



**ДАТЧИК РАСХОДА ДРС  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
345.02.00.000-01 РЭ**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395) 279-98-46  
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

**Эл. почта [sna@nt-rt.ru](mailto:sna@nt-rt.ru) || Сайт: <http://sibneft.nt-rt.ru>**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Описание и работа изделия .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Комплектность .....	6
1.4 Устройство и работа .....	10
1.5 Маркировка и пломбирование .....	11
1.6 Обеспечение взрывозащищенности <b>Вн</b> .....	12
2 Использование по назначению .....	12
2.1 Подготовка изделия к использованию .....	12
2.2 Порядок установки .....	13
2.3 Использование изделия .....	15
3 Поверка .....	16
4 Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	16
5 Хранение .....	17
6 Транспортирование .....	17
7 Утилизация.....	17
Приложение А Датчик расхода ДРС.З(Л). Общий вид .....	18
Приложение Б Чертеж средств взрывозащиты .....	22
Приложение В Датчик расхода ДРС.З(Л). Схема электрическая соединений и подключения .....	29
Приложение Г Настройка каналов "расход" вторичных приборов .....	33

К настоящему документу приложены:

- Датчик расхода ДРС.З. Монтажный чертёж (345.02.00.000 МЧ, листы 1-6);
- Датчик расхода ДРС.З. Схема электрическая принципиальная (345.02.00.000-01 ЭЗ, 345.08.00.000 ЭЗ).

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на датчик расхода ДРС, модификации ДРС.З(Л), Государственный реестр № 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.

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 **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 (с токовым выходом) или по интерфейсу RS-485 (без токового выхода - исполнение «Ц») с протоколом ModBus [RTU].

Датчик расхода в составе счётчика жидкости СЖУ.З(Л) работает совместно с блоком вычисления расхода микропроцессорным БВР.М (далее – блок БВР.М) или с контроллером универсальным МИКОНТ-186.

Датчик расхода может работать со вторичным прибором в составе других изделий, сертифицированным как средство измерения с датчиками расхода жидкости, или в составе 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 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.

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

1.1.4 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.

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

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

1.1.7 По устойчивости к воздействию атмосферного давления – группа исполнения P1 по ГОСТ Р 52931-2008.

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

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 Датчик расхода соответствует требованиям по ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.14-2002 к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II с защитой вида "n" (маркировка взрывозащиты **ExnAIIТ6 X**) и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах помещений классов В-1а, В-1г.

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

Датчик расхода взрывозащищенного исполнения «Вн» с видом взрывозащиты "d" - "Взрывонепроницаемая оболочка" соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002, имеет маркировку взрывозащиты **1ExdПСТ6 X**, степень защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах помещений класса В-П.

**Примечание** - Знак "X" в маркировке 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.

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), других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

## 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/дм<sup>3</sup>, не более ..... 20,0;
- концентрация твёрдых частиц, г/дм<sup>3</sup>, не более ..... 1,0;
- максимальный поперечный размер твёрдых частиц, мм ..... 3,0;
- избыточное давление, МПа, .....от P<sub>min</sub> до P<sub>max</sub>;
- температура, °С ..... от 0 до 150;
- вязкость, м<sup>2</sup>/с, не более ..... 4,0·10<sup>-6</sup>.

### Примечания

1 Значение нижнего предела избыточного давления P<sub>min</sub> определяется из расчета на кавитационный запас при максимальном эксплуатационном расходе и равняется (P<sub>п</sub>+0,3) МПа, где P<sub>п</sub> – давление насыщенного пара измеряемой среды при рабочей температуре;

2 Максимальное значение верхнего предела избыточного давления P<sub>max</sub> в соответствии с заказом из ряда: 4,0; 16,0 МПа.

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

Таблица 1

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр DN, мм	Номинальное давление, МПа	Наименьший(ая) расход (скорость), м <sup>3</sup> /ч (м/с) Q <sub>наим</sub> <sup>*</sup> (V <sub>наим</sub> <sup>*</sup> )	Диапазон эксплуатационных расходов (скоростей), м <sup>3</sup> /ч (м/с)	
				переходный(ая) Q <sub>пер</sub> <sup>*</sup> (V <sub>пер</sub> <sup>*</sup> )	наибольший(ая) Q <sub>наиб</sub> (V <sub>наиб</sub> )
ДРС.3-100(И)	100	4,0	5 (0,18)	10 (0,36)	200 (7,075)
ДРС.3-150(И)	150	4,0; 16,0	10 (0,18)	20 (0,36)	450 (7,075)
ДРС.3-200(И)	200	4,0; 16,0	20 (0,18)	40 (0,36)	800 (7,075)

Продолжение таблицы 1

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр DN, мм	Номинальное давление, МПа	Наименьший(ая) расход (скорость), м <sup>3</sup> /ч (м/с) $Q_{\min}^* (V_{\min}^*)$	Диапазон эксплуатационных расходов (скоростей), м <sup>3</sup> /ч (м/с)	
				переходный(ая) $Q_{\text{пер}}^* (V_{\text{пер}}^*)$	наибольший(ая) $Q_{\text{наиб}} (V_{\text{наиб}})$
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  $1,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с.

Примечания

1 При работе на средах с вязкостью от  $1,0 \cdot 10^{-6}$  до  $4,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с - нижний предел эксплуатационных расходов (скоростей) и наименьший (ая) расход (скорость) должны определяться по формулам

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

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

где  $\nu$  - вязкость измеряемой среды, м<sup>2</sup>/с

2 Номинальный диаметр датчика расхода DN соответствует номинальному диаметру 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 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  $4,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с, не превышает  $\pm 0,35\%$  на каждые  $2,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/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 допускаемое напряжение, В ..... 30;
- напряжение гальванической развязки, В, не более ..... 100;
- остаточный ток, мкА, не более ..... 100.

1.2.11 Параметры токового выхода:

- напряжение источника питания постоянного тока, U<sub>п</sub>, В .....  $(24 \pm 4)$ ;
- нагрузочное сопротивление, R<sub>н</sub>, Ом, не более .....  $R_H = \frac{U_H - 11}{24 \cdot 10^{-3}}$ .

1.2.12 Программное обеспечение ПО "VFD" имеет идентификационные данные по алгоритму CRC-16 в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Цифровой интерфейс
7	0x2E39	нет
8	0x2C44	есть

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

### 1.2.13 Параметры цифрового индикатора

1.2.13.1 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 видеокадров со следующей текущей информацией:

- средняя скорость жидкости, в м/с и расход в процентах от верхнего предела измерения (в соответствии с номинальным диаметром);
- 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) скорость ниже диапазона измеряемых скоростей - код 6;
  - 7) скорость выше диапазона измеряемых скоростей - код 7.

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

1.2.13.3 Смена видеокадров осуществляется через 4-5 с.

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

1.2.15 Соединение датчика расхода с блоком БВР.М может осуществляться неэкранированным кабелем типа КВВГ или проводом ПВС или аналогичным. Длина линии связи, м, не более ..... 1000.

1.2.16 Питание датчика расхода осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $(24 \pm 4)$  В, обеспечивающего нагрузочный ток не менее 50 мА, или от блока БВР.М.

1.2.17 Мощность, потребляемая датчиком расхода, не превышает 1,0 Вт.

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

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

1.2.19 Габаритные размеры и общий вид датчика расхода приведены в приложении А.

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 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Типоразмер и(или) модификация	Примечание
Датчик расхода	345.02.00.000	1	ДРС.З-100	PN 4,0 МПа, в соответствии с заказом
	345.02.00.000-01...-09	1	ДРС.З-150 ... -1000	
	345.03.00.000	1	ДРС.ЗЛ-200	
	345.03.00.000-01	1	ДРС.ЗЛ-300	
	345.03.00.000-02	1	ДРС.ЗЛ	
	345.27.00.000	1	ДРС.З-100 Вн	
	345.27.00.000-01...-09	1	ДРС.З-150 ... -1000 Вн	
	345.37.00.000	1	ДРС.ЗЛ-200 Вн	
	345.37.00.000-01	1	ДРС.ЗЛ-300 Вн	
	345.37.00.000-02	1	ДРС.ЗЛ Вн	
	345.28.00.000	1	ДРС.З-100И	
	345.28.00.000-01...-09	1	ДРС.З-150И ... -1000И	
	345.38.00.000	1	ДРС.ЗЛ-200И	
	345.38.00.000-01	1	ДРС.ЗЛ-300И	
	345.38.00.000-02	1	ДРС.ЗЛИ	
	345.29.00.000	1	ДРС.З-100И Вн	
	345.29.00.000-01...-09	1	ДРС.З-150И Вн ... -1000И Вн	
	345.39.00.000	1	ДРС.ЗЛ-200И Вн	
	345.39.00.000-01	1	ДРС.ЗЛ-300И Вн	
	345.39.00.000-02	1	ДРС.ЗЛИ Вн	
345.42.00.000-01...-09	1	ДРС.З-150 ... -1000	PN 16МПа	
Комплект монтажных частей	345.02.05.000	1	ДРС.З-100(И)(Вн)	PN 4,0 МПа, в соответствии с заказом
	314.01.05.000-01 ...-09	1	ДРС.З-150(И) ...-1000(И)(Вн)	
	311.05.10.000	1	ДРС.ЗЛ	PN 16МПа
	311.14.05.000-01...-09	1	ДРС.З-150 ... -1000	
Комплект запасных частей	314.01.06.000	1	ДРС.З	
	311.05.11.000	1	ДРС.ЗЛ	
Руководство по эксплуатации Паспорт	345.02.00.000-01 РЭ	1		
	345.02.00.000-01 ПС	1		
Методика поверки	МП 0596-1-2017	1		По специальному заказу

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Общий вид датчика расхода приведён в приложении А.

Датчик расхода состоит из двух основных составных частей: 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.З(Л)-ХХХИ), плата интерфейса (у датчиков расхода с цифровым выходом) и плата коммутации.

Кран шаровой, устанавливающийся вместе с датчиком расхода ДРС.ЗЛ, 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.

### 1.4.2 Датчик расхода работает следующим образом.

Набегающий поток жидкости в проточной части измерительного зонда преобразователя расхода образует за телом обтекания, дорожку, характеризующуюся местными завихрениями в потоке. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока жидкости. Регистрация вихрей осуществляется путем "просвечивания" потока жидкости за телом обтекания ультразвуковым лучом, направленным перпендикулярно оси тела обтекания от пьезоизлучателя к пьезоприемнику. После взаимодействия ультразвуковых колебаний с цепочкой вихрей (вихревой дорожкой) сигнал, принятый пьезоприемником, оказывается модулированным по фазе.

Структурная схема датчика расхода приведена на рисунке 1.

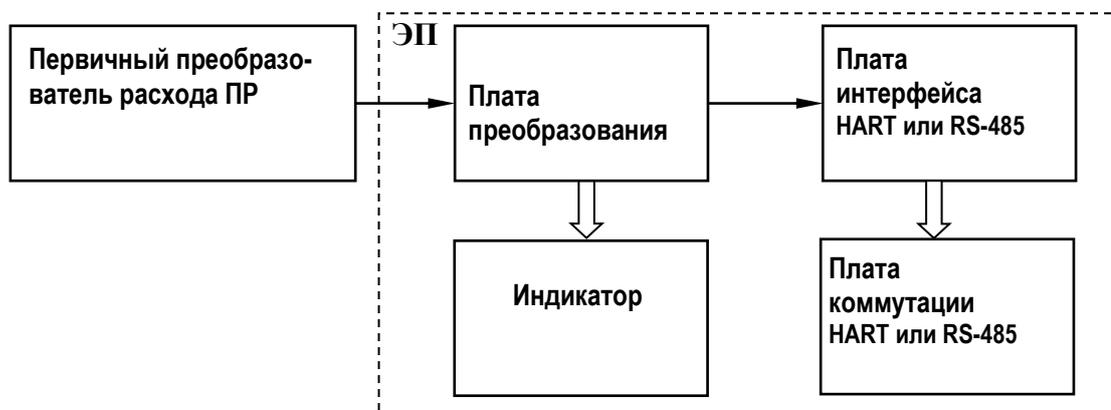


Рисунок 1 – Структурная схема датчика расхода

Платы преобразования датчика расхода осуществляют:

- выделение из модулированного сигнала, поступающего с пьезоприемника, полезного сигнала с частотой вихрей;
- обработку по заданному алгоритму (фильтрация, линейризация, масштабирование и др.) полезного сигнала;
- обеспечивает сигналы для платы интерфейса, формирующей цифровой выход (RS-485 или HART), электрический непрерывный частотный сигнал с нормированной ценой импульса и токовый выходной сигнал 4-20 мА (датчики с цифровым выходом только с интерфейсом HART).

