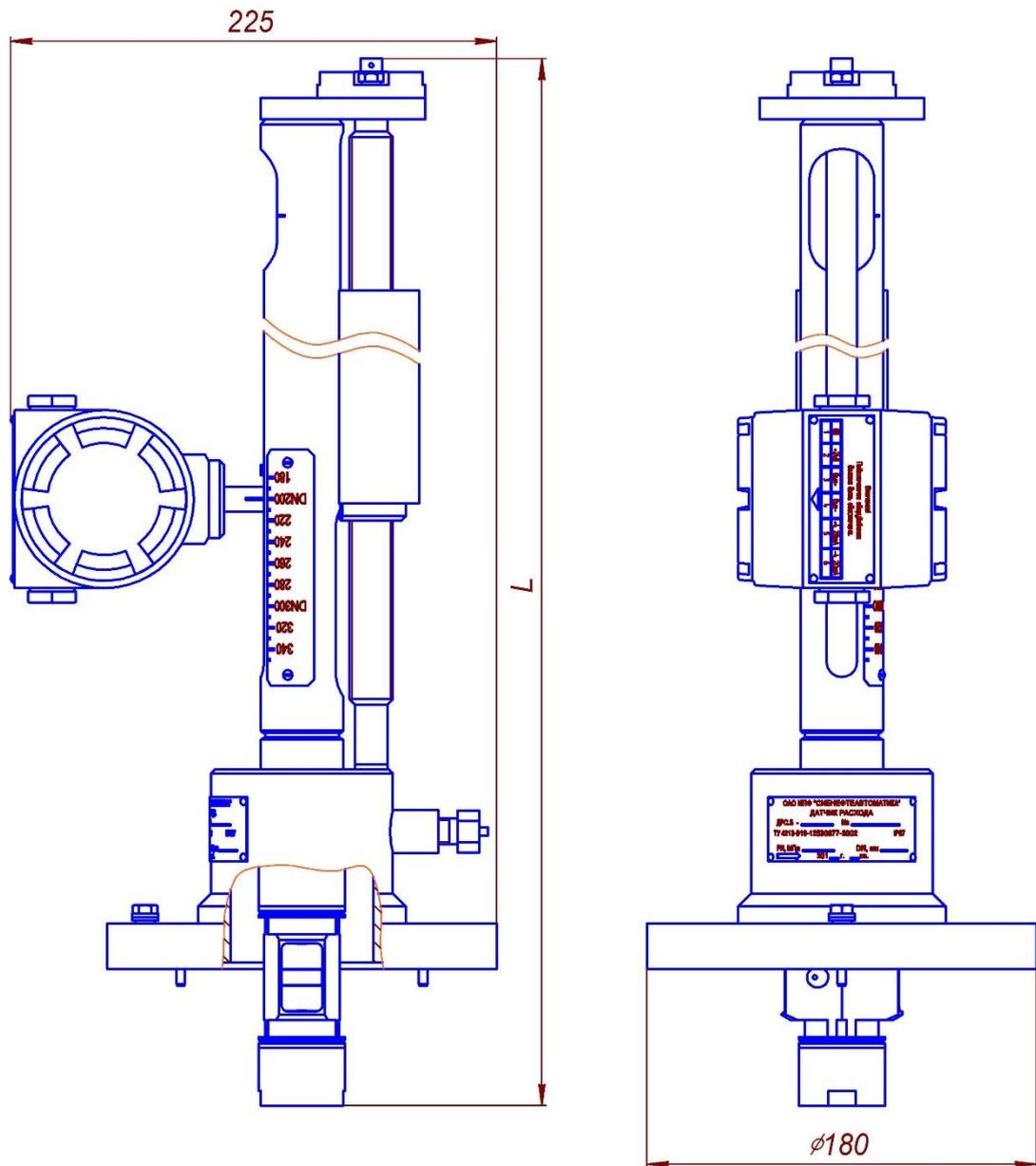


Таблица Б.2

Типоразмер	L, мм
ДРС. ЗЛ-200	858
ДРС.ЗЛ-300	
ДРС.ЗЛ	1185

Рисунок Б.2 – Датчик расхода ДРС.ЗЛ. Общий вид

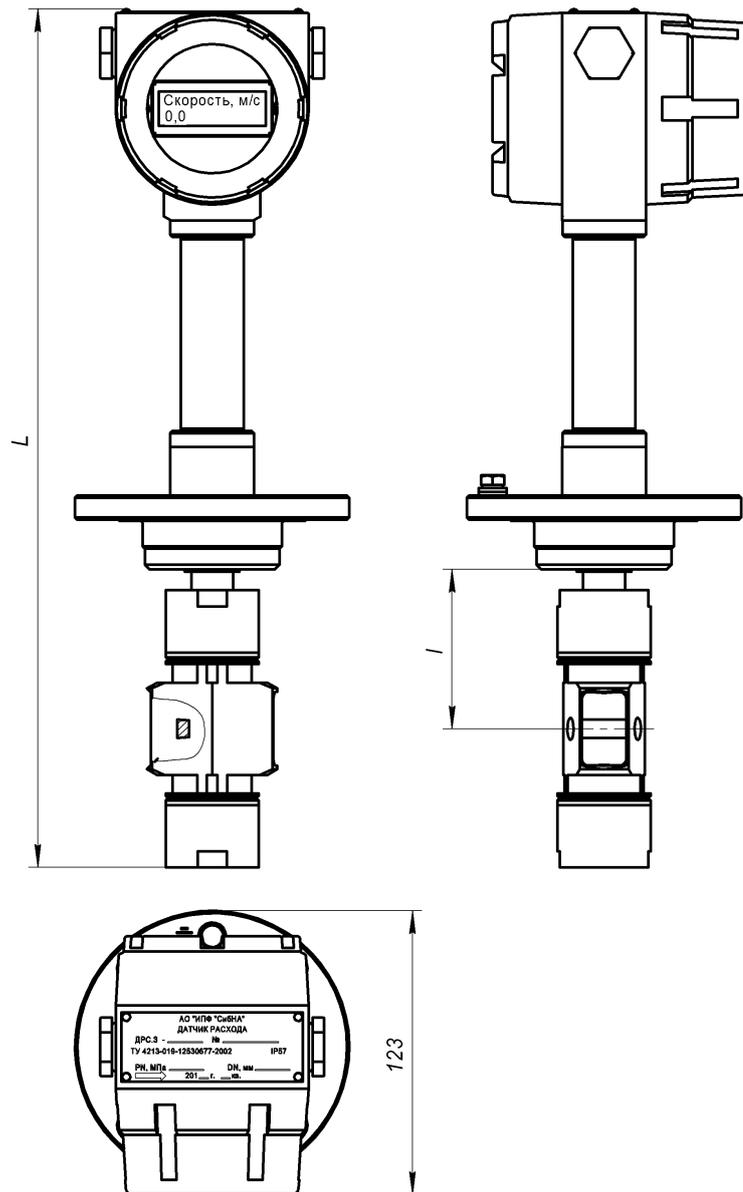


Таблица Б.3

В миллиметрах

Типоразмер	DN	<i>l</i>	L
ДРС.3 -100И	100	68	372
ДРС.3 -150И	150	75	397
ДРС.3 -200И	200	100	422
ДРС.3 -300И	300	150	472
ДРС.3 -400И	400	200	522
ДРС.3 -500И	500	250	572
ДРС.3 -600И	600	300	622
ДРС.3 -700И	700	350	672
ДРС.3 -800И	800	400	722
ДРС.3 -1000И	1000	500	822