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

Подключение датчика расхода осуществляется посредством клеммной колодки на плате коммутации. Внешний вид платы коммутации приведен на рисунке 3.



Рисунок 2 – Преобразователь ЭП с цифровым индикатором

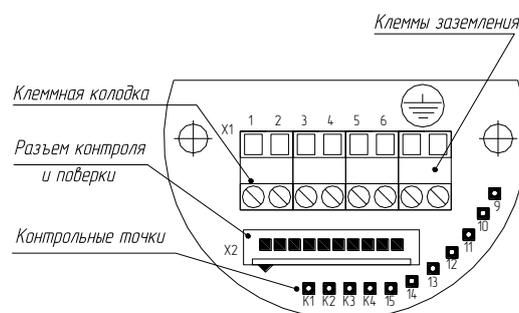


Рисунок 3 – Плата коммутации

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, указаны: страна изготовления, наименование и условное обозначение типоразмера датчика расхода, знак утверждения типа СИ, наименование предприятия-изготовителя, обозначение технических условий, заводской номер, номинальное давление, номинальный диаметр, стрелка указания направления потока жидкости, степень защиты, обеспечиваемая оболочкой датчика расхода IP57 или IP68 по ГОСТ 14254-2015, маркировка взрывозащиты, год и квартал изготовления.

1.5.2 Места пломбирования датчика расхода указаны на монтажном чертеже 345.02.00.000 МЧ.

## 1.6 Обеспечение взрывозащищенности **Вн**

1.6.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "d" - "взрывонепроницаемая оболочка" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002.

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

1.6.2 Взрывонепроницаемость ввода кабелей обеспечивается путем фиксации их эластичным уплотнением соответствующих размеров.

1.6.3 На корпусе датчика расхода около заземляющего винта имеется рельефный знак заземления "  "

На крышках корпуса преобразователя ЭП датчика расхода взрывозащищенного исполнения нанесена предупредительная надпись: "ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ".

1.6.4 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, имеется маркировка вида взрывозащиты "1ExdПСТ6 X".

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ ДАТЧИК РАСХОДА НА ТРУБОПРОВОДАХ С ДАВЛЕНИЕМ ВЫШЕ НОМИНАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДАТЧИКА РАСХОДА.

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

2.1.1.3 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.

2.1.1.4 Перед вводом датчика расхода в эксплуатацию необходимо убедиться в надежности подключения датчика расхода к местному контуру заземления. Наименьшее сечение медных заземляющих проводников (неизолированных) должно быть 4 мм<sup>2</sup>, а величина сопротивления заземляющего провод-

ника должна быть не более 4 Ом согласно требованию документа "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ).

2.1.1.5 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.

2.1.2 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).

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

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

## 2.2 Порядок установки

2.2.1 Датчик расхода может монтироваться на горизонтальном или вертикальном участке трубопровода. Для установки датчика расхода на участке трубопровода должны быть смонтированы патрубков или бобышка, входящие в комплект монтажных частей.

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

2.2.3 Длина прямолинейных участков до и после датчика расхода должна быть не менее значений, указанных на монтажном чертеже 345.02.00.000 МЧ.

2.2.4 **ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ПАТРУБКА ДАТЧИКА РАСХОДА ДРС.3Л И БОБЫШКИ ДАТЧИКА РАСХОДА ДРС.3-100...1000, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ТРУБОПРОВОДЕ, ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ СО СНЯТЫМ ДАТЧИКОМ РАСХОДА.**

2.2.5 После монтажа патрубка (бобышки) необходимо произвести установку датчика расхода на трубопроводе. Для датчика расхода ДРС.3Л 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.**

2.2.6 Определить среднее значение внутреннего диаметра измерительного участка трубопровода. Измерение производить нутромером НИ ГОСТ 868-82 или аналогичным в четырех направлениях через каждые  $45^\circ$ . 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.3, имеющих фиксированное положение измерительного зонда относительно оси трубопровода, фактический диаметр трубопровода не должен отличаться от номинального:

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

2.2.7 Электрическое подключение датчика расхода со вторичным прибором необходимо произвести согласно схемы соединений и подключения приведенной в эксплуатационной документации на счетчики жидкости СЖУ.3(Л) или согласно приложения В (при использовании в составе измерительных комплексов) с обязательным выполнением требований ПУЭ к кабельным линиям и их монтажу при установке датчика расхода во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г.

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

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<sup>3</sup>/ч, по частотному и токовому выходам без использования вторичных приборов (см. Приложение В) 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), м<sup>3</sup>/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.1.2.13.

2.3.3 Погрешность датчика расхода в условиях эксплуатации  $\delta_{\Sigma}$  определяется по формуле

$$\delta_{\Sigma} = \sqrt{\delta_d^2 + \delta_s^2 + \left( \frac{\Delta_c^{10} \cdot (T_i^C - 20)}{10} \right)^2} \quad (4)$$

где  $\delta_d$  - основная погрешность датчика расхода, %;

$\Delta_c^{10}$  - дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды, % , на каждые 10 °С;

$T_i^C$  - значение рабочей температуры измеряемой среды, °С;

$\delta_s$  - 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 инструкцией МП 0596-1-2017 "ГСИ. Датчики расхода ДРС. Методика поверки".

### **4 Техническое обслуживание и текущий ремонт**

4.1 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.

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

4.3 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.

4.4 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 (лицензию) на данный вид работ.

4.5 Датчики расхода, установленные во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г должны подвергаться, кроме периодического, систематическим внешним осмотрам. При внешнем осмотре датчика расхода, кроме указанного в п.4.1, 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 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА РАСХОДА С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И НЕИСПРАВНОСТЯМИ.**

4.6 Отказы датчика расхода, которые могут привести к аварийной ситуации, связаны с нарушением герметичности по монтажным фланцам или по узлам уплотнения внутри датчика расхода.

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

Отказы, связанные с нарушением герметичности внутри датчика расхода, следует устранять только на предприятии-изготовителе или в организациях, имеющих разрешение (лицензию) на данный вид работ.

4.7 Отказы и критерии предельных состояний:

- потеря герметичности по отношению к внешней среде по корпусным деталям;
- нарушение герметичности разъемных и неразъемных соединений;
- выход за пределы номинального рабочего напряжения;
- изменение геометрических размеров и состояния поверхностей внутренних деталей, в том числе корпусных, влияющих на функционирование датчиков расхода.

## **5 Хранение**

5.1 Датчик расхода должен храниться в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С. Воздух помещения не должен содержать примесей агрессивных газов и паров.

Группа условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

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 в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков.

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

6.2 Транспортирование датчика расхода по грунтовым дорогам допускается в кузове грузового автомобиля на расстояние до 500 км со скоростью до 40 км/ч.

## **7 Утилизация**

7.1 Утилизация датчиков расхода производится по инструкции эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

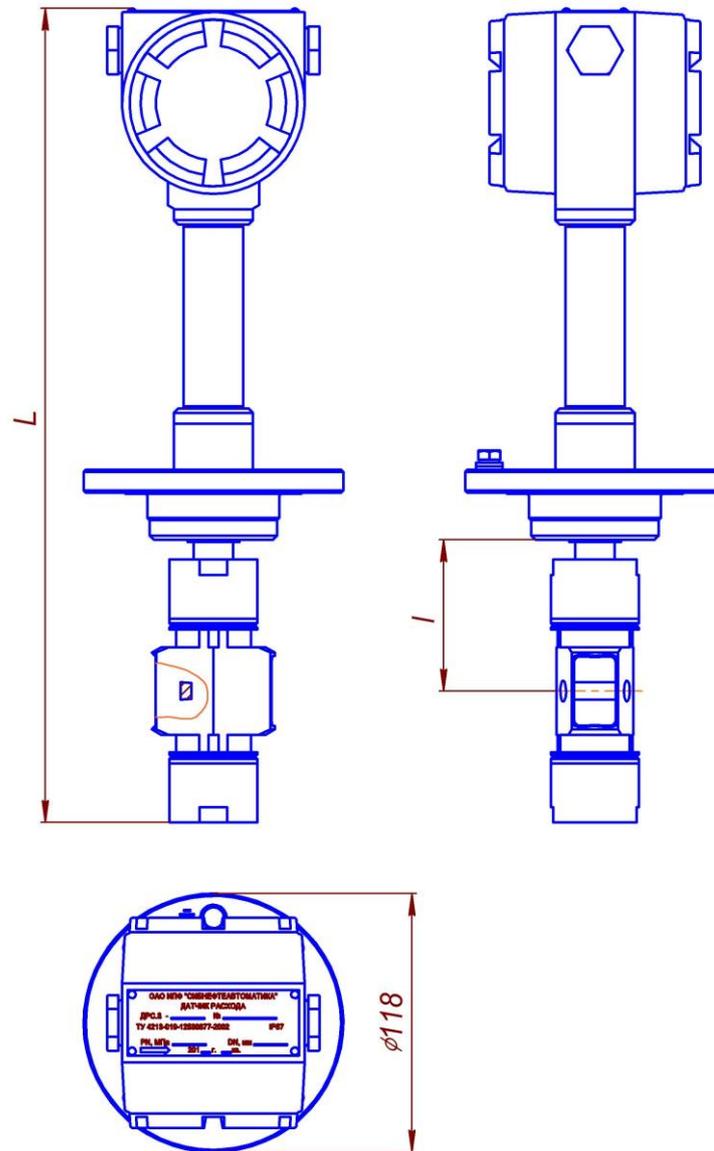


Таблица А.1

Типоразмер	DN	l, мм	L, мм
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 А.1 - Датчик расхода ДРС.3. Общий вид



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А  
(обязательное)

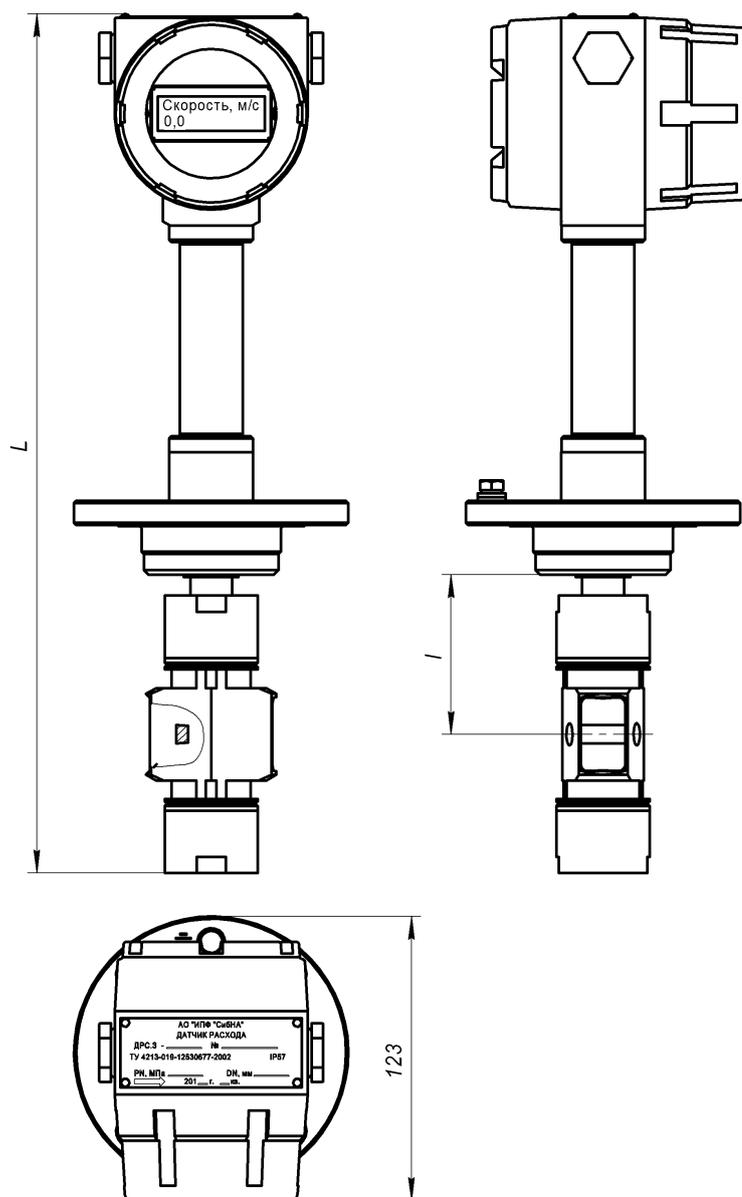


Таблица А.3

Типоразмер	DN	l, мм	L, мм
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 А.3 - Датчик расхода ДРС.3. Общий вид