Рисунок Б.3 - Датчик расхода ДРС.3 с индикатором. Общий вид

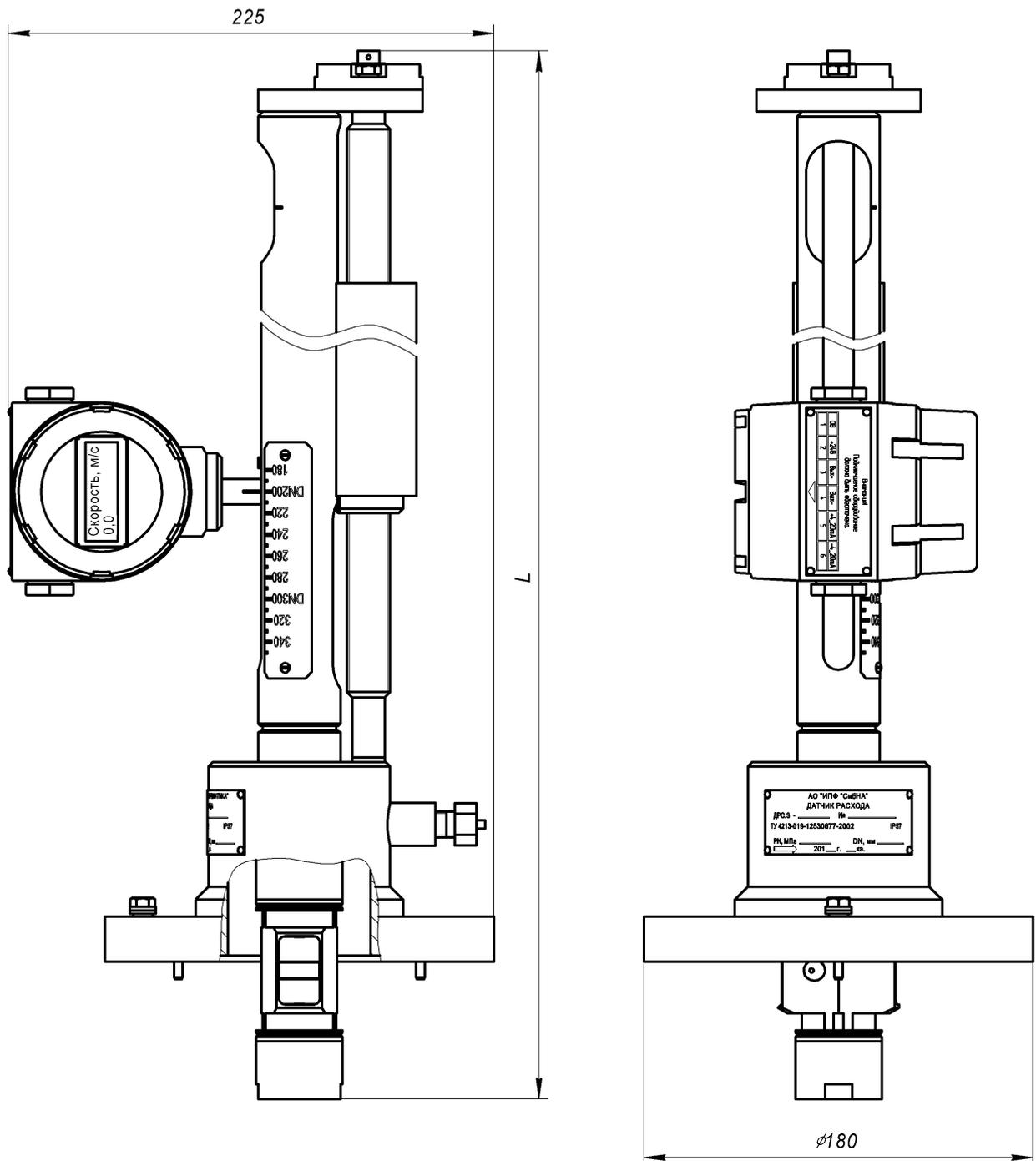


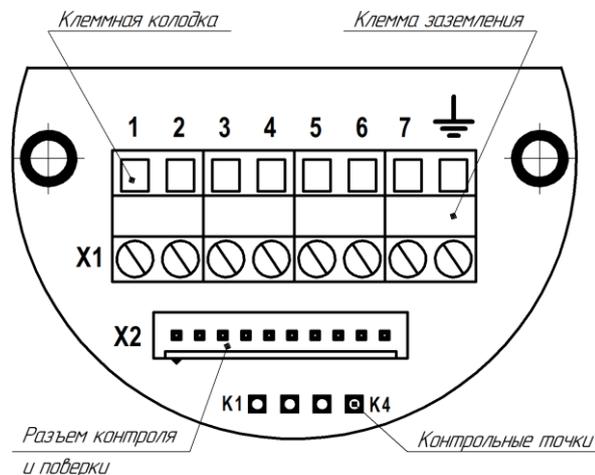
Таблица Б.4

Типоразмер	L, мм
ДРС. ЗЛ-200И	858
ДРС.ЗЛ-300И	
ДРС.ЗЛ И	1185

Рисунок Б.4 – Датчик расхода ДРС.ЗЛ с индикатором. 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».

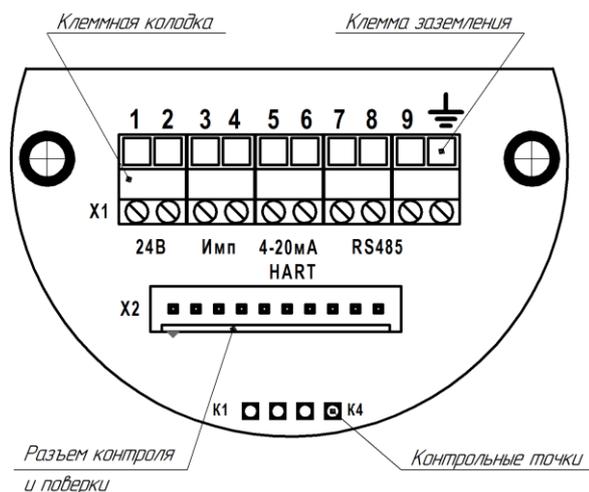
Клеммы 5, 6 – токовый выход для исполнения без цифровых интерфейсов и токовый выход + HART для исполнения с цифровым выходом по HART протоколу (при наличии):

- 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».

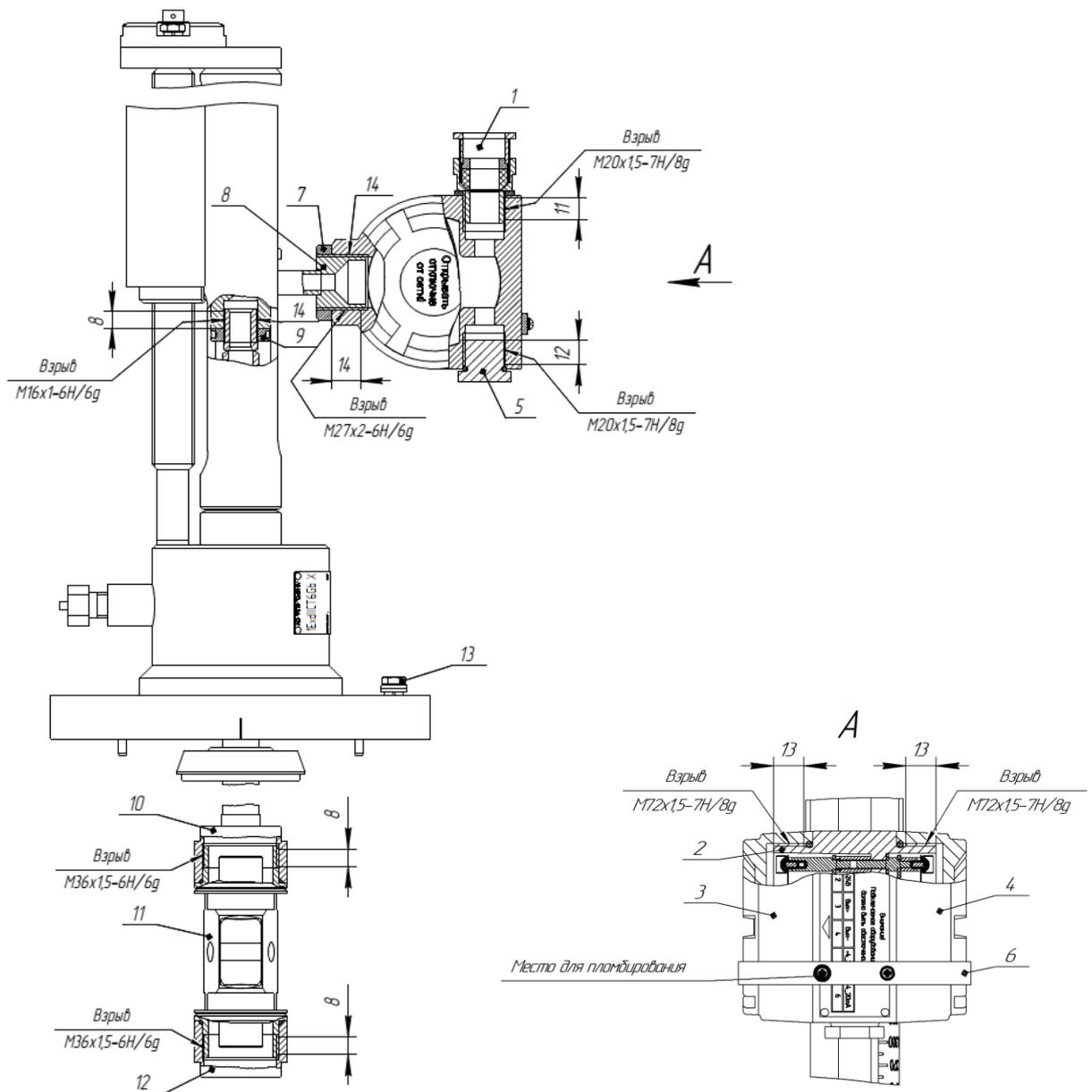
Клеммы 5, 6 – токовый выход для исполнения без цифровых интерфейсов и токовый выход + HART для исполнения с цифровым выходом по HART протоколу (при наличии):

- 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 Ех по взрывозащите



1-Кабельный ввод ATELEX 20HK Ni IP67 фирмы "АТЭС-Электро"; (Корпус 010A фирмы "Глобальная инженеринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Гайка; 10-Штанга; 11-Преобразователь расхода; 12-Гайка; 13-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x12-5.8-A9A; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d.

1 Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 430 см³. Испытательное давление 15 МПа

2 Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК12 ГОСТ 1583-93; поз. 8 – сталь 20 ГОСТ 1050-2013; поз. 10, 11, 12 – 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.

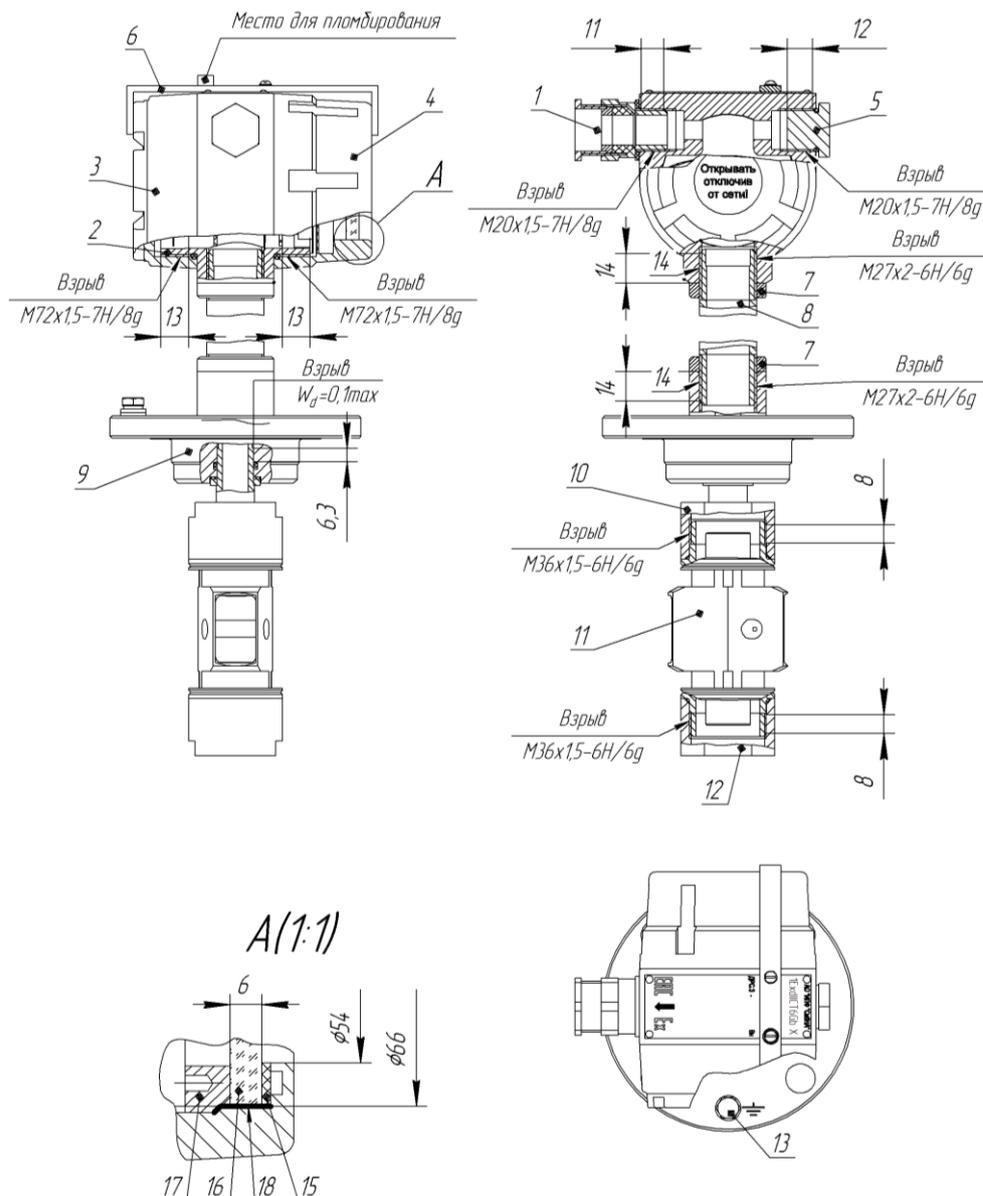
3 На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.

4 Кабельный ввод предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6 до 12 мм.

5 В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контролируются: крышки поз.3, 4 с корпусом поз.2 скобы поз.6; стойка поз.8 с корпусом поз.2 и штангой поз.10 контргайкой поз.7 и гайкой поз.9 соответственно.

6 Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей $\sqrt{Ra}, 2$.

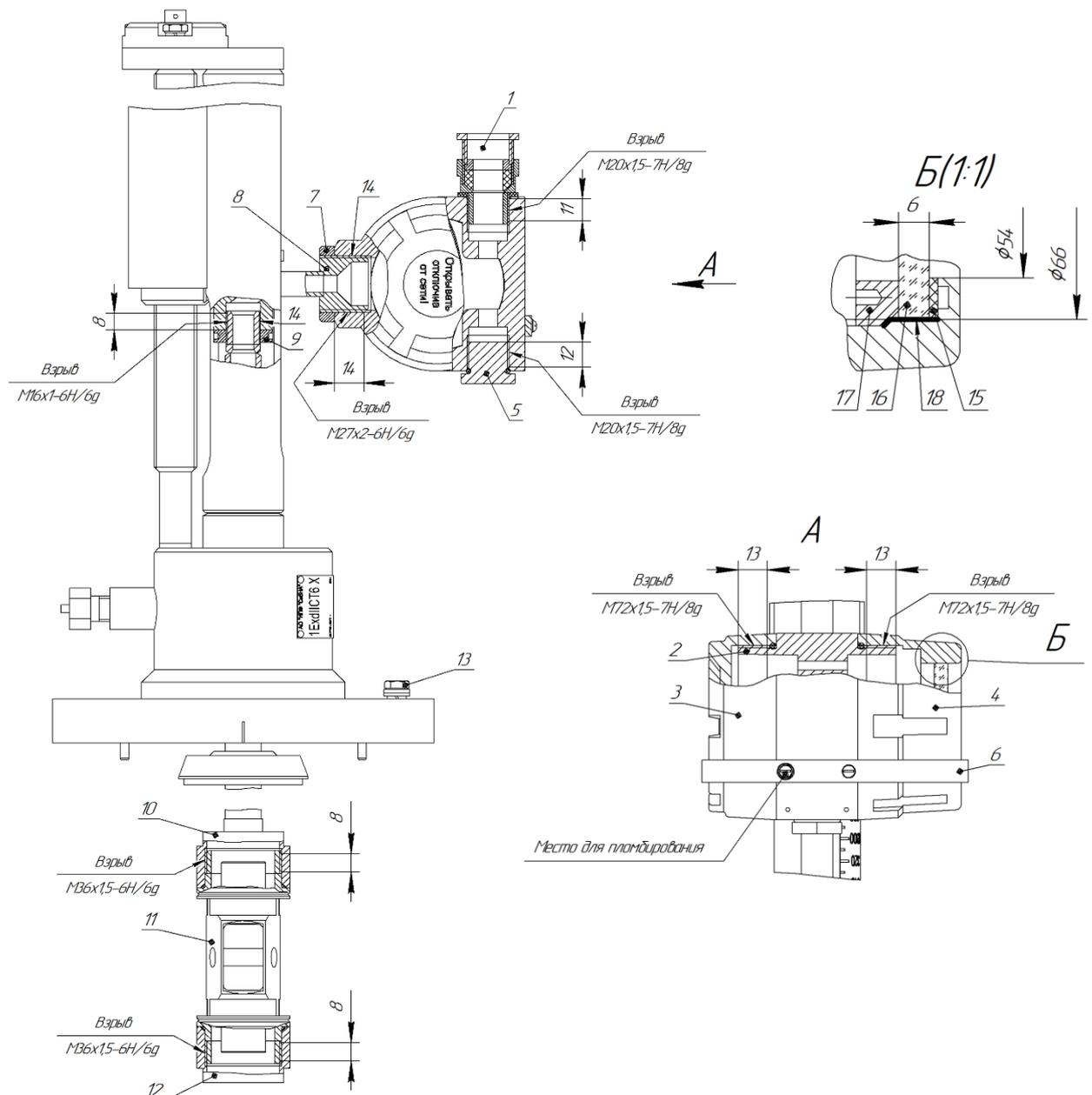
Рисунок Г.2 – Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.ЗЛ



1-Кабельный ввод АТЕLEX 20НК Ni IP67 фирмы "АТЭКС-Электро"; (Корпус 010 фирмы "Глобальная инженеринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Фланец; 10-Патрубок; 11-Преобразователь расхода; 12-Гайка; 13-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6x12-5.6-А9А; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

1. Свободный объем взрывозащитной оболочки 400 см³. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК-12 ГОСТ 1583-93; поз. 8, 10, 11, 12 – 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; поз. 9 – 20Х13 ГОСТ 5632-2014;
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кабельный ввод предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6,5 до 14 мм.
5. В резьбовых соединениях должна быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывозащитные соединения контролируются: крышки поз.3, 4 с корпусом поз.2 скобой поз.6; стойка поз.8 с корпусом поз.2 и фланцем поз.9 контргайками поз.7.
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.3 – Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3 с индикатором



1-Кабельный ввод КНВ1МНЖ фирмы "Гарэлтех"; (Корпус: 010 фирмы "Глобальная инженеринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Гайка; 10-Штанга; 11-Преобразователь расхода; 12-Гайка; 13-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x12-5.8-A9A; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

1 Свободный объем взрывозащитной оболочки 430 см³. Испытательное давление 15 МПа.
2 Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК-12 ГОСТ 1583-93; поз. 8 – сталь 20 ГОСТ 1050-2013;
поз. 10, 11, 12 – 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.

3 На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.

4 Кабельный ввод 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 взрывозащитные соединения контролируются: крышки поз.3, 4 с корпусом поз.2 скобой поз.6; стойка поз.8 с корпусом поз.2 и штангой поз.10 контргайкой поз.7 и гайкой поз.9 соответственно.

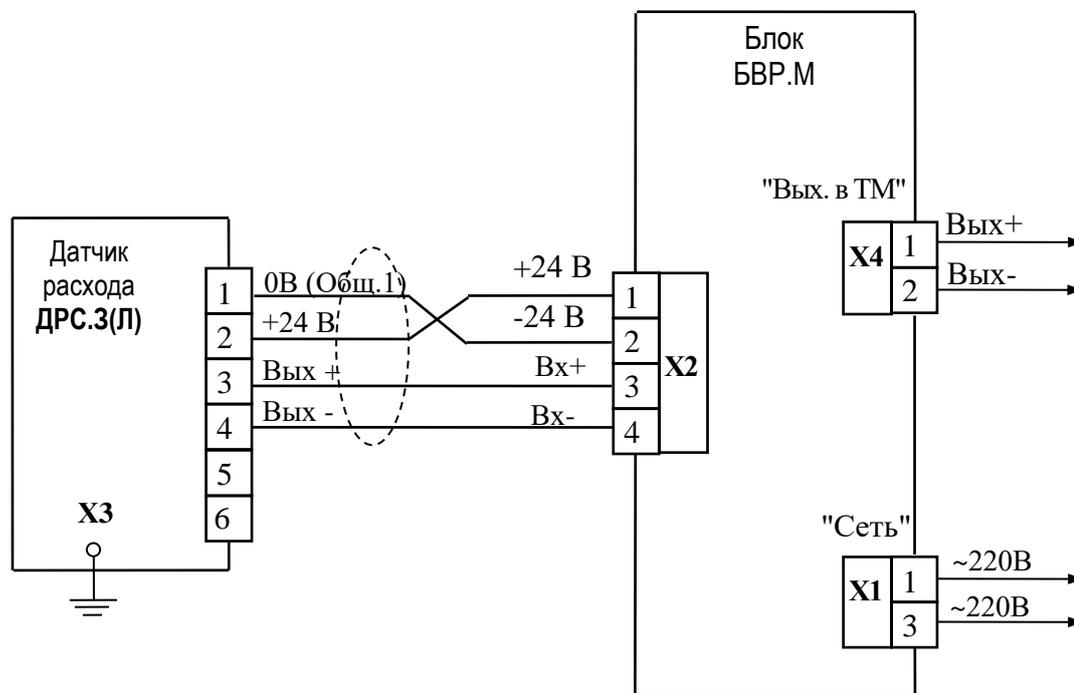
6 Прочность и герметичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ 30852.1-2002 п.15.7.