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А  
(обязательное)

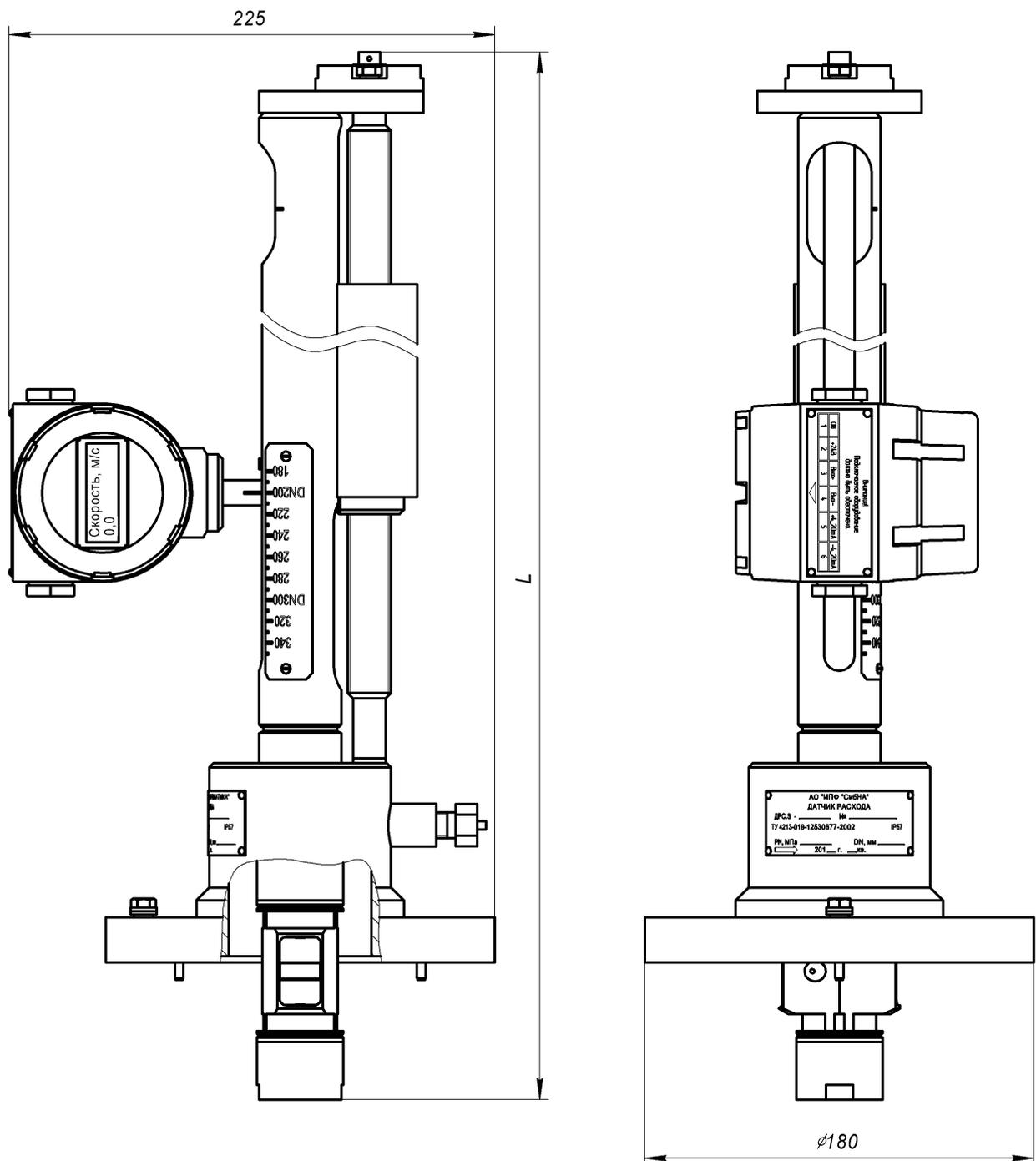


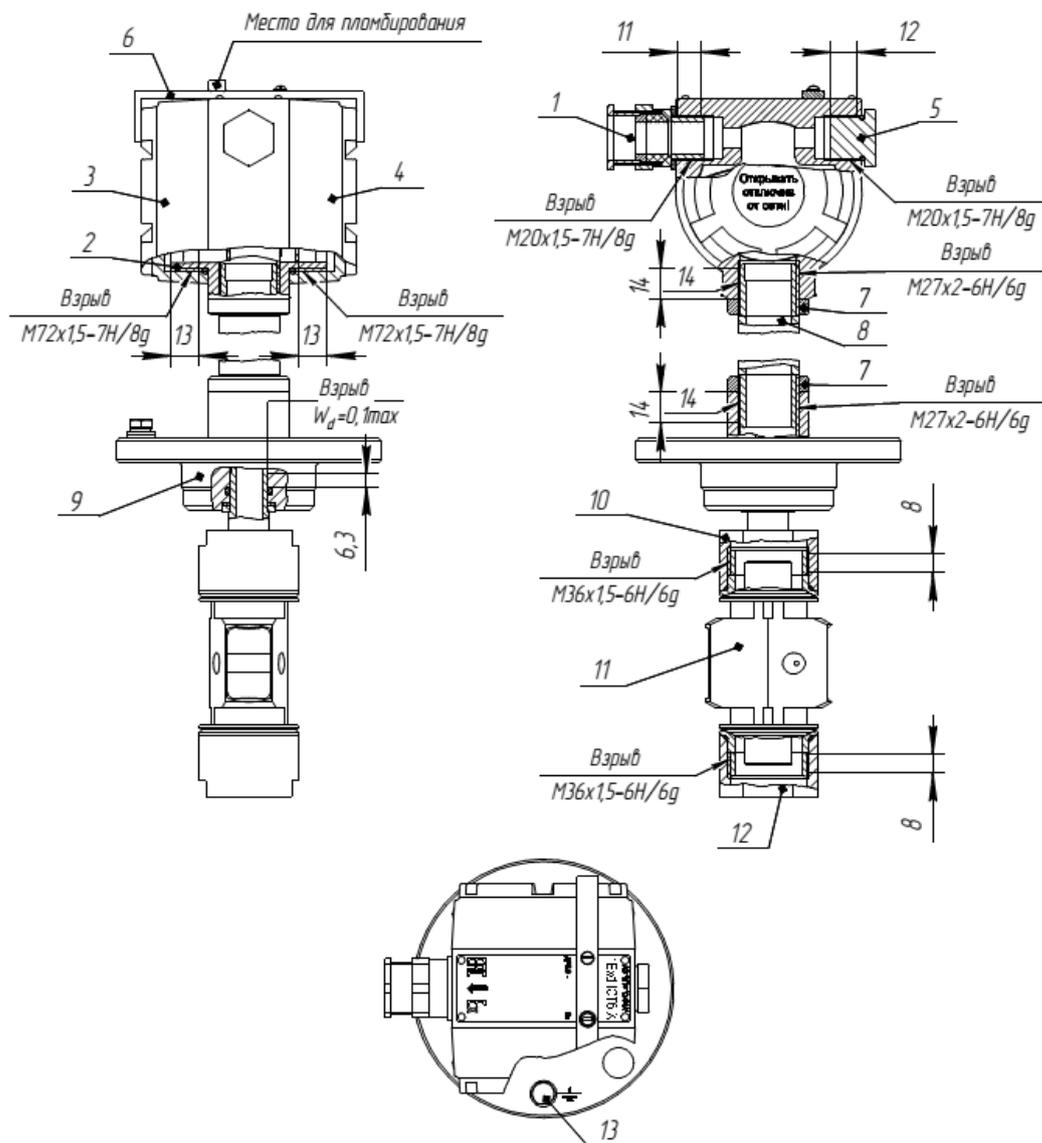
Таблица А.4

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

Рисунок А.4 – Датчик расхода ДРС.ЗЛ. Общий вид

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3

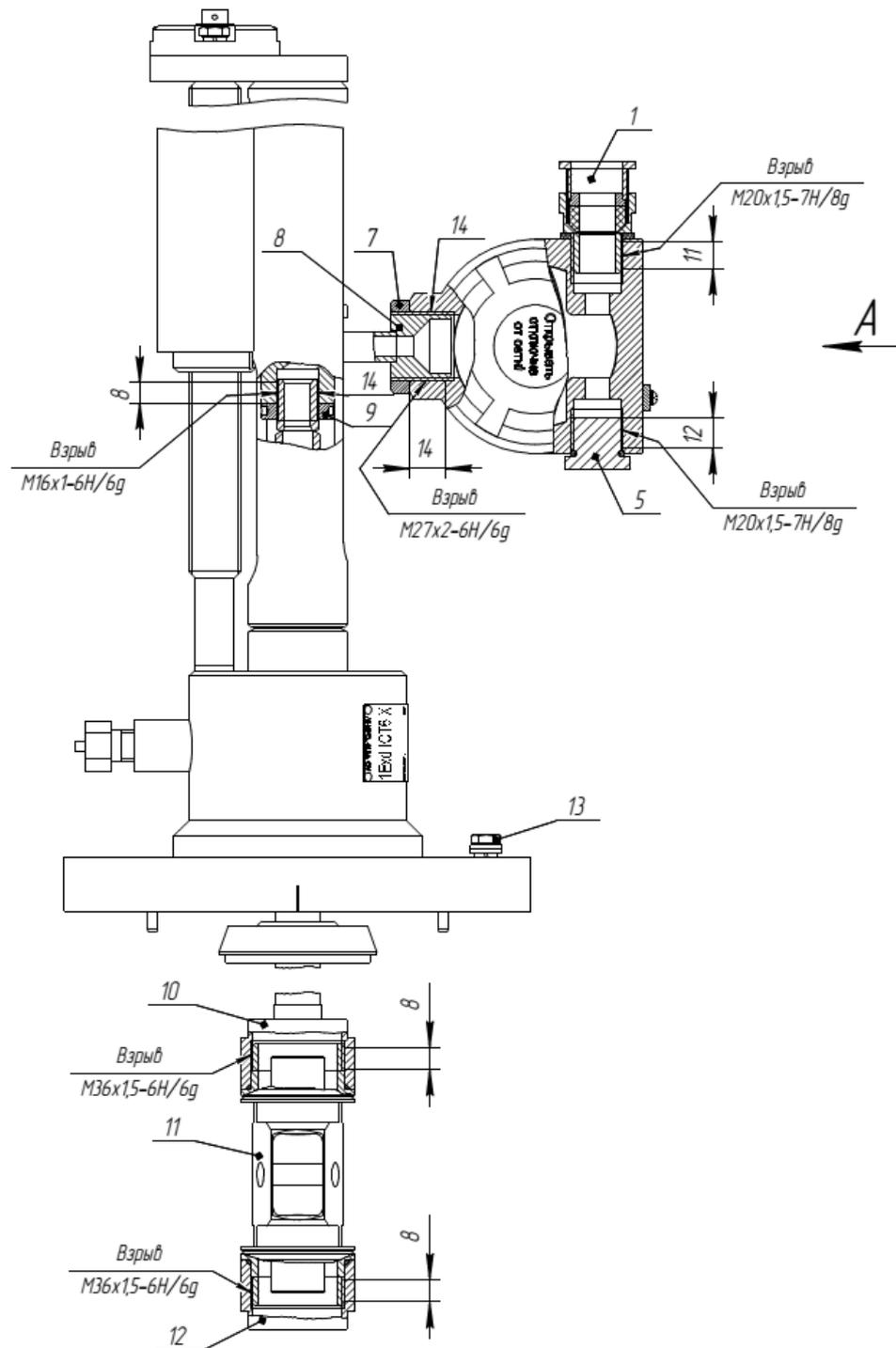


1-Кабельный ввод ATELEX 20HK Ni IP67 фирмы "АТЭС-Электро"; (Корпус 010А фирмы "Глобальная инженеринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Фланец; 10-Патрубок; 11-Преобразователь расхода; 12-Гайка; 13-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6x12-5.6-А9А; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 400 см<sup>3</sup>. 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 должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся: 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  $\sqrt{Ra3,2}$ .