7 Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей $\sqrt{Ra3,2}$.

Рисунок Г.4 – Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.ЗЛ с индикатором

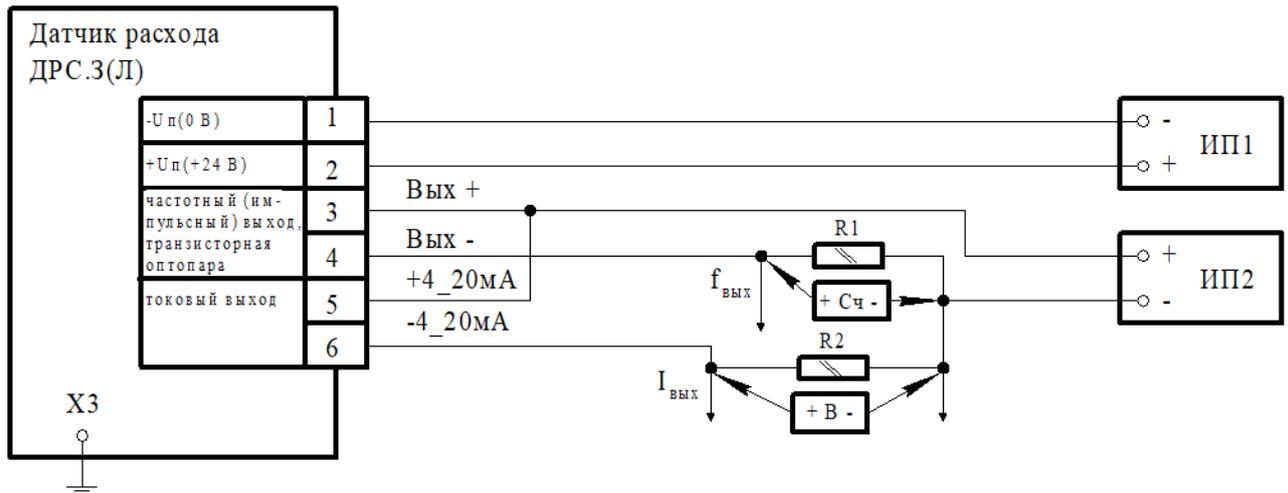
Приложение Д
(обязательное)

Схемы подключения датчиков расхода ДРС.З(Л)



Пр и м е ч а н и е – При эксплуатации датчиков расхода ДРС.З(Л)-ХХ(И) Ех во взрывоопасных зонах, подключения производить с использованием барьеров искрозащиты.

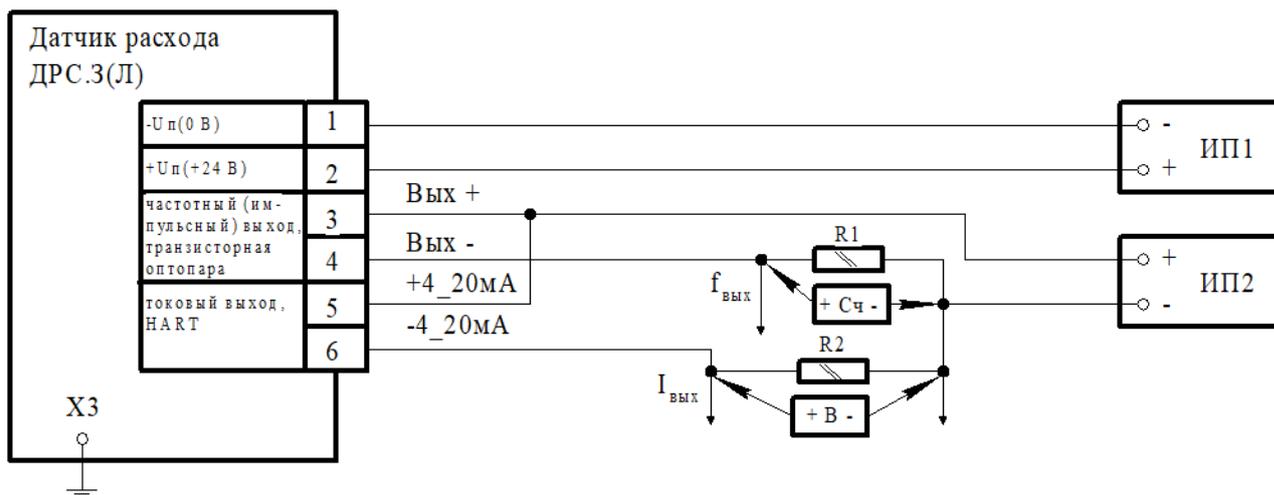
Рисунок Д.1 – Схема подключения датчиков расхода ДРС.З(Л)-ХХ(И), ДРС.З(Л)-ХХ(И) Вн к блоку БВР.М для вариантов 1 и 2 платы коммутации



- ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением $U_{\text{п}}=(24\pm 4)\text{В}$;
 R1 – резистор марки С2-23 (3 ± 1) кОм или аналогичный;
 R2 – сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п.1.2.12;
 Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;
 В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012;
 $I_{\text{ВЫХ}}$ – выходной токовый сигнал;
 $f_{\text{ВЫХ}}$ – импульсный выходной сигнал.

Пр и м е ч а н и е – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

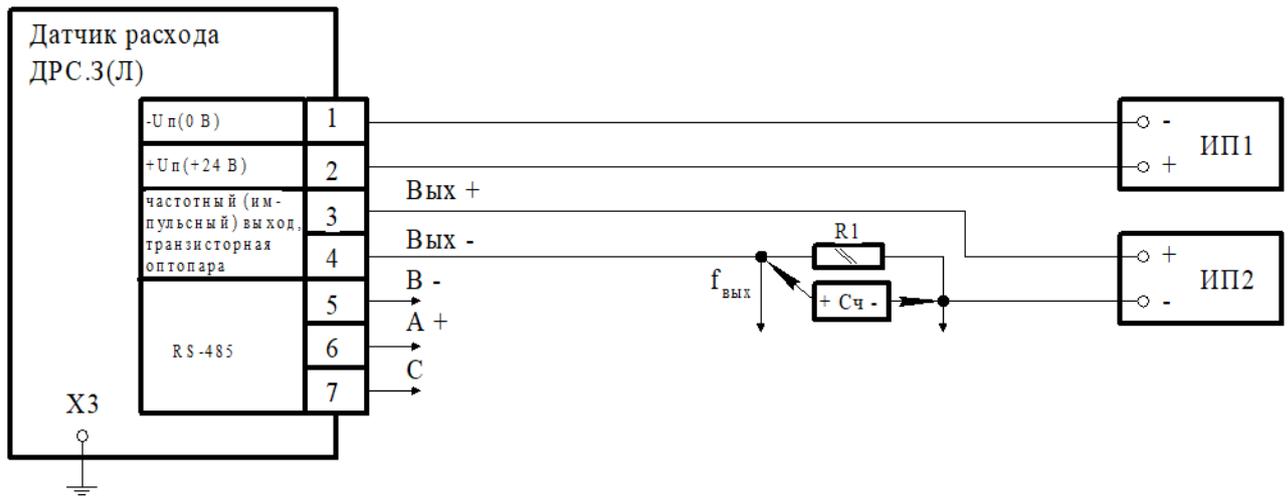
Рисунок Д.2 – Схема подключения датчиков расхода ДРС.3(Л)-ХХ(И), ДРС.3(Л)-ХХ(И) Вн (без цифрового выхода) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для вариантов 1 и 2 платы коммутации



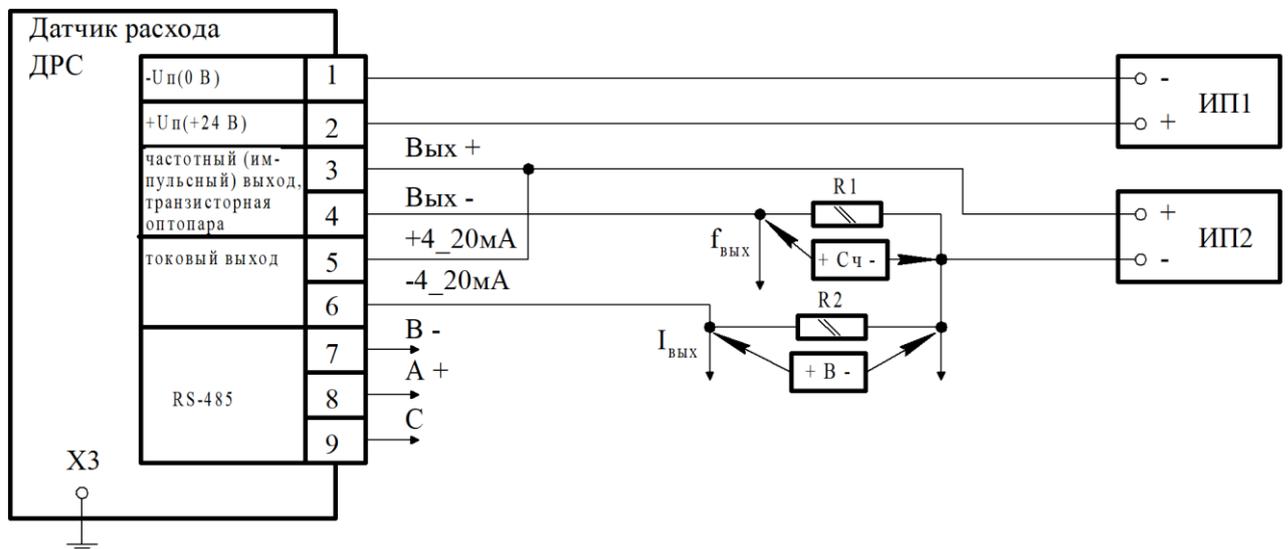
- ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением $U_{\text{п}}=(24\pm 4)\text{В}$;
 R1 – резистор марки С2-23 (3 ± 1) кОм или аналогичный;
 R2 – сопротивление нагрузки токового выхода (с HART от 230 до 1100 Ом);
 Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;
 В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012 или устройство с HART протоколом;
 $I_{\text{ВЫХ}}$ – выходной токовый сигнал;
 $f_{\text{ВЫХ}}$ – импульсный выходной сигнал.