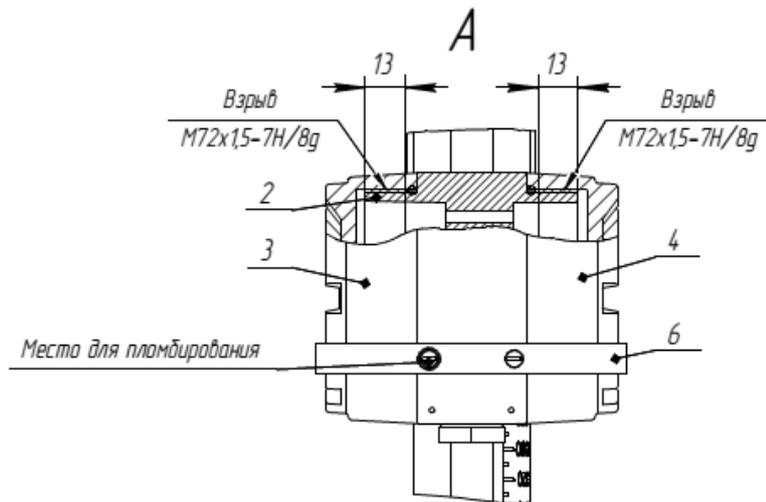
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3/1 (лист 1)



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3/1 (лист 2)

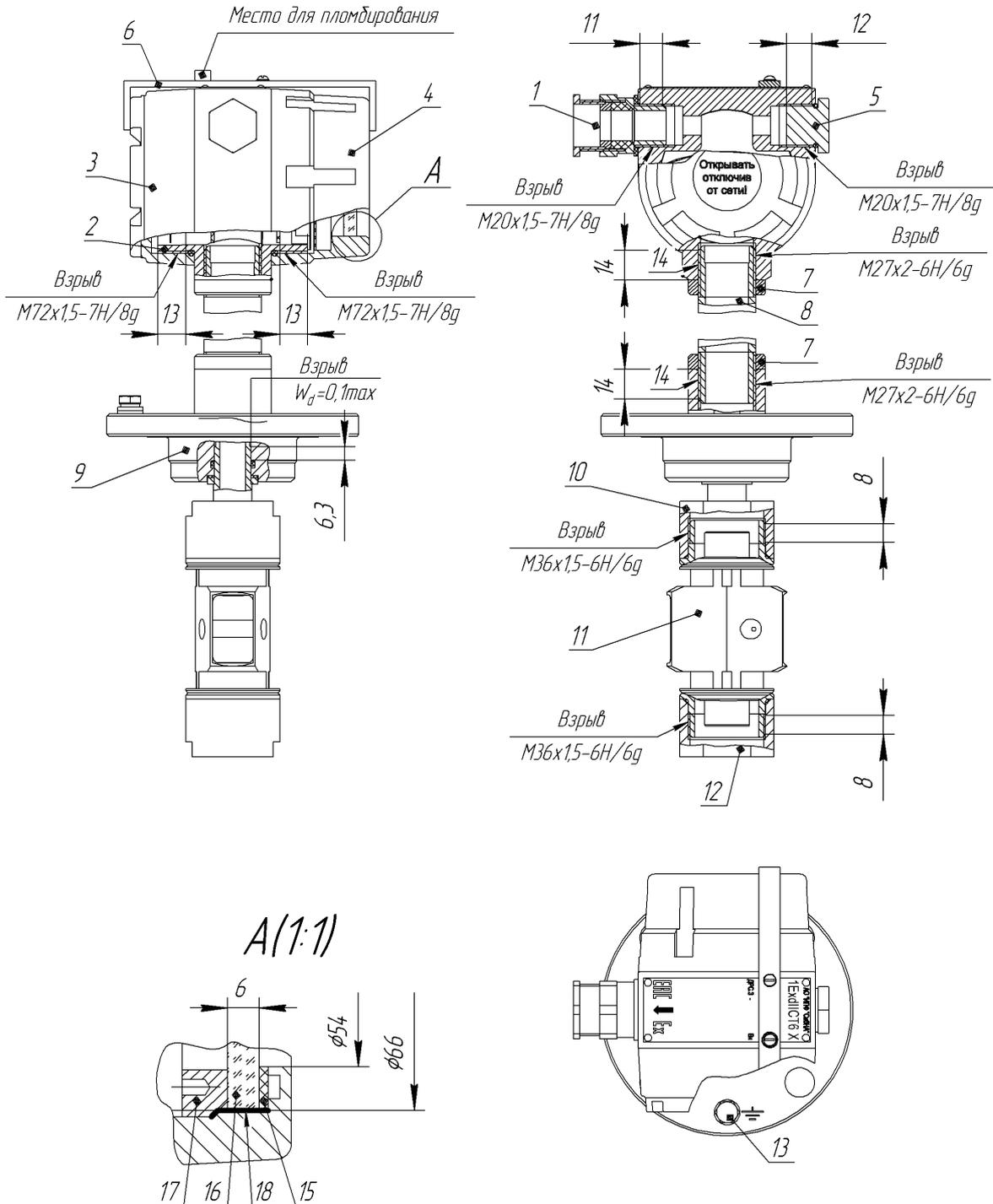


1-Кабельный ввод АТЕLEX 20НК Ni IP67 фирмы "АТЭС-Электро"; (Корпус 010А фирмы "Глобальная инженеринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Гайка; 10-Штанга; 11-Преобразователь расхода; 12-Гайка; 13-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6x12-5.8-А9А; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 430 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 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 неподрезанных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые 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  $\sqrt{Ra3,2}$ .

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3 с индикатором (лист 1)



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

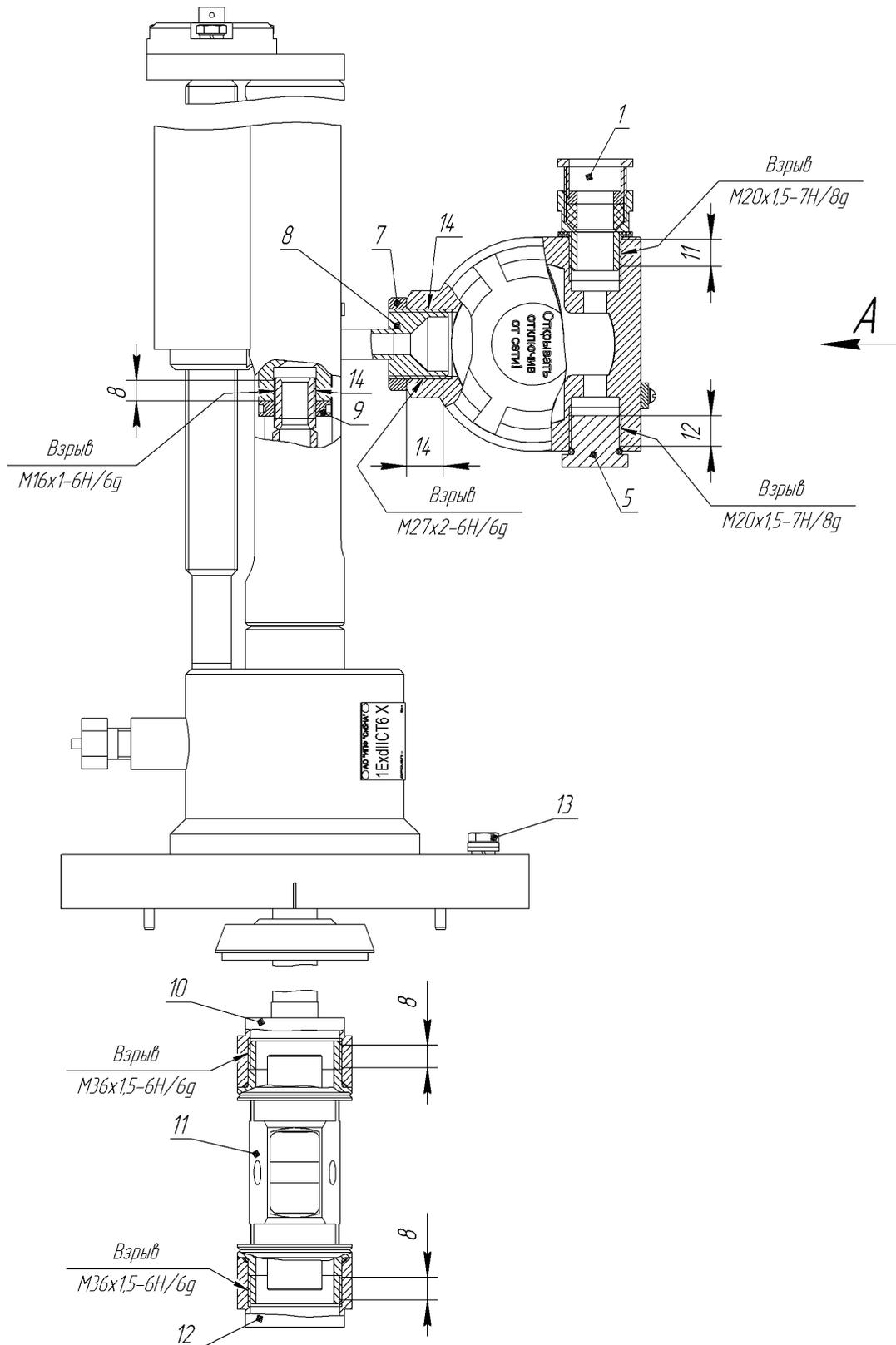
Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.3 с индикатором (лист 2)

1-Кабельный ввод ATELEX 20HK Ni IP67 фирмы "АТЭК-Электра"; (Корпус 010 фирмы "Глобальная инжиниринговая 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-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 объём взрывонепроницаемой оболочки 400 см<sup>3</sup>. 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 должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся: 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  $\sqrt{Ra3,2}$ .

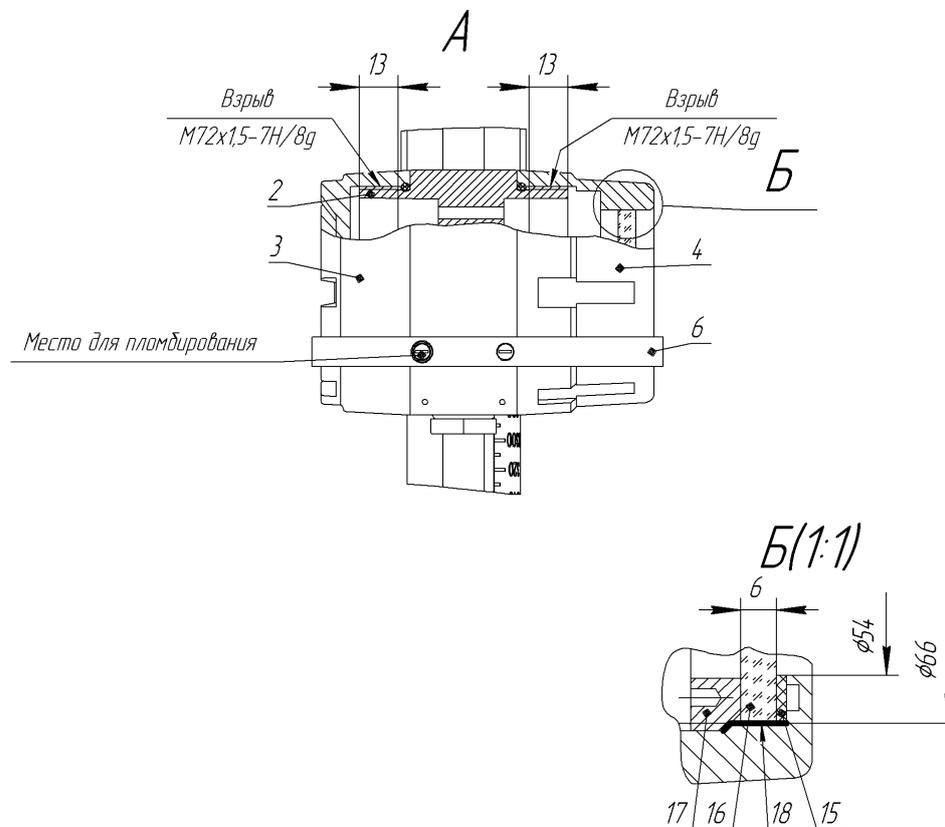
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.ЗЛ с индикатором (лист 1)



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
(обязательное)

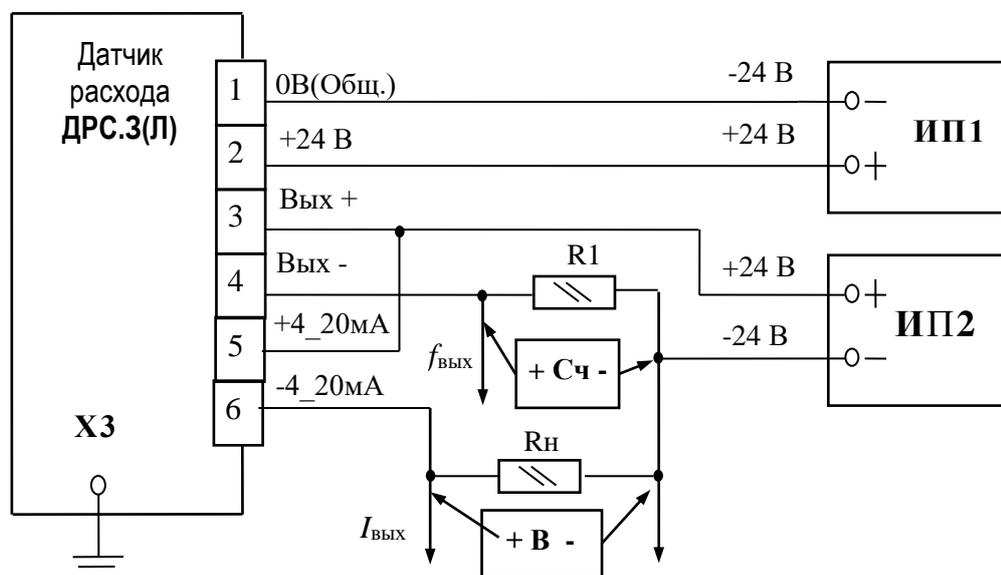
Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРС.ЗЛ с индикатором (лист 2)



1-Кабельный ввод АТЕLEX 20НК Ni IP67 фирмы "АТЭС-Электро"; (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-М6x12-5.8-А9А; 14-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WELCON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 430 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 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 каделя 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.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  $\sqrt{Ra3,2}$ .