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

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



а)



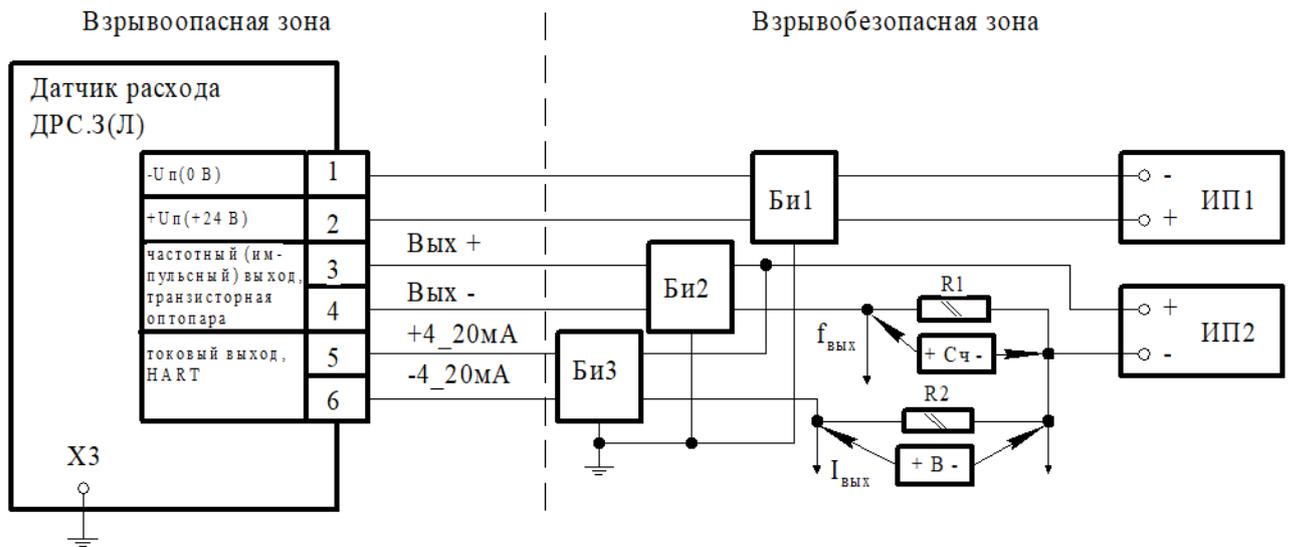
б)

- ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением $U_{\text{п}}=(24\pm 4)\text{В}$;
- R1 – резистор марки С2-23 (3 ± 1) кОм или аналогичный;
- R2 – сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п.1.2.12;
- Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;
- В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012;
- $I_{\text{ВЫХ}}$ – выходной токовый сигнал;
- $f_{\text{ВЫХ}}$ – импульсный выходной сигнал.

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

Рисунок Д.4 – Схема подключения датчиков расхода ДРС.3(Л)-XX(И), ДРС.3(Л)-XX(И) 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 $U_p = (24 \pm 4) \text{ В}$;

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 ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;

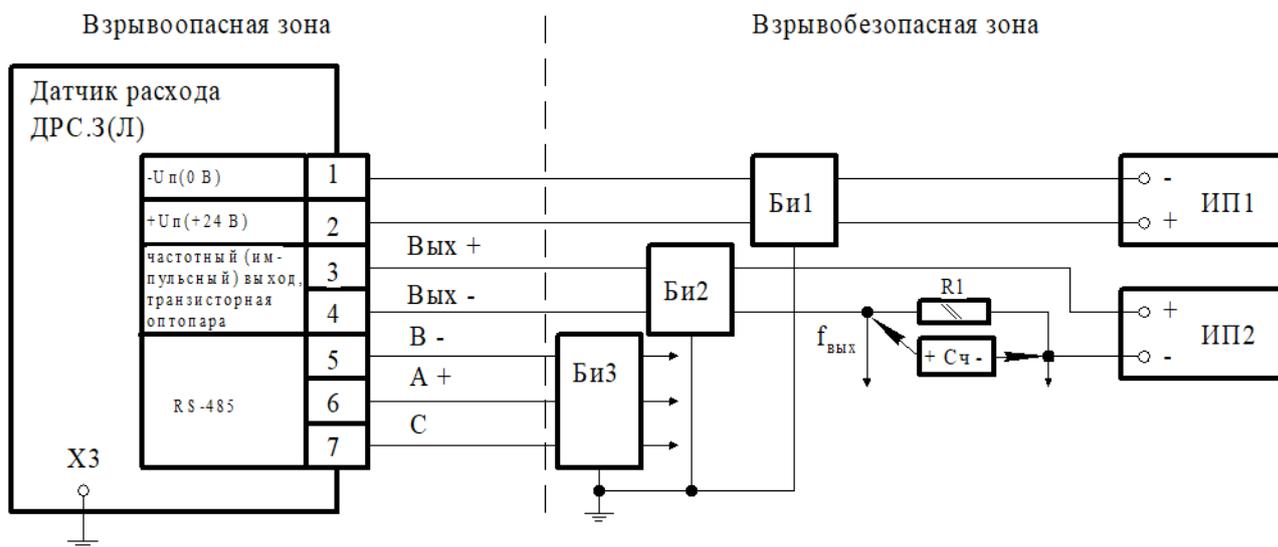
В – вольтметр универсальный типа В7-38М ТУ 4237-157-66145830-2012 или устройство с HART протоколом;

$I_{\text{вых}}$ – выходной токовый сигнал;

$f_{\text{вых}}$ – импульсный выходной сигнал.

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

Рисунок Д.5 - Схема подключения датчиков расхода ДРС.З(Л)-ХХ(И) 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 $U_{п} = (24 \pm 4) \text{ В}$;

Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;

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

Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ.

Пр и м е ч а н и е – Частотомер должен обеспечивать время измерения не менее 10 с.

Рисунок Д.6 - Схема подключения датчиков расхода ДРС.3(Л)-ХХ(И) Ех (с интерфейсом RS-485) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера) для платы коммутации по варианту 1

Приложение Е

(обязательное)

Настройка каналов "расход" вторичных приборов

Е.1 Настройка каналов "расход" вторичных приборов (контроллеров) БВР.М или аналогичных на типоразмеры датчиков расхода при установке их на трубопроводы с номинальным значением DN должна производиться в соответствии с таблицей Е.1.

Таблица Е.1

Типоразмер датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода DN	Диапазон расходов в настройках канала "расход", м ³ /ч		Диапазон входной частоты в настройках канала "расход", Гц		Поправочный коэффициент К
		Q _{min}	Q _{max}	F _{min}	F _{max}	
ДРС.З-100(И)	100	0	200	0	250	1
ДРС.З-150(И)	150	0	450	0	250	1
ДРС.З(Л)-200(И)	200	0	800	0	250	1
ДРС.З(Л)-300(И)	300	0	1250	0	250	1
ДРС.З-400(И)	400	0	2000	0	250	1
ДРС.З-500(И)	500	0	3125	0	250	1
ДРС.З-600(И)	600	0	4500	0	250	1
ДРС.З-700(И)	700	0	6125	0	250	1
ДРС.З-800(И)	800	0	8000	0	250	1
ДРС.З-1000(И)	1000	0	12500	0	250	1
ДРС.ЗЛ (И)	400 500 600 700 800 1000	0	2000 3125 4500 6125 8000 12500	0	250	1

Е.2 При эксплуатации датчика расхода на трубопроводе с диаметром, отличным от номинального, значение поправочного коэффициента К корректируется по фактическому внутреннему диаметру трубопровода, новый поправочный коэффициент определяют по формуле (3). При отсутствии в контроллере возможности изменения поправочного коэффициента, настройка контроллера по каналу "расход" должна быть выполнена путем изменения значения верхнего предела входной частоты F_{max} . Скорректированное значение верхнего предела входной частоты F^1_{max} определяется по формуле

$$F^1_{max} = 250 \cdot Q_{max} / (3600 \cdot V_{max} \cdot \pi \frac{D_i^2}{4}) \quad , \text{ Гц} \quad (\text{Е.1})$$

где Q_{max} – верхний предел измерения датчика расхода по расходу в соответствии с номинальным диаметром трубопровода DN, м³/ч (см. таблицу Е.1);

V_{max} – верхний предел измерения датчика расхода по скорости, м/с (см. таблицу 1);

D_i – фактический внутренний диаметр трубопровода, м.