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)



- ИП1,ИП2 - источники питания типа Б5-47 (0...30)В 3.233.220 ТУ;  
 R1 - резистор марки С2-23 ( $3\pm 1$ ) кОм или аналогичный;  
 Rн - сопротивление нагрузки токового выхода;  
 Сч - частотомер типа ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ;  
 В - вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ;  
 $I_{\text{вых}}$  - выходной токовый сигнал;  
 $f_{\text{вых}}$  - выходной частотный сигнал.

Рисунок В.1 – Датчик расхода ДРС.3(Л).

Схема электрических соединений и подключения

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В  
(обязательное)

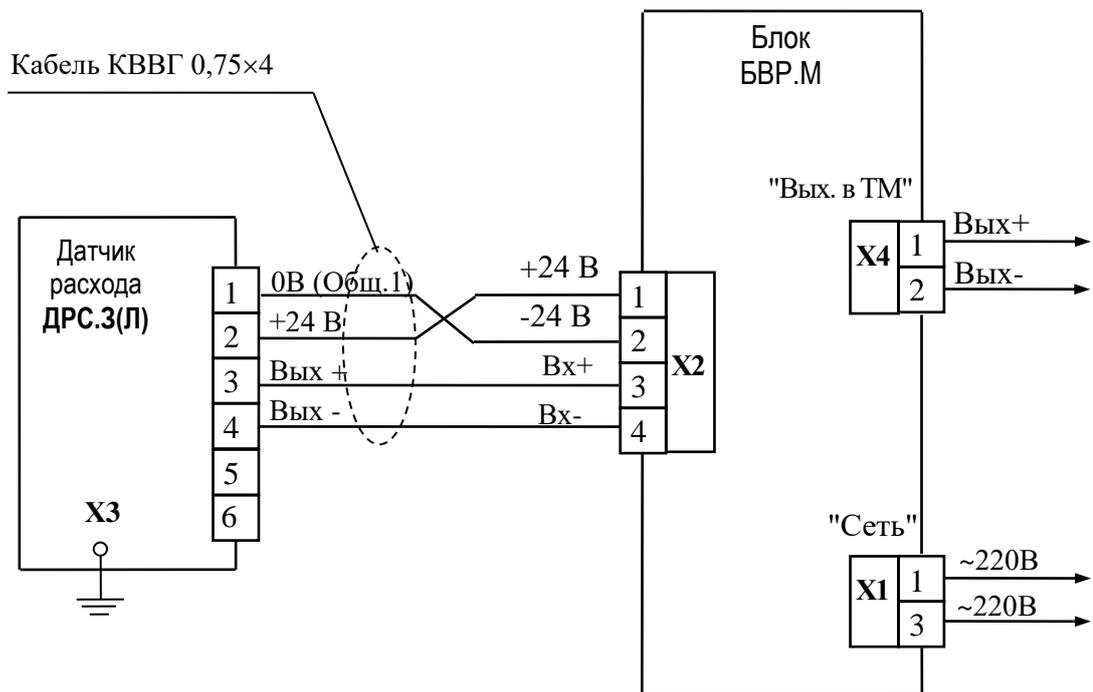


Рисунок В.2 – Схема электрическая соединений и подключения датчика расхода ДРС.3(Л) с блоком БВР.М

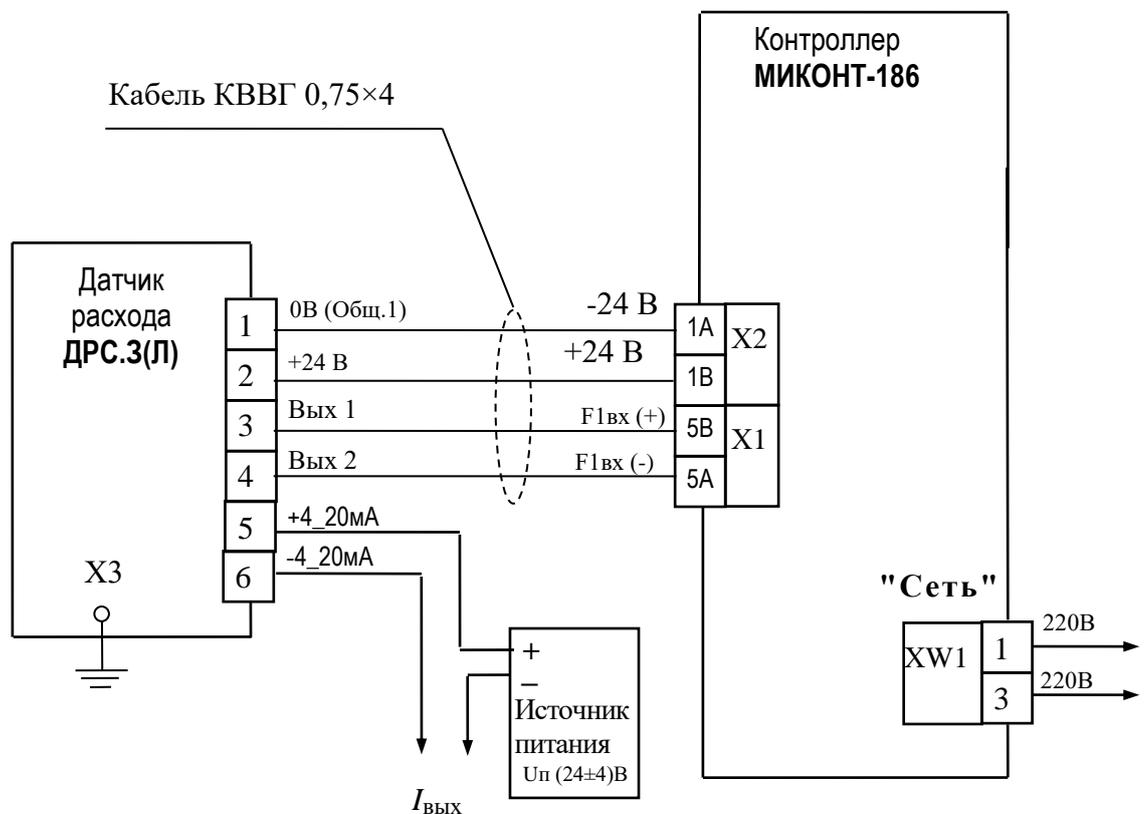
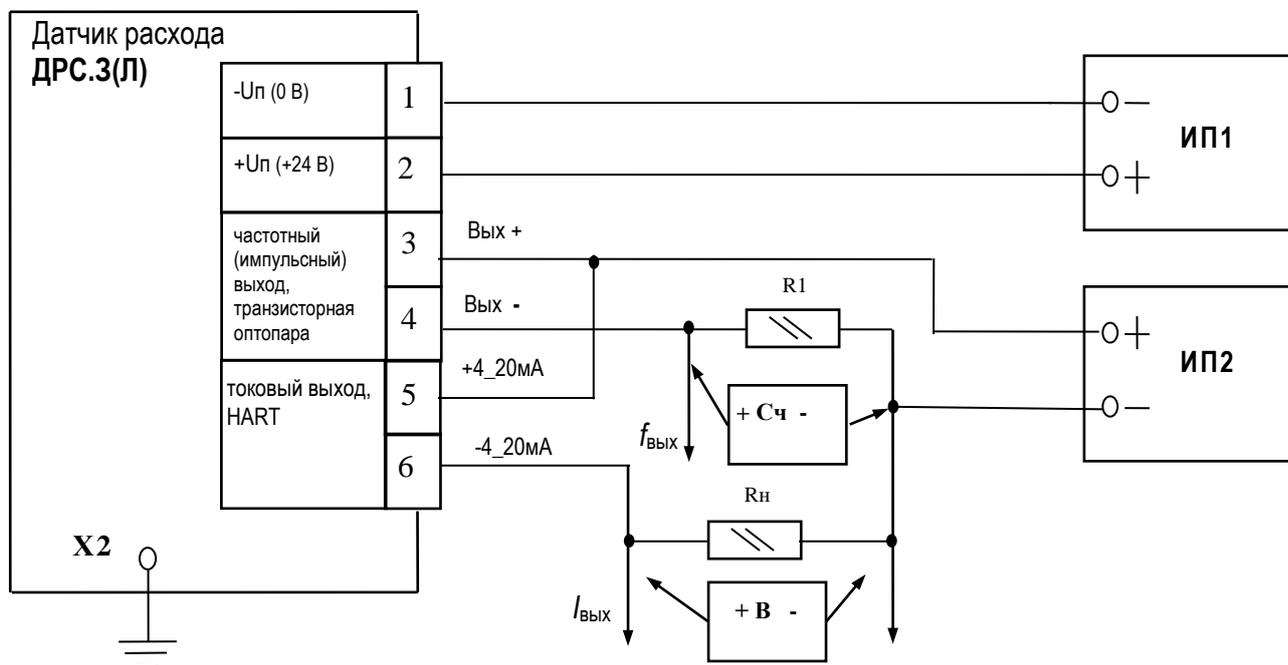


Рисунок В.3 – Схема электрическая соединений и подключения датчика расхода ДРС.3(Л) с контроллером МИКОНТ-186

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В  
(обязательное)

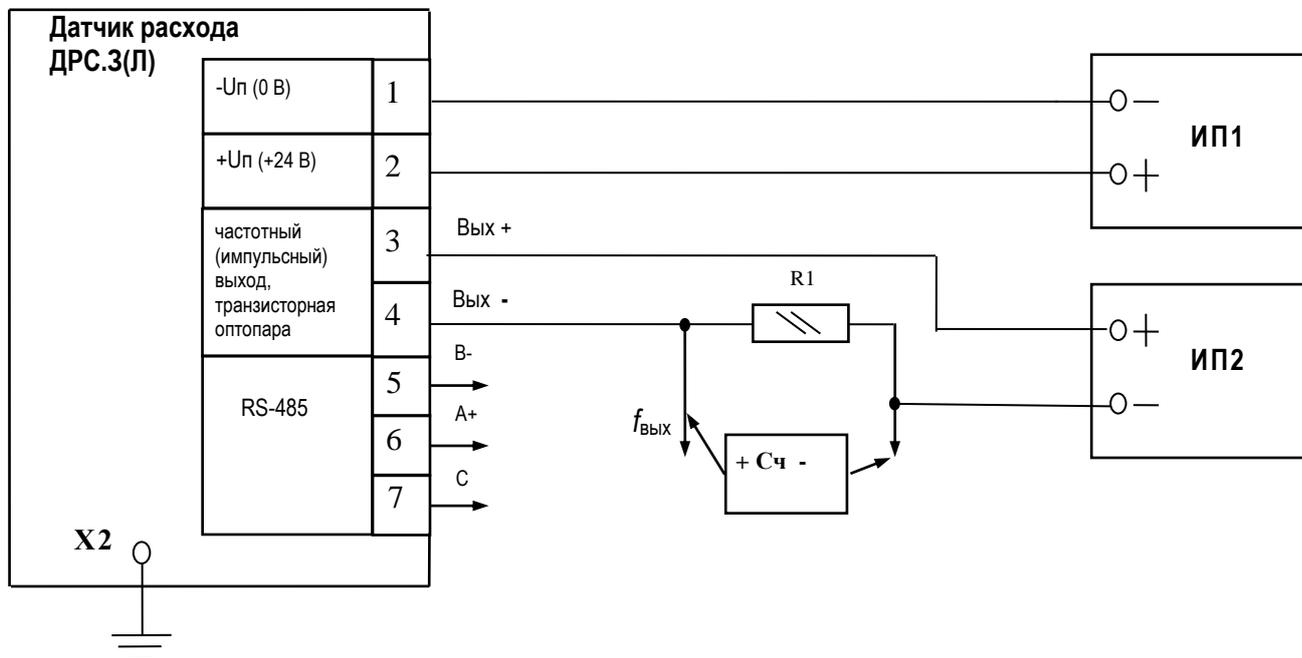


- ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п}=(24\pm 4)\text{В}$ ;  
 $R1$  – резистор марки С2-23 ( $3\pm 1$ ) кОм или аналогичный;  
 $R_{н}$  – сопротивление нагрузки токового выхода (с HART не менее 250 Ом);  
Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;  
В – вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ 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 В.4 – Схема электрическая соединений и подключения датчика расхода ДРС.3(Л) (с интерфейсом HART)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В  
(обязательное)



- ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п}=(24\pm 4)\text{В}$ ;  
 R1 – резистор марки С2-23 ( $3\pm 1$ ) кОм или аналогичный;  
 Сч – частотомер типа ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;  
 $f_{\text{ВЫХ}}$  – импульсный выходной сигнал.

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

Рисунок В.5 – Схема электрических соединений и подключения датчика расхода ДРС.3(Л) (с интерфейсом RS-485).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**Инструкция по настройке измерительных каналов вторичных приборов (контроллеров) при работе в комплекте с датчиками расхода ДРС.3(Л)**

Г.1 Настройка каналов "расход" контроллера МИКОНТ-186 или аналогичных на типоразмеры датчиков расхода при установке их на трубопроводы с номинальным значением DN должна производиться в соответствии с таблицей Г.1.

Таблица Г.1

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

Г.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

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

где  $Q_{max}$  – верхний предел измерения датчика расхода по расходу в соответствии с номинальным диаметром трубопровода DN, м<sup>3</sup>/ч (см. таблицу Г.1);

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

$D_i$  – фактический внутренний диаметр трубопровода, м.

345.02.00.000 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, м <sup>3</sup> /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:	Смотри рисунок 4																									
-перед датчиком расхода при применении струевыпрямителя														Смотри таблицу 2												
-перед датчиком расхода без струевыпрямителя																										
-после датчика расхода	5DN																									
-наружный диаметр, D, мм	108	159	219	325	426	530	630	720	820	1020	219	325	-													
-толщина стенки, s, мм	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 345.02.00.000-01 РЭ.
- Проволока ММ-4,0 ТУ 16.К71-087-90 и кабель КВВГ 4x0,75 или 7x0,75 ГОСТ 1508-78 с изданием не поставляются.
- После монтажа на датчике расхода ДРС.З(Л) устанавливается пломба.

				345.02.00.000 МЧ				
Изм.	Лист	№ док.	Дата	Датчик расхода ДРС.З Монтажный чертеж	Лист	Масса	Масштаб	
Разраб.	Вашурин	Вашурин	11.12.17		0	-	-	
Пров.	Вашурин	Вашурин	20.11.17		Лист	1	Листов	6
Т.контр.								
И.контр.	Голубева	Голубева	11.01.18					
Утв.	Николаев	Николаев	12.01.18					
				АО "ИПФ "СибНА"				

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

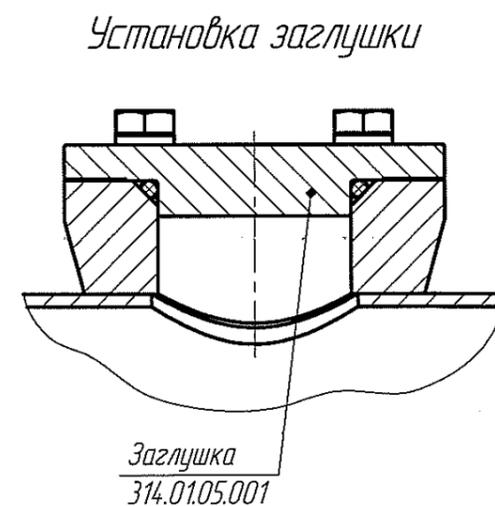
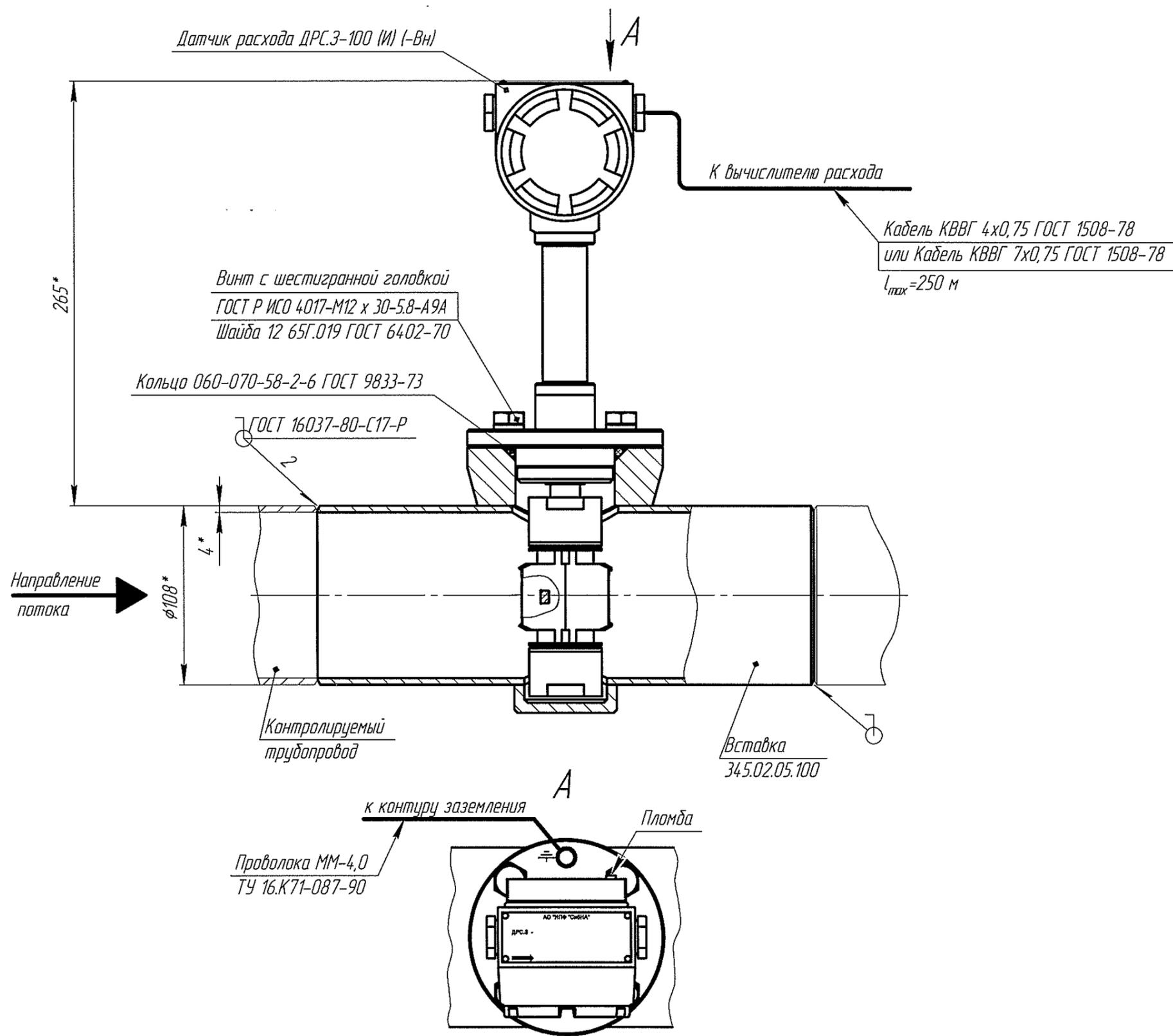
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

18.01.18

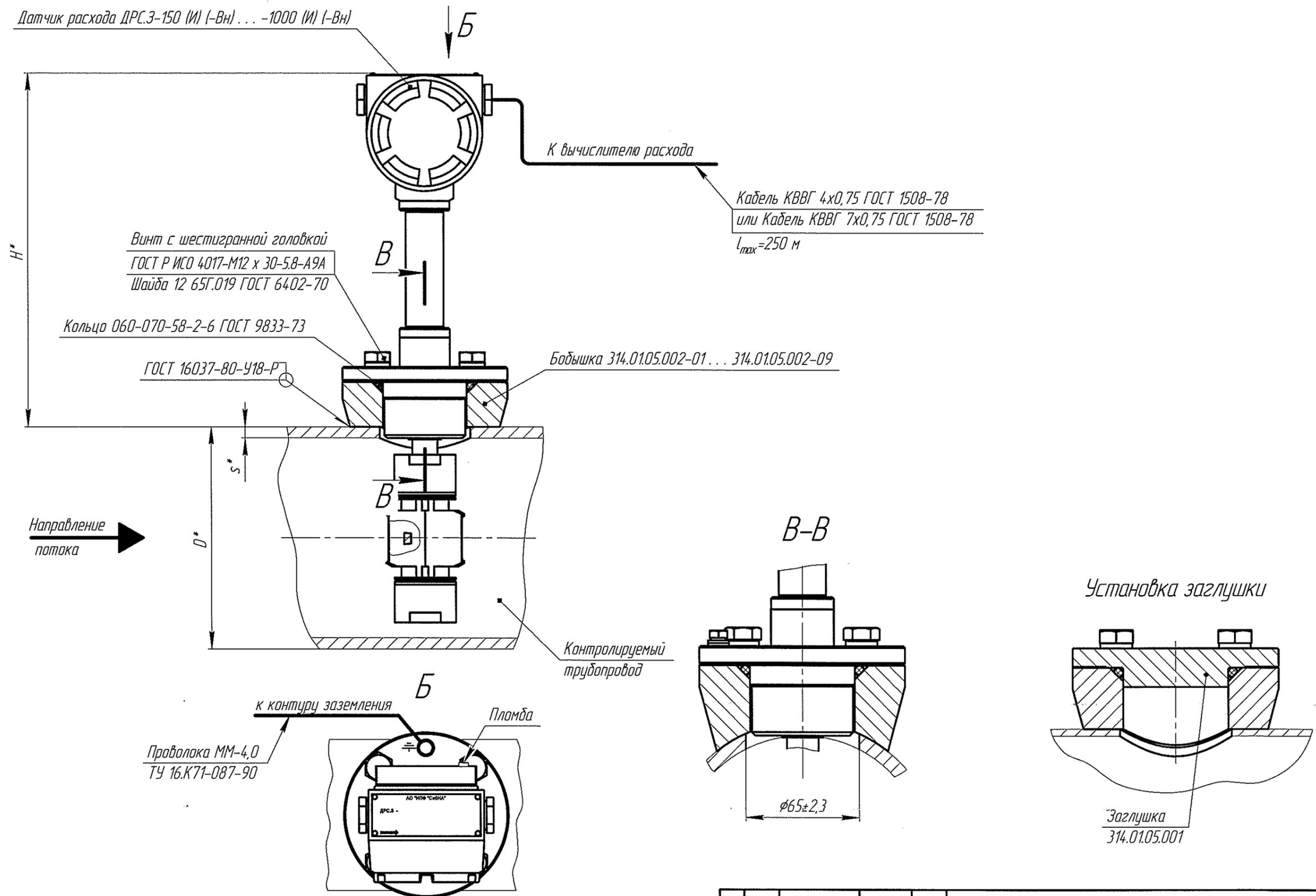
15.11.15



Инв. № подл.	15245
Подп. и дата	Сидурова 18.01.18
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	34.5.02.00.000 МЧ	Лист
						2