34.5.02.00.000 МЧ

Техническая характеристика

Таблица 1

Наименование показателя	Типоразмер датчика расхода, рисунок													
	ДРС.З-100	ДРС.З-150	ДРС.З-200	ДРС.З-300	ДРС.З-400	ДРС.З-500	ДРС.З-600	ДРС.З-700	ДРС.З-800	ДРС.З-1000	ДРС.ЗЛ-200	ДРС.ЗЛ-300	ДРС.ЗЛ	
	Рис. 1	Рис. 2 (PN4,0), Рис. 5 (PN16,0)									Рис. 3			
1. Номинальный диаметр трубопровода, DN, мм	100	150	200	300	400	500	600	700	800	1000	200	300	400-1000	
2. Номинальное давление, PN, МПа	4,0	4,0 ; 16,0									4,0			
3. Диапазон эксплуатационного расхода при DN, м³/ч	10-200	20-450	40-800	60-1250	100-2000	150-3125	200-4500	300-6125	400-8000	600-12500	40-800	60-1250	100-12500	
4. Длина прямолинейного участка трубопровода, не менее: -перед датчиком расхода при применении струевыпрямителя -перед датчиком расхода без струевыпрямителя -после датчика расхода -наружный диаметр, D, мм -толщина стенки, s, мм	Смотри рисунок 4													
	Смотри таблицу 2													
	5DN													
		108	159	219	325	426	530	630	720	820	1020	219	325	-
	4	8	10											
5. H, мм	265										1182		1520	

Таблица 2

Наименование местного сопротивления перед датчиком расхода	Длина участка, выраженная в диаметрах трубопровода
Колено или грязевик	20DN
Два колена в одной плоскости	30DN
Два колена в разных плоскостях или тройник	50DN
Конфузор	15DN
Диффузор	25DN
Полностью открытый клапан	15DN
Полностью открытая задвижка	15DN

Технические требования

- *Размеры для справок.
- Припой ПОС 61 ГОСТ 21930-76.
- Поверхность D патрубка 311.05.10.100 (рис. 3) должна совпадать с внутренним диаметром трубопровода.
- Электромонтаж производить согласно 34.5.02.00.000-01 РЭ.
- Проволока ММ-4,0 ТУ 16.К71-087-90 и кабель КВВГ 4x0,75 или 7x0,75 ГОСТ 1508-78 с изделием не поставляются.
- После монтажа на датчике расхода ДРС.З(Л) устанавливается промба.

				34.5.02.00.000 МЧ				
Изм.	Лист	№ док-м.	Испол.	Дата	Датчик расхода ДРС.З Монтажный чертеж	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Артамонав	Б.И.	11.12.17	0		-	-	
Пров.	Вашурин	Вашурин	20.11.17	Лист		1	Листов	6
Т.контр.								
Н.контр.	Голубева	Голубева	14.01.18		АО "ИПФ "СибНАМ"			
Утв.	Николаев	Николаев	20.11.17					

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

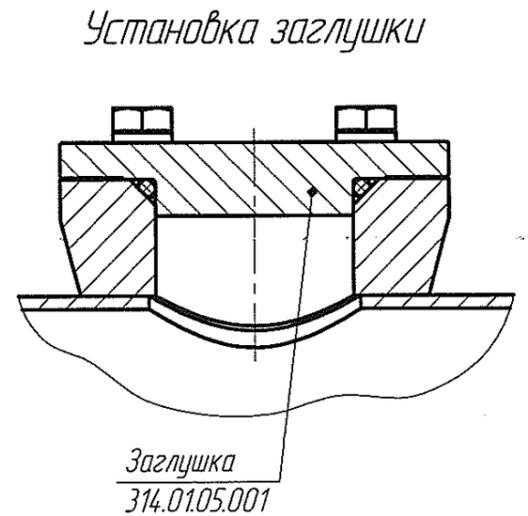
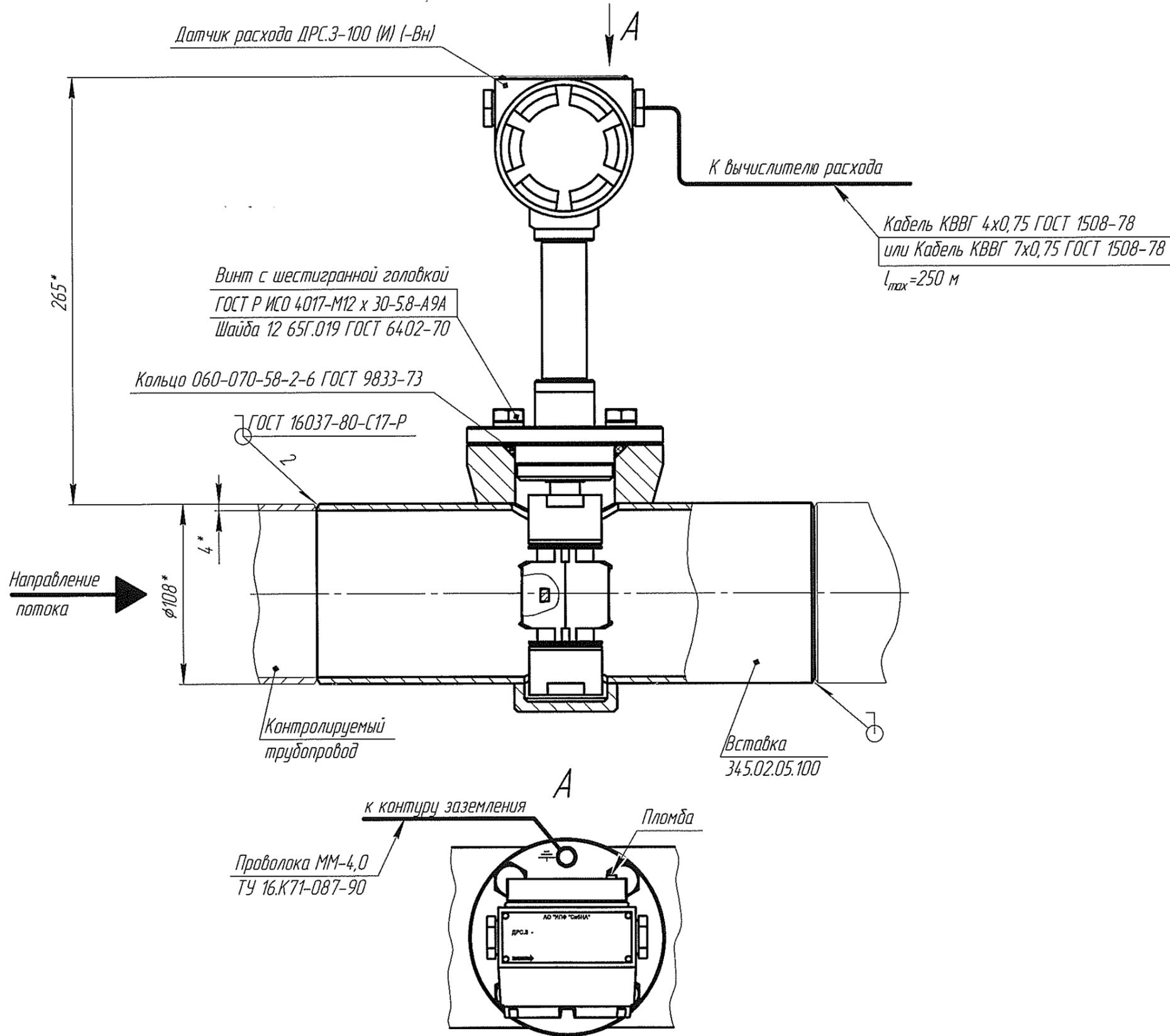
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

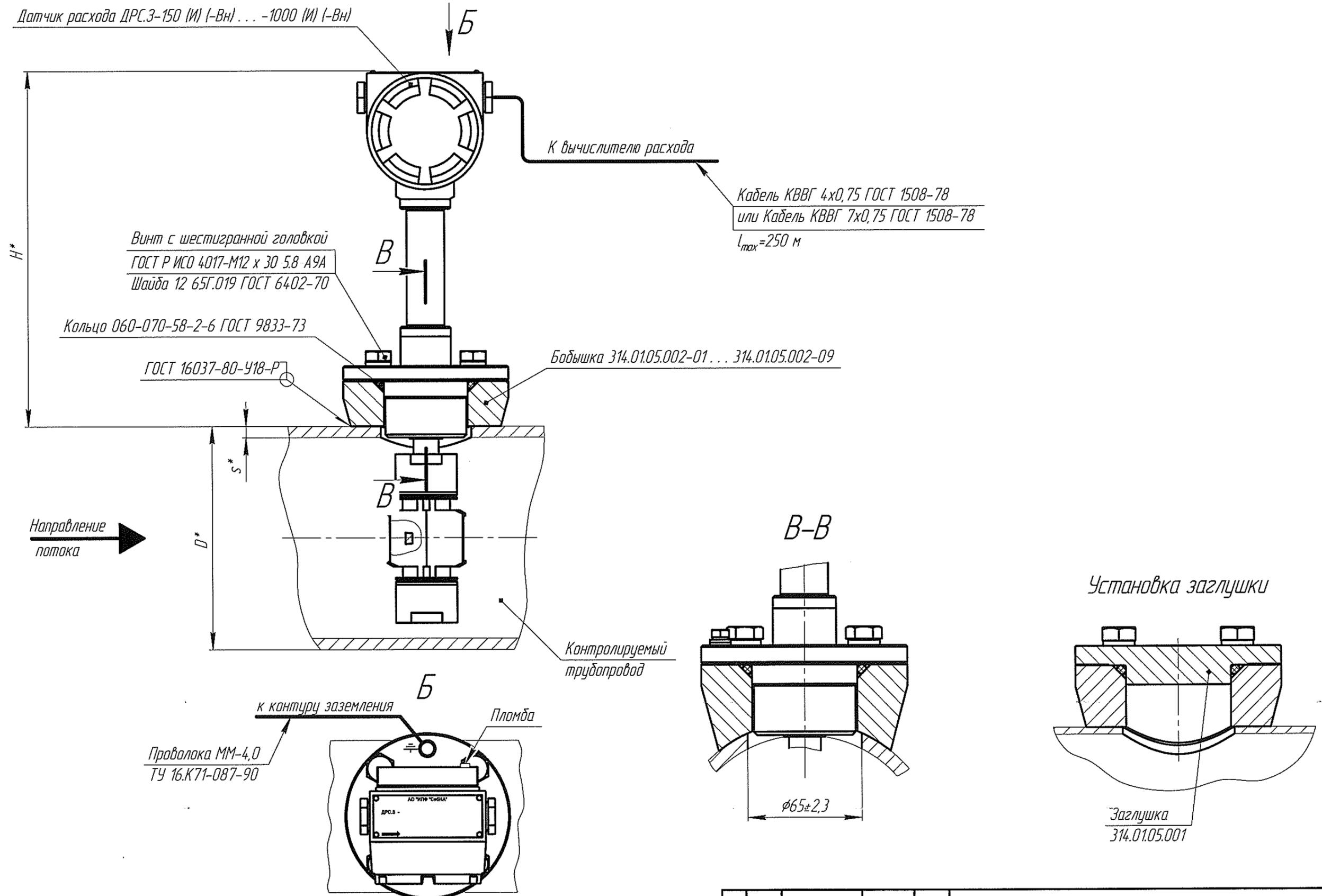
Инв. № подл.