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



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

К вычислителю расхода

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

Бобышка 314.01.05.002-01 ... 314.01.05.002-09

Контролируемый трубопровод

Направление потока

к контуру заземления

Пломба

Проволока ММ-4,0  
ТУ 16.К71-087-90

B-B

Установка заглушки

Заглушка  
314.01.05.001

$\phi 65 \pm 2,3$

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

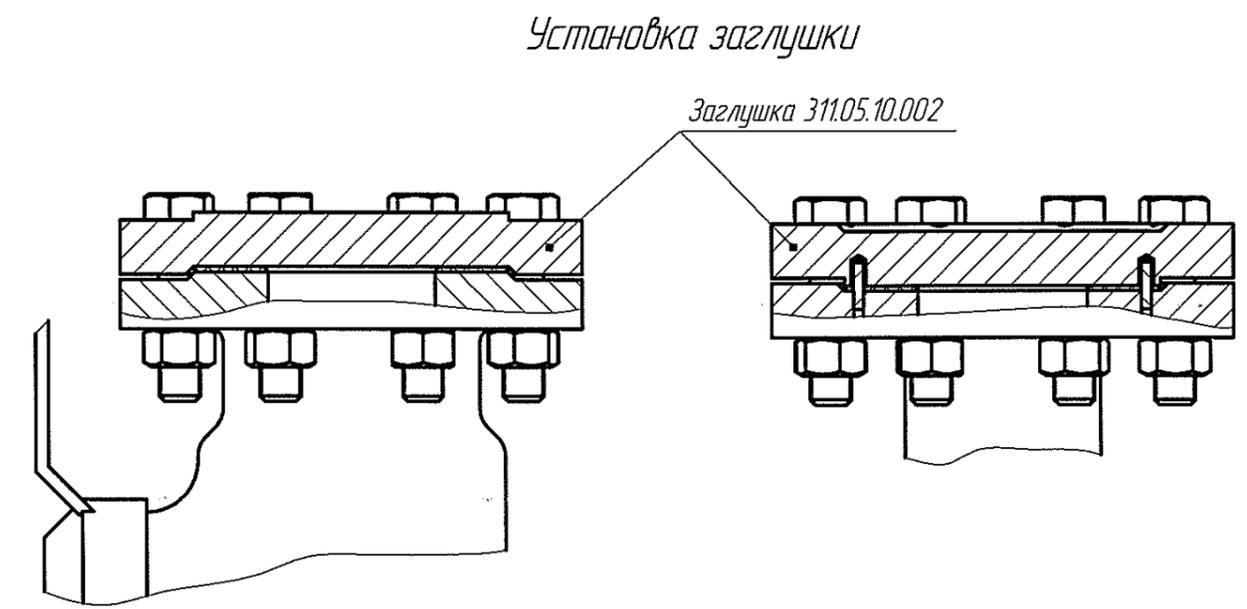
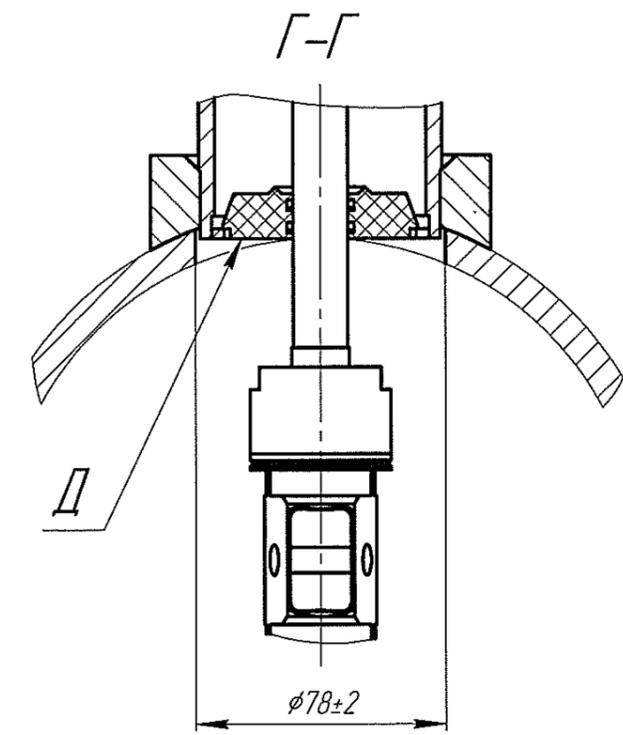
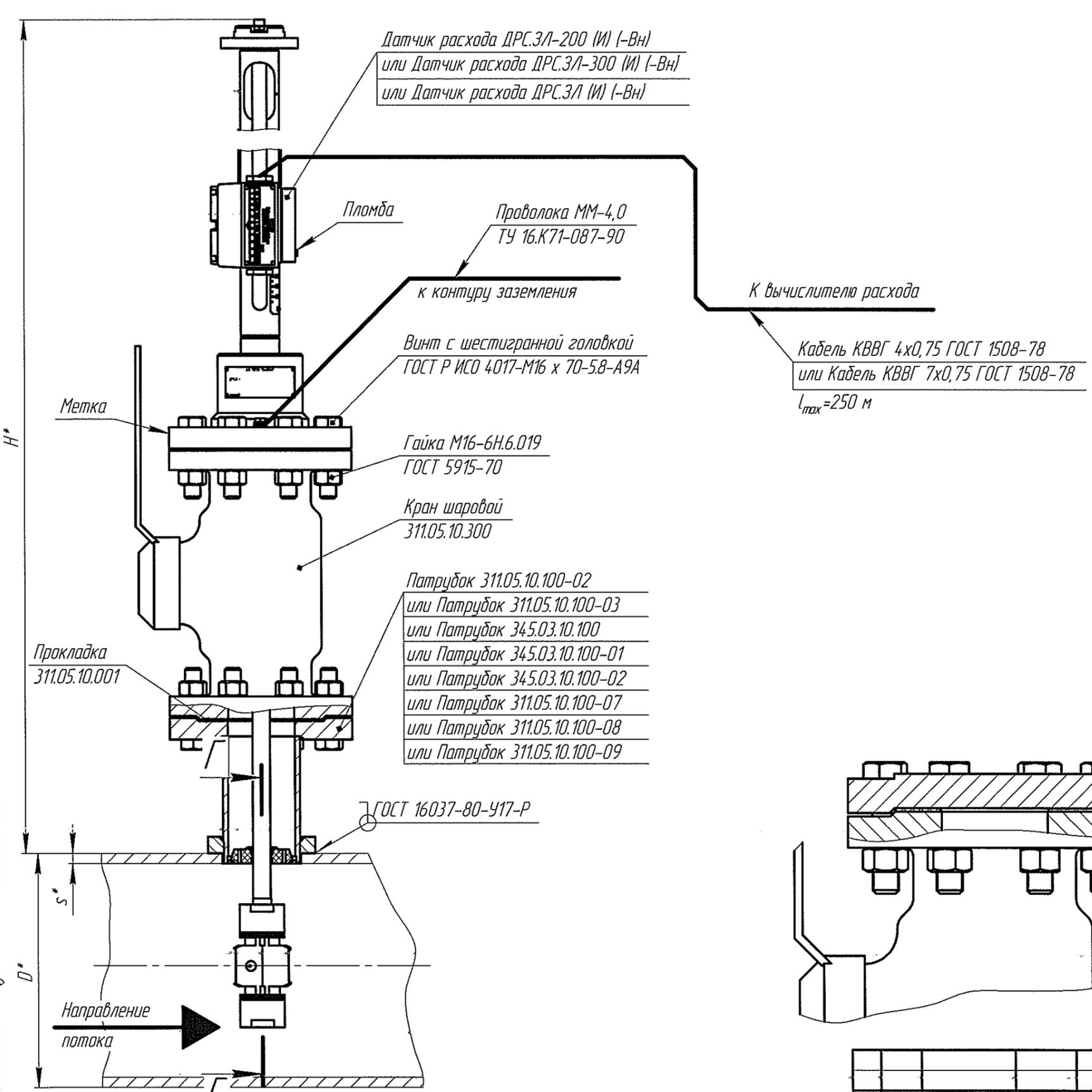
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

345.02.00.000 МЧ

Лист  
3

34.5.02.00.000 МЧ

Рис. 3



Инв. № подл. 15095	Подп. и дата В.С.И.18	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

34.5.02.00.000 МЧ

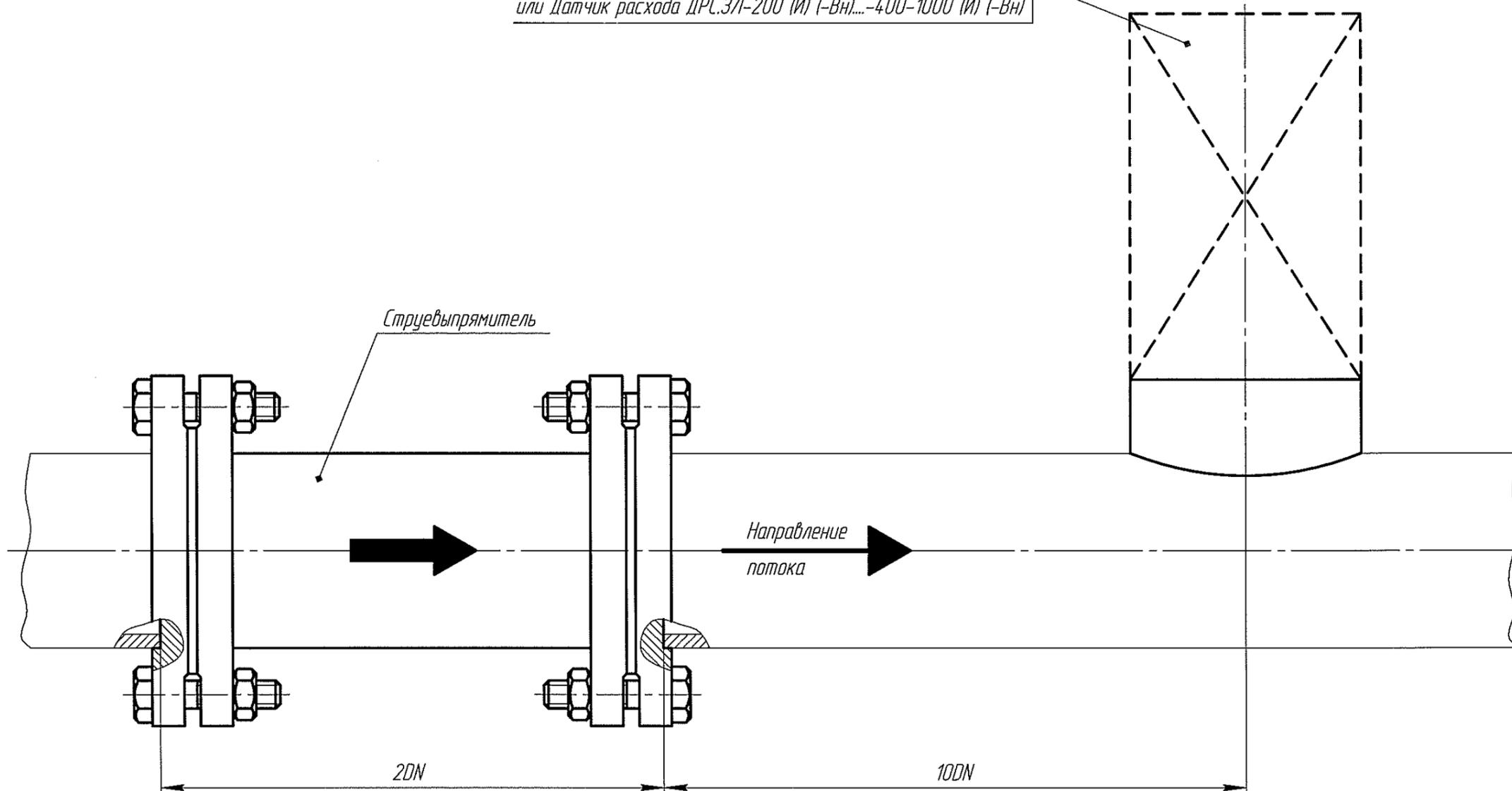
Лист  
4

Копировал

Формат А3

Рис. 4

Датчик расхода ДРС.З-100 (И) (-Вн) ... -1000 (И) (-Вн)  
или Датчик расхода ДРС.ЗЛ-200 (И) (-Вн)...-400-1000 (И) (-Вн)



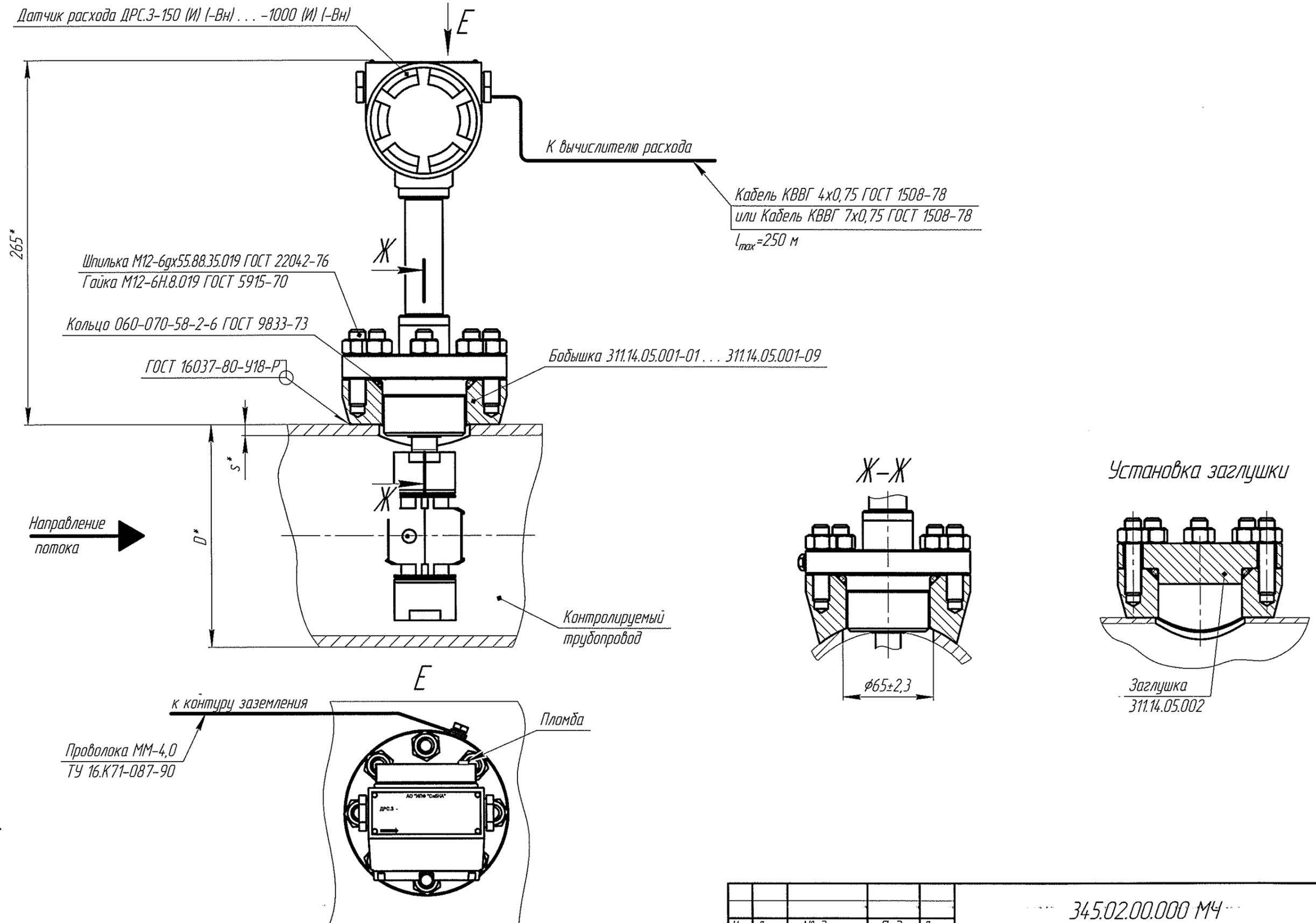
Инв. № подл. 15005	Подп. и дата Сидурин 18.01.18	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

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

34.502.00.000 МЧ

Рис. 5

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



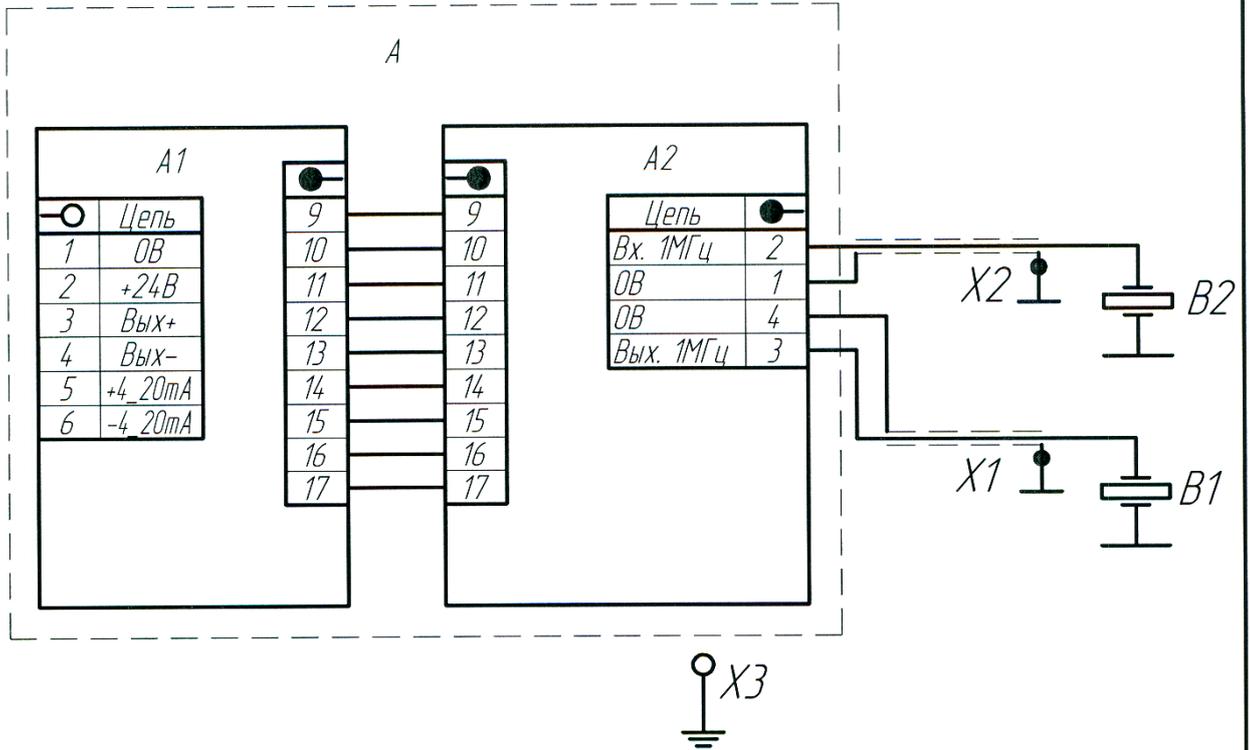
Инв. № подл.	Подп. и дата
15085	18.01.18
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
15085	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	34.502.00.000 МЧ	Лист
						6

345.02.00.000-01 ЭЗ

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A	Сборка плат 345.01.10.000	1	
A1	Плата коммутации 311.01.10.100	1	
A2	Плата преобразования 345.01.10.200	1	
B1, B2	Пьезоэлемент ЭП4-Д-21-20 (φ12x2) ОДО.339.190 ТУ	2	
X1, X2	Штифт 345.02.01.003	2	
X3	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	

				345.02.00.000-01 ЭЗ			
2	Зам.	ИПР 1414-2017	Голубева	19.05.17	Лит.	Масса	Масштаб
	Изм. Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	0	-	-
	Разраб.	Артамонов	Голубева	26.04.17	Лист Листов 1		
	Пров.	Вашурин	Вашурин	17.05.17			
	Т.контр.	—	—	—	АО "ИПФ "СибНА" QM		
	Н.контр.	Голубева	Голубева	19.05.17			
	Утв.	—	—	—			

Датчик расхода ДРС.3  
 Схема электрическая принципиальная

ЭЭ 000'00'80'57Э

Перв. примен.

Справ. №

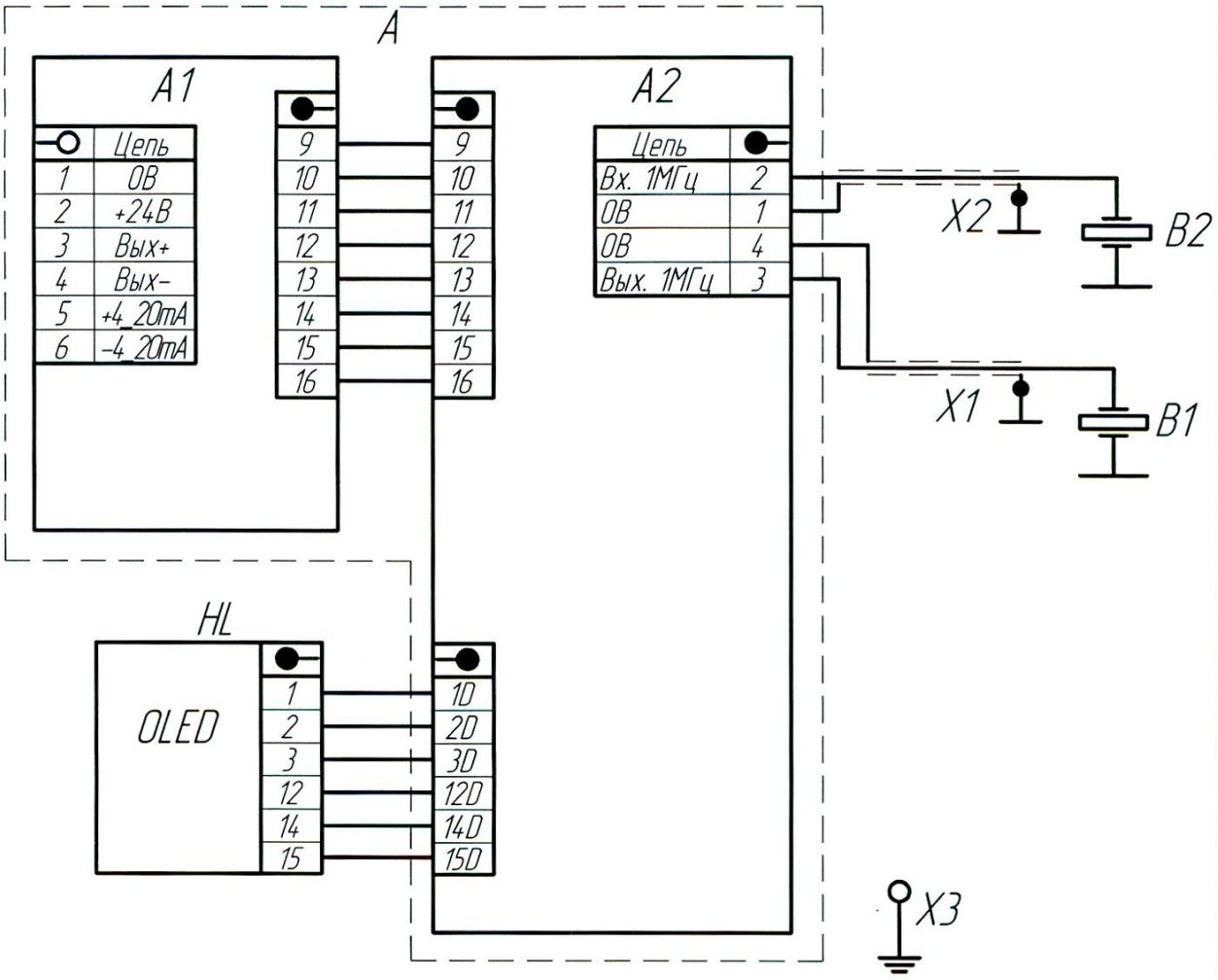
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A	Сборка плат 345.01.10.000	1	
A1	Плата коммутации 311.01.10.100	1	
A2	Плата преобразования 345.01.10.200	1	
B1, B2	Пьезоэлемент ЭП4-Д-21-20 (φ12x2) ОДО.339.190 ТУ	2	
X1, X2	Штифт 345.01.01.001	2	
X3	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	
HL	Индикатор 311.08.01.000	1	

				345.08.00.000 ЭЭ			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Датчик расхода ДРС Схема электрическая принципиальная	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Артамонов	<i>AS</i>	31.07.15		A	-	-
Пров.	Вашурин	<i>Вашурин</i>	31.07.15		Лист	Листов	1
Т.контр.	Попов	-	-		АО "ИПФ "СибНА" QM		
И.контр.	Голубева	<i>Голубева</i>	14.08.15				
Утв.	-	-	-				