Инв. № подл.	15095
Подп. и дата	Свиридова 18.01.14
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Датчик расхода ДРС.3-150 (И) (-Вн) ... -1000 (И) (-Вн)



К вычислителю расхода

Кабель КВВГ 4x0,75 ГОСТ 1508-78
или Кабель КВВГ 7x0,75 ГОСТ 1508-78
 $l_{max}=250$ м

Винт с шестигранной головкой
ГОСТ Р ИСО 4017-M12 x 30 5.8-A9A
Шайба 12 65Г.019 ГОСТ 6402-70

Кольцо 060-070-58-2-6 ГОСТ 9833-73

ГОСТ 16037-80-У18-Р

Бобышка 314.01.05.002-01 ... 314.01.05.002-09

Контролируемый
трубопровод

Проволока ММ-4,0
ТУ 16.К71-087-90

Пломба

Установка заглушки

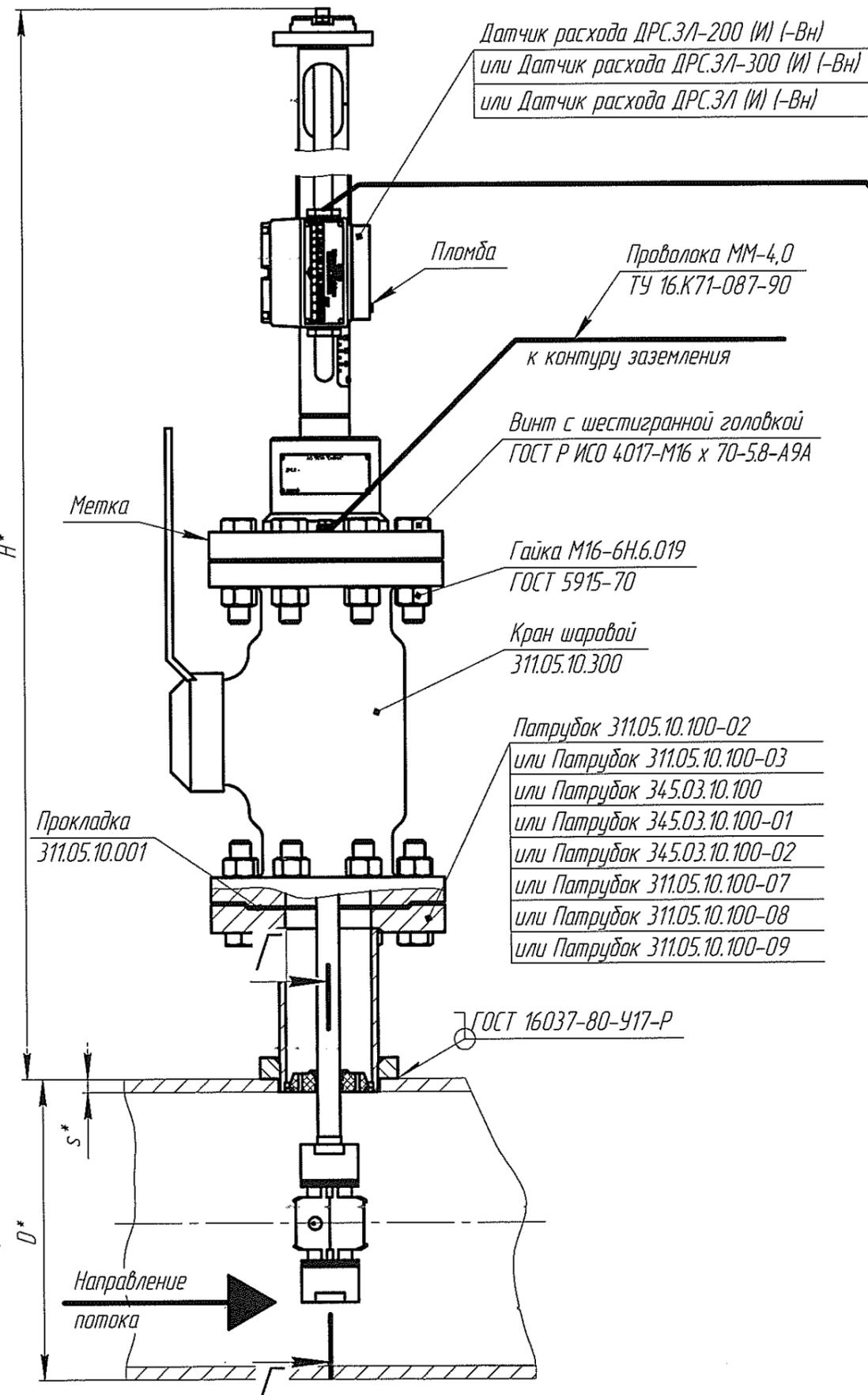
Заглушка
314.01.05.001

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	345.02.00.000 МЧ	Лист
						3

Инв. № подл.	15095
Подп. и дата	Ткаченко 18.01.18
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

345.02.00.000 МЧ

Рис. 3



Датчик расхода ДРС.3Л-200 (И) (-Вн)
или Датчик расхода ДРС.3Л-300 (И) (-Вн)
или Датчик расхода ДРС.3Л (И) (-Вн)

Пломба

Проволока ММ-4,0
ТУ 16.К71-087-90

к контуру заземления

Винт с шестигранной головкой
ГОСТ Р ИСО 4017-М16 х 70-5.8-А9А

Гайка М16-6Н.6.019
ГОСТ 5915-70

Кран шаровой
311.05.10.300

Патрубок 311.05.10.100-02
или Патрубок 311.05.10.100-03
или Патрубок 345.03.10.100
или Патрубок 345.03.10.100-01
или Патрубок 345.03.10.100-02
или Патрубок 311.05.10.100-07
или Патрубок 311.05.10.100-08
или Патрубок 311.05.10.100-09

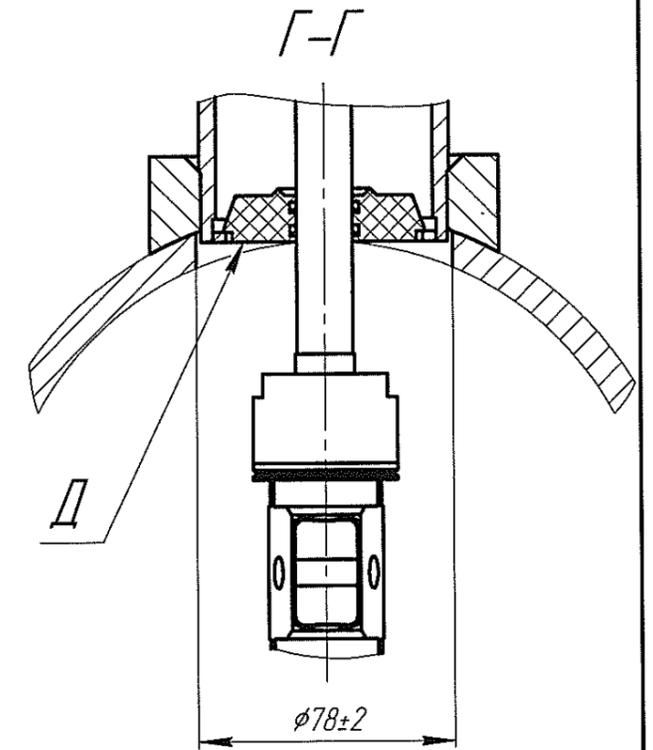
Прокладка
311.05.10.001

ГОСТ 16037-80-У17-Р

Направление
потока

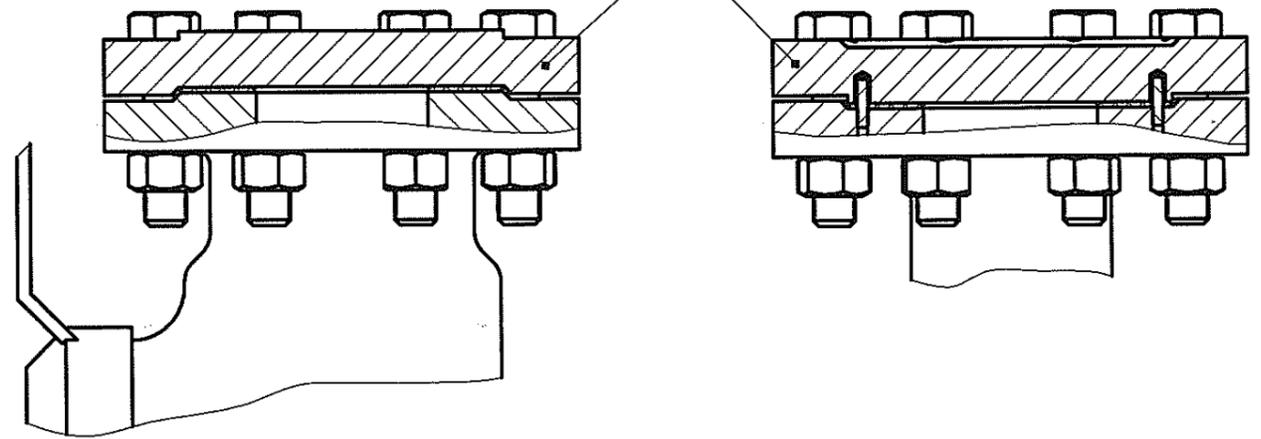
К вычислителю расхода

Кабель КВВГ 4х0,75 ГОСТ 1508-78
или Кабель КВВГ 7х0,75 ГОСТ 1508-78
 $l_{max}=250$ м



Установка заглушки

Заглушка 311.05.10.002



Инв. № подл.	150005
Подп. и дата	Полурова В.И. 18.01.18
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

345.02.00.000 МЧ

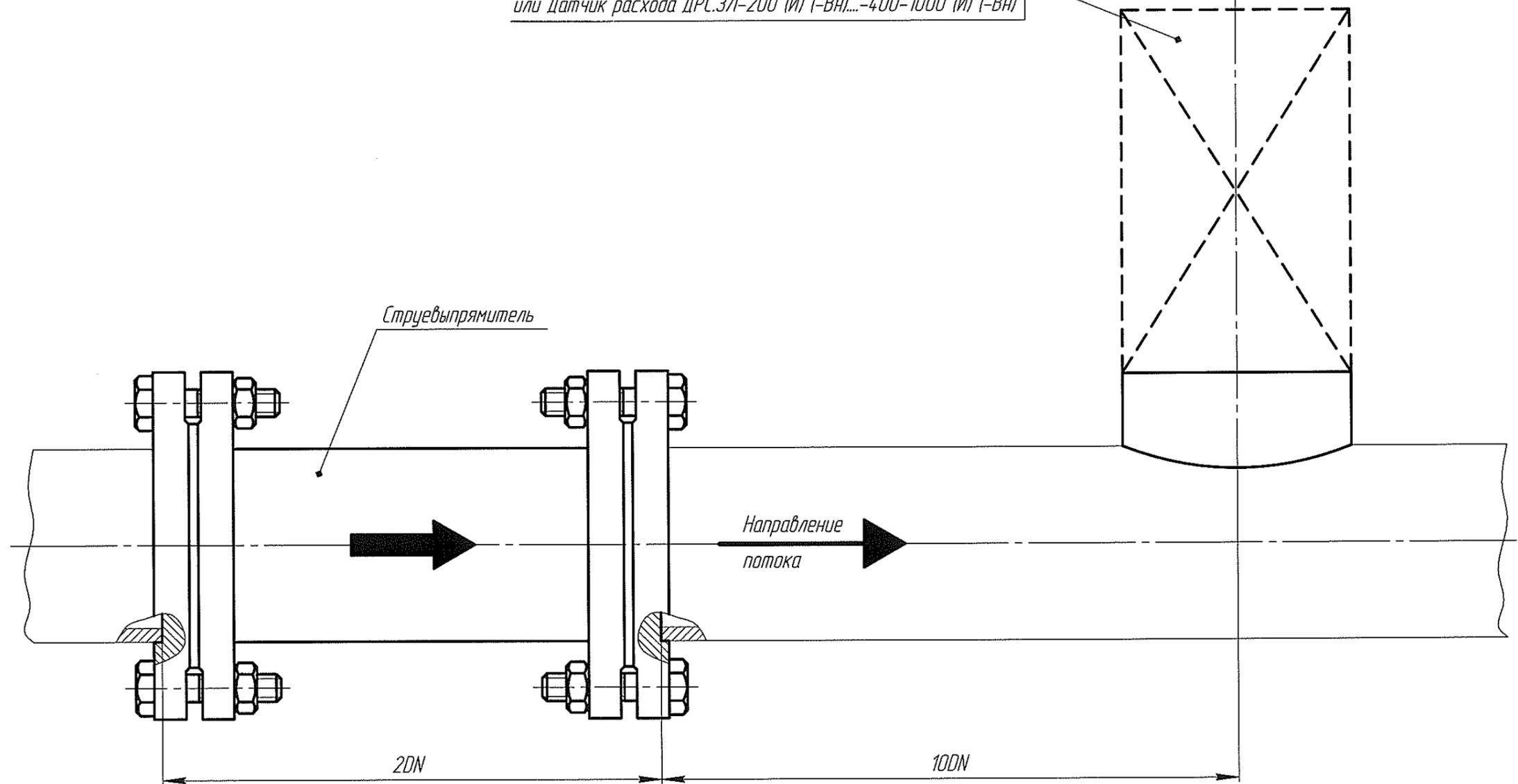
Копировал

Формат А3

Лист 4

Рис. 4

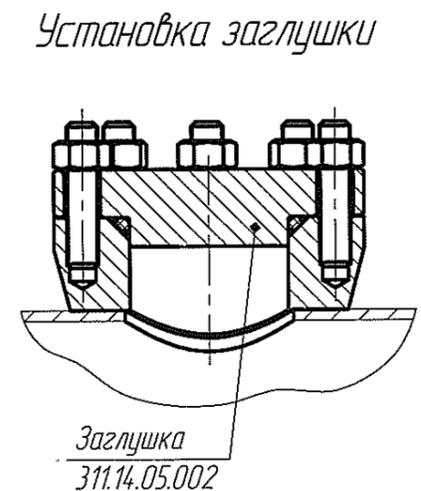
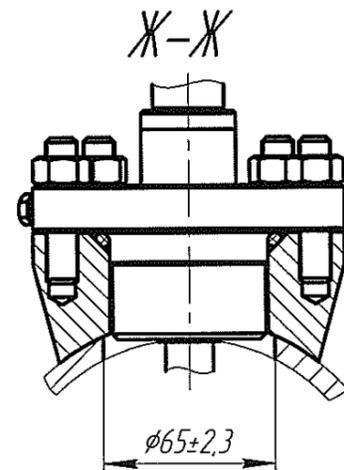
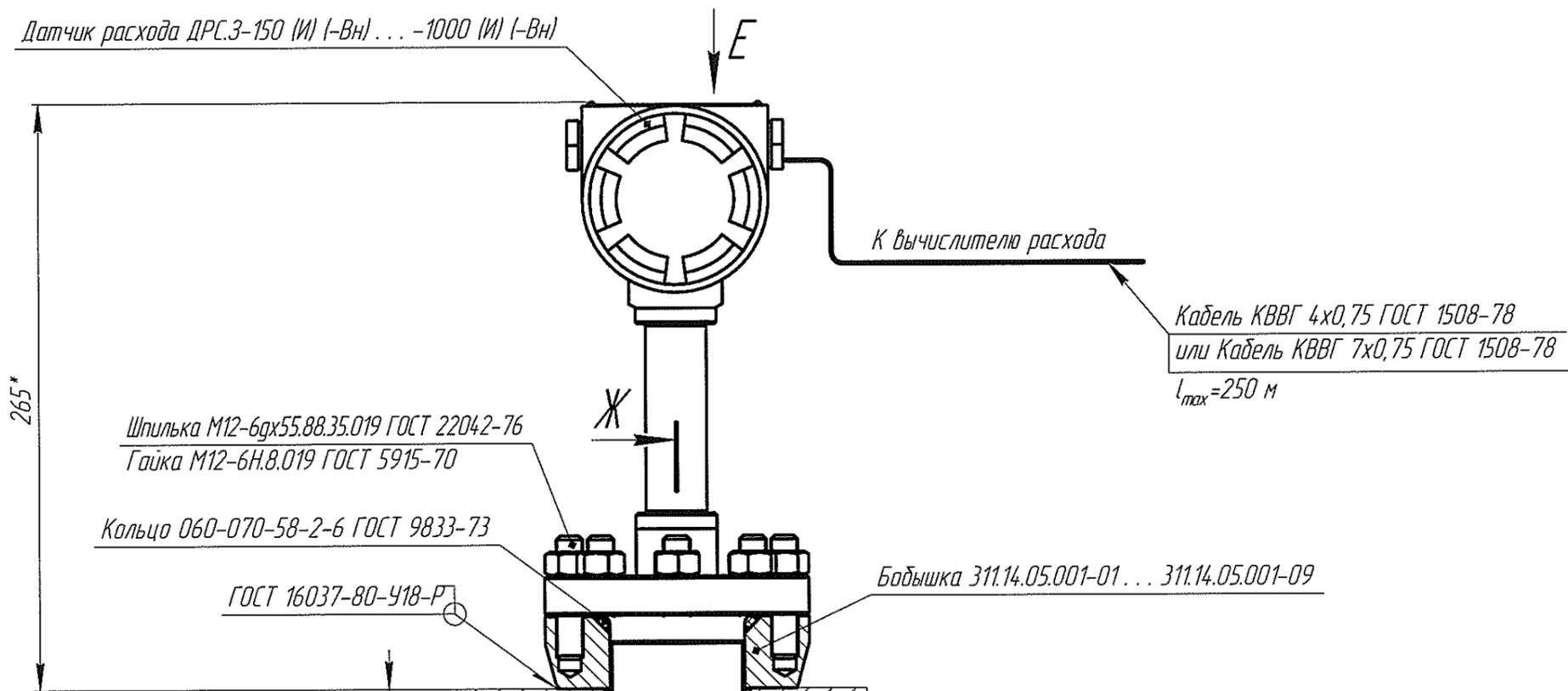
Датчик расхода ДРС.3-100 (И) (-Вн) ... -1000 (И) (-Вн)
или Датчик расхода ДРС.3Л-200 (И) (-Вн)...-400-1000 (И) (-Вн)



Инв. № подл. 15795	Подп. и дата Васильев 18.01.18	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-----------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Датчик расхода ДРС-3-150 (И) (-Вн) ... -1000 (И) (-Вн)



Направление потока

к контуру заземления

Пломба

Проволока ММ-4,0
ТУ 16.К71-087-90

Инв. № подл.	13085
Подп. и дата	Сивухина 18.01.18
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата