

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА  
"СИБНЕФТЕАВТОМАТИКА"**



**ДАТЧИК РАСХОДА ДРС.3(Л)  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
345.02.00.000-01 РЭ**

г. Тюмень

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Описание и работа изделия .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Комплектность .....	7
1.4 Устройство и работа .....	8
1.5 Маркировка и пломбирование .....	10
2 Использование по назначению .....	10
2.1 Подготовка изделия к использованию .....	10
2.2 Порядок установки .....	11
2.3 Использование изделия .....	13
3 Поверка .....	14
4 Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	14
5 Хранение .....	15
6 Транспортирование .....	15
Приложение А Датчик расхода ДРС.З(Л). Общий вид .....	16
Приложение Б Датчик расхода ДРС.З(Л). Схема электрическая соединений и подключения .....	18
Приложение В Настройке каналов "расход" контроллера МИКОНТ-186	19

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на датчик расхода ДРС.З(Л), входящий в состав счетчика жидкости СЖУ.З(Л), Государственный реестр № 23602-08, 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.

К настоящему документу приложены:

– Счетчик жидкости СЖУ. З. Монтажный чертёж (345.00.00.000-01 МЧ, листы 1-5);

– Датчик расхода ДРС.З. Схема электрическая принципиальная (345.02.00.000-01 ЭЗ, 345.08.00.000 ЭЗ).

Датчик расхода ДРС.З(Л) соответствует обязательным требованиям ТУ 4213-019-12530677-2002 "Счетчики жидкости СЖУ"

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчик расхода ДРС.З(Л) (далее – датчик расхода), 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 и индикацию диагностики.

В составе счётчика жидкости СЖУ.З(Л) датчик расхода работает совместно с блоком вычисления расхода микропроцессорным БВР.М (далее – блок БВР.М) ТУ 39-0148346-001-92, или с контроллером универсальным МИКОНТ-186 ТУ 4012-001-50272420-2006.

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 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 имеет степень защиты IP57 по ГОСТ 14254-96.

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 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.

1.1.9 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**) и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах помещений классов В-1а и В-1г.

Взрывобезопасность датчика расхода обеспечивается отсутствием в электрической схеме элементов нормально искрящих и подверженных нагреву выше 80 °С, а также степенью защиты оболочки IP57 по ГОСТ 14254-96.

Датчик расхода должен применяться в полном соответствии с требованиями документов "Правила устройств электроустановок" (ПУЭ гл.7.3), "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП гл.3.4) и 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>п</sub>+0,3)\* до 1,6\*\*;
- температура, °С ..... от 0 до 150;
- вязкость, м<sup>2</sup>/с, не более ..... 4,0·10<sup>-6</sup>.

\* Максимальное значение нижнего предела избыточного давления (из расчета на кавитационный запас при максимальном расходе, P<sub>п</sub> – давление насыщенного пара измеряемой среды при рабочей температуре).

\*\* По специальному заказу условное давление может быть увеличено до 4,0 МПа.

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

Таблица 1

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода DN, мм	Номинальное давление, МПа	Наименьшая(ий) скорость (расход), м/с (м <sup>3</sup> /ч) $V_{\min}^* (Q_{\min}^*)$	Диапазон эксплуатационных скоростей (расходов), м/с (м <sup>3</sup> /ч)	
				$V_{\text{э.мин}}^* (Q_{\text{э.мин}}^*)$	$V_{\text{э.макс}} (Q_{\text{э.макс}})$
ДРС.З-100(И)	100	1,6	0,18 (5)	0,36 (10)	7,075 (200)
ДРС.З-150(И)	150	1,6	0,18 (10)	0,36 (20)	7,075 (450)
ДРС.З-200(И)	200	1,6	0,18 (20)	0,36 (40)	7,075 (800)
ДРС.З-300(И)	300	1,6	0,12 (30)	0,24 (60)	4,912 (1250)
ДРС.З-400(И)	400	1,6	0,11 (50)	0,22 (100)	4,421 (2000)
ДРС.З-500(И)	500	1,6	0,11 (80)	0,22 (160)	4,421 (3125)
ДРС.З-600(И)	600	1,6	0,11 (100)	0,22 (200)	4,421 (4500)
ДРС.З-700(И)	700	1,6	0,11 (150)	0,22 (300)	4,421 (6125)
ДРС.З-800(И)	800	1,6	0,11 (200)	0,22 (400)	4,421 (8000)
ДРС.З-1000(И)	1000	1,6	0,11 (300)	0,22 (600)	4,421 (12500)
ДРС.ЗЛ-200(И)	200	4,0	0,18 (20)	0,36 (40)	7,075 (800)
ДРС.ЗЛ-300(И)	300	4,0	0,12 (30)	0,24 (60)	4,912 (1250)
ДРС.ЗЛ-400-1000(И)	400	4,0	0,11 (50)	0,22 (100)	4,421 (2000)
	500		0,11 (80)	0,22 (160)	4,421 (3125)
	600		0,11 (100)	0,22 (200)	4,421 (4500)
	700		0,11 (150)	0,22 (300)	4,421 (6125)
	800		0,11 (200)	0,22 (400)	4,421 (8000)
	1000		0,11 (300)	0,22 (600)	4,421 (12500)

\* Нормируется для вязкости до  $1,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с.  
 Примечание – 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 скоростей (расходов) и наименьшая(ий) скорость (расход) должны определяться по формулам

$$V_{\text{э.мин}}^V (Q_{\text{э.мин}}^V) = V_{\text{э.мин}}^* (Q_{\text{э.мин}}^*) \cdot \nu \cdot 10^6, \text{ м/с (м}^3/\text{ч)},$$

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

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

1.2.3 Частота выходных импульсов датчика расхода равная:

- 250 Гц, соответствует верхнему пределу измерения скорости или расхода в соответствии с номинальным диаметром трубопровода (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) от 0 до  $V_{\text{э.макс}} (Q_{\text{э.макс}})$ .

1.2.5 Основная относительная погрешность датчика расхода по частотному (импульсному) выходу и цифровому индикатору в диапазоне скоростей (расходов) от  $V_{э.min}$  ( $Q_{э.min}$ ) до  $V_{э.max}$  ( $Q_{э.max}$ ) не превышает  $\pm 1,5\%$  или  $\pm 2,5\%$  (в соответствии с заказом) и в диапазоне скоростей (расходов) от  $V_{min}$  ( $Q_{min}$ ) до  $V_{э.min}$  ( $Q_{э.min}$ ) 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  $0,1\%$  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  $0,3\%$  на каждые  $2,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с изменения вязкости.

1.2.9 Дополнительная погрешность датчика расхода, вызванная образованием осадков на внутренней поверхности измерительной части зонда толщиной  $(1 \pm 0,1)$  мм, не превышает  $10\%$ .

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

1.2.11 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 ..... 30;
- напряжение гальванической развязки, В, не более ..... 100;
- остаточный ток, мкА, не более ..... 100.

1.2.12 Параметры токового выхода:

- напряжение источника питания постоянного тока,  $U_{п.В}$  .....  $(24 \pm 4)$ ;
- нагрузочное сопротивление,  $R_{н}$ , Ом, не более .....  $R_{н} = \frac{U_{п} - 11}{24 \cdot 10^{-3}}$ .

1.2.13 Параметры цифрового индикатора

1.2.13.1 Индикатор обеспечивает циклическую индикацию видеокадров со следующей текущей информацией:

- средняя скорость жидкости, в м/с и расход в процентах от верхнего предела измерения;

- 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 Соединение датчика расхода с блоком БВР.М может осуществляться неэкранированным кабелем типа КВВГ или проводом ПВС или аналогичным. Длина линии связи:

- по цепи питания, м, не более не более ..... 250;
- по информационной цепи, м, не более ..... 1000.

1.2.5 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.

1.2.16 Мощность, потребляемая датчиком расхода, не превышает 1,5 Вт.

1.2.17 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-400-1000(И) ..... 14.

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

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

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

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки датчика расхода приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол.	Типоразмер и(или) модификация	Примечание
Датчик расхода	345.02.00.000	1	ДРС.З-100	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-400-1000	
	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.ЗЛ-400-1000И	
Комплект монтажных частей	345.02.05.000	1	ДРС.З-100(И)	В соответствии с заказом
	314.01.05.000-01 ...-09	1	ДРС.З-150(И) ...-1000(И)	
	311.05.10.000	1	ДРС.ЗЛ	
Комплект запасных частей	314.01.06.000	1	ДРС.З	
	311.05.11.000	1	ДРС.ЗЛ	
Руководство по эксплуатации	345.02.00.000-01 РЭ	1		
Паспорт	345.02.00.000-01 ПС	1		
Инструкция. ГСИ. Датчики расхода ДРС. Методика поверки	345.01.00.000 МИ	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 электронного преобразователя ЭП в котором расположены плата преобразования, плата коммутации и цифровой индикатор (только для исполнения ДРС.З(Л)-ХХХИ).

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 трубопроводе, 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.

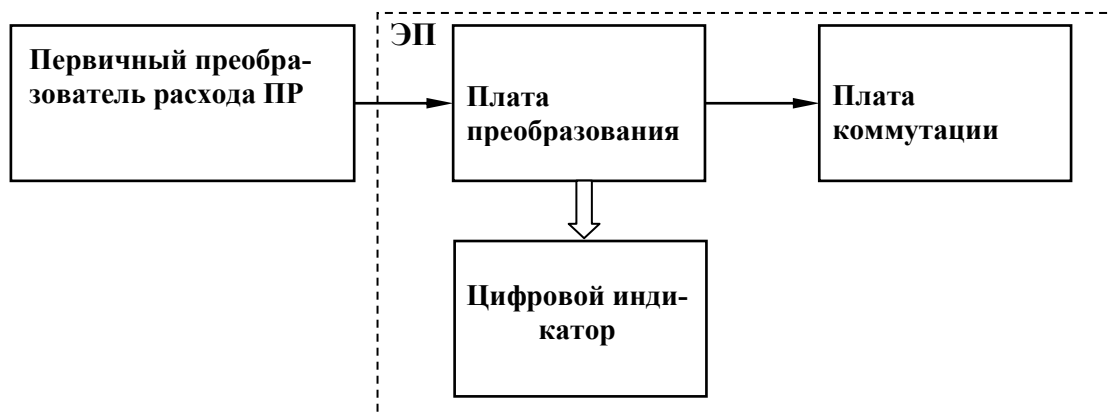


Рисунок 1 – Структурная схема датчика расхода

Плата преобразования датчика расхода осуществляет:

- выделение из модулированного сигнала, поступающего с пьезоприемника, полезного сигнала с частотой вихрей;
- обработку по заданному алгоритму (фильтрация, линейризация, масштабирование и др.) полезного сигнала;
- формирование электрического частотного выходного сигнала 0-250 Гц, токового выходного сигнала 4-20 мА и информационных сигналов для цифрового индикатора. Внешний вид электронного 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 – Электронный преобразователь ЭП с цифровым индикатором

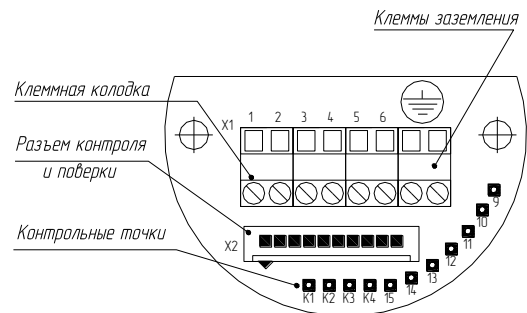


Рисунок 3 – Плата коммутации

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Обозначение типоразмера датчика расхода, заводской номер, дата изготовления, номинальное давление, степень защиты, обеспечиваемая оболочкой датчика расхода IP57 по ГОСТ 14254-96, маркировка взрывозащиты, стрелка с указанием направления потока жидкости, обозначение технических условий указаны на табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода.

1.5.2 Места пломбирования датчика расхода указаны на монтажном чертеже 345.00.00.000-01 МЧ.

## 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  $4 \text{ мм}^2$ , а величина сопротивления заземляющего проводника 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 патрубок или бобышка, входящие в комплект монтажных частей.

2.2.2 Монтаж датчика расхода должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа 345.00.00.000-01 МЧ.

2.2.3 Длина прямолинейных участков до и после датчика расхода должна быть не менее значений, указанных на монтажном чертеже 345.00.00.000-01 МЧ.

2.2.4 ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ПАТРУБКА ДАТЧИКА РАСХОДА ДРС.ЗЛ 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.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.

2.2.6 Определить среднее значение внутреннего диаметра измерительного участка трубопровода. Измерение производить 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.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 Б (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 В.

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 Б) 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, 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  $D_N$  - значение внутреннего диаметра номинального 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 скорости и расхода жидкости и получить информацию по диагностике неисправностей в соответствии с п.1.2.12.

2.3.3 Погрешность датчика расхода в условиях эксплуатации  $\delta_3$  определяется по формуле

$$\delta_3 = \sqrt{\delta_o^2 + \delta_{cp}^2 + \delta_s^2}, \quad (4)$$

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

$\delta_{cp}$  - дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды, (0,1 % на каждые 10 °С изменения температуры от нормальных условий "20 °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 - три года.

3.2 Поверка датчика расхода проводится в соответствии с инструкцией 345.01.00.000 МИ "ГСИ. Датчики расхода ДРС. Методика поверки" или с инструкцией 345.00.00.000-01 МИ "ГСИ. Счетчики жидкости СЖУ. 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.**

## **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.

## **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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

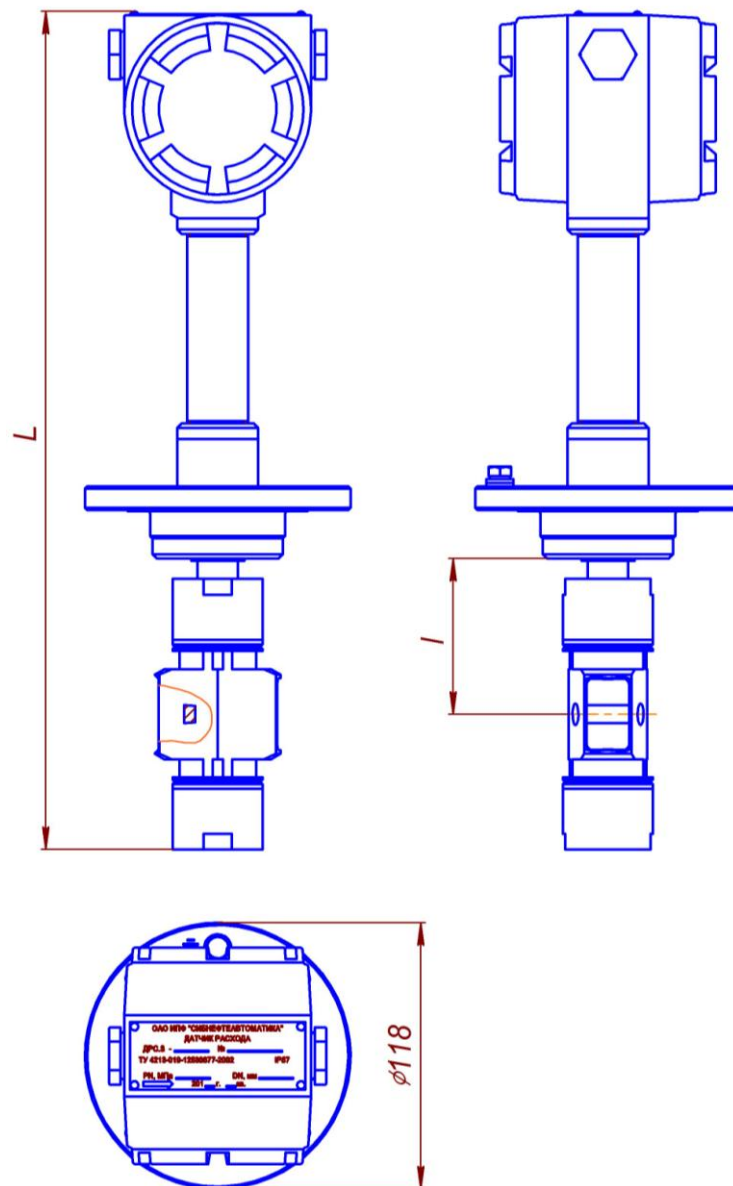


Таблица А.1

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)

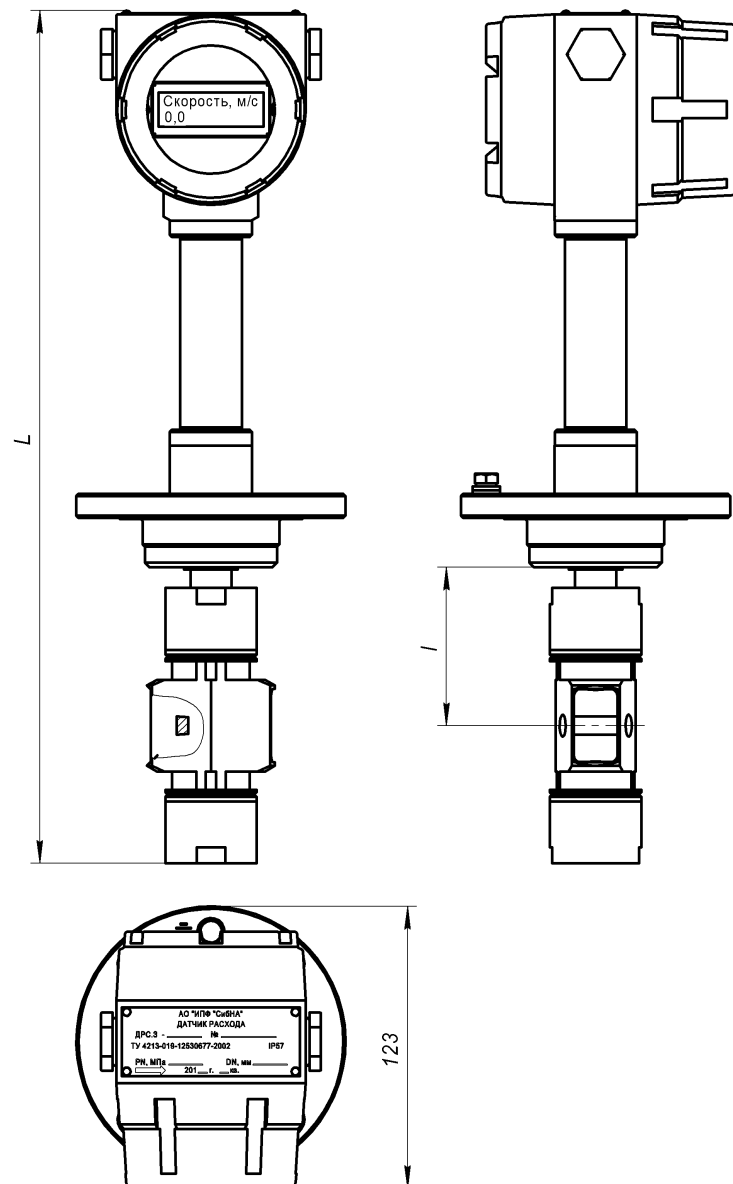


Таблица А.2

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.2 - Датчик расхода ДРС.3. Общий вид

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А  
(обязательное)

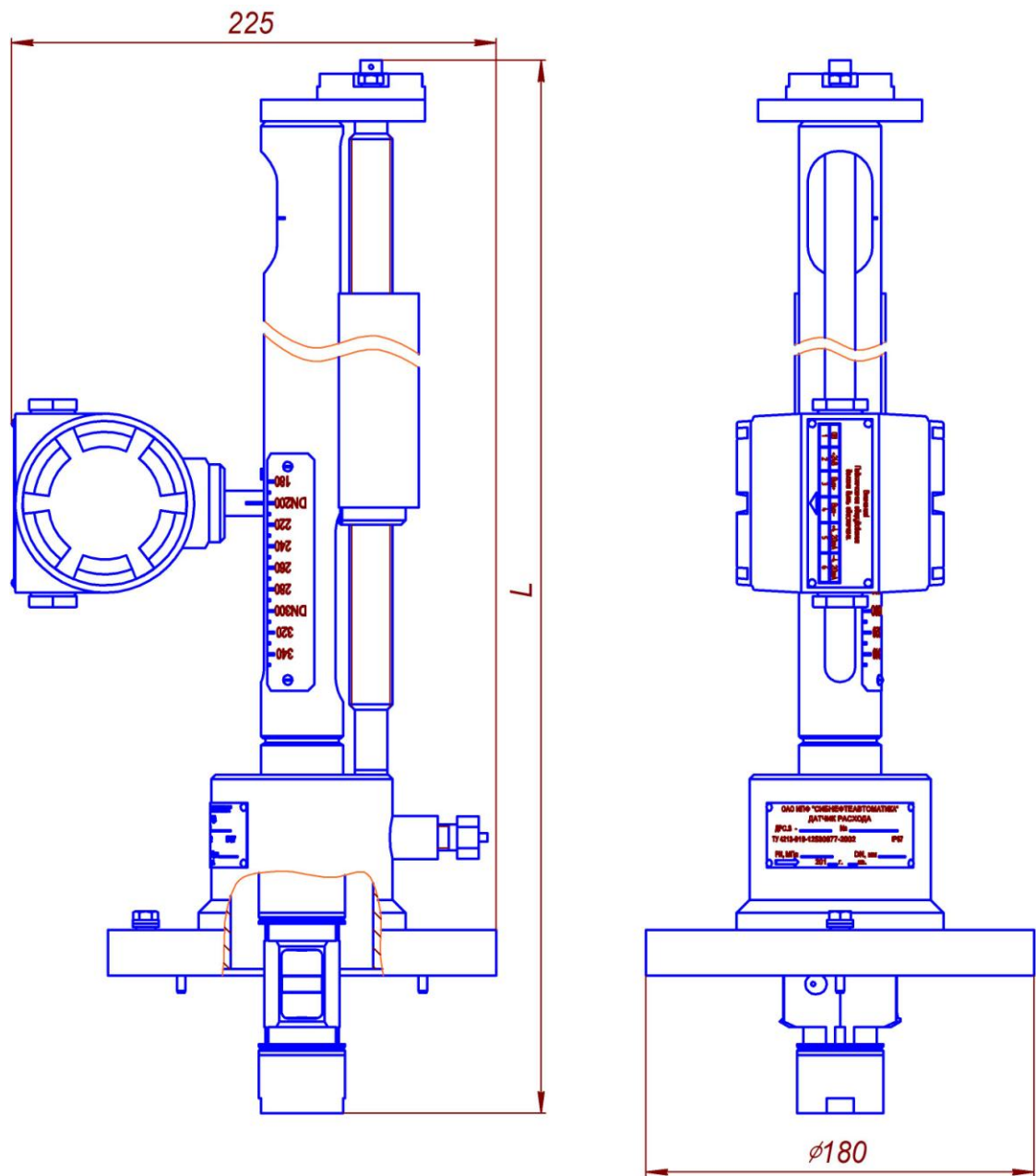


Таблица А.3

Типоразмер	L, мм
ДРС.ЗЛ-200	858
ДРС.ЗЛ-300	
ДРС.ЗЛ-400-1000	1185

Рисунок А.3 – Датчик расхода ДРС.ЗЛ. Общий вид

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А  
(обязательное)

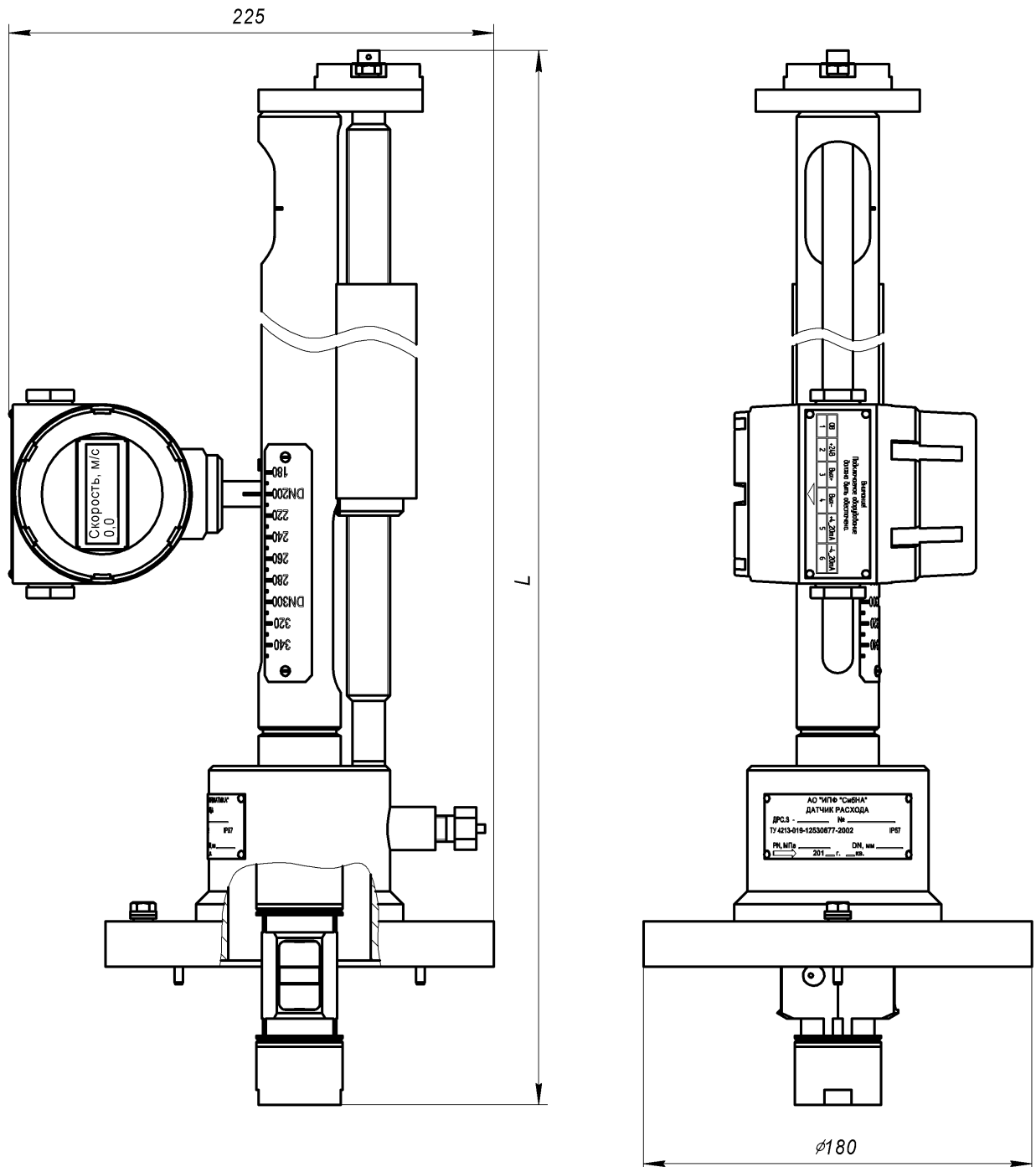
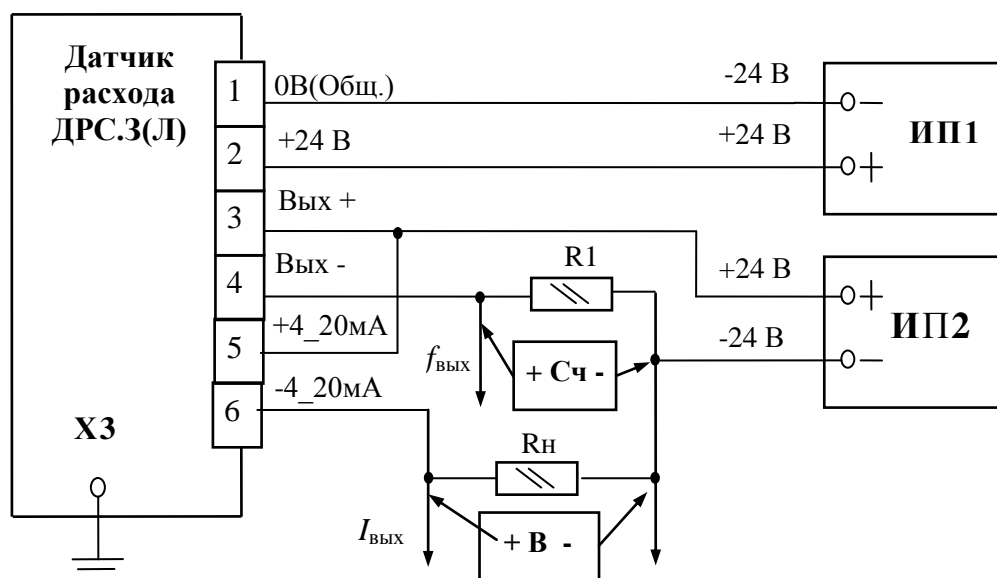


Таблица А.4

Типоразмер	L, мм
ДРС. ЗЛ-200И	858
ДРС.ЗЛ-300И	
ДРС.ЗЛ-400-1000И	1185

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)



- ИП1,ИП2 - источники питания типа Б5-47 (0...30)В 3.233.220 ТУ;  
 R1 - резистор марки С2-23 (3±1) кОм или аналогичный;  
 Rн - сопротивление нагрузки токового выхода;  
 Сч - частотомер типа ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;  
 В - вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ;  
 $I_{\text{ВЫХ}}$  - ВЫХОДНОЙ ТОКОВЫЙ СИГНАЛ;  
 $f_{\text{ВЫХ}}$  - ВЫХОДНОЙ ЧАСТОТНЫЙ СИГНАЛ.

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

Схема электрическая соединений и подключения

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

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

В.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 В.1.

Таблица В.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-400-1000(И)	400	0	2000	0	250	1
	500		3125			
	600		4500			
	700		6125			
	800		8000			
	1000		12500			

В.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  $F_{max}^1$  определяется по формуле

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

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

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

$D_i$  – фактический внутренний диаметр трубопровода, м.

345.00.00.000-01 МЧ

# Техническая характеристика

Таблица 1

Наименование показателя	Типоразмер счетчика, рисунок												
	СЖУ.3-100	СЖУ.3-150	СЖУ.3-200	СЖУ.3-300	СЖУ.3-400	СЖУ.3-500	СЖУ.3-600	СЖУ.3-700	СЖУ.3-800	СЖУ.3-1000	СЖУ.3Л-200	СЖУ.3Л-300	СЖУ.3Л-400-1000
	Рис. 1	Рис. 2								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	1,6										4,0		
3. Диапазон эксплуатационного расхода, 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	Смотри рисунок 4												
	Смотри таблицу 2												
	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. Н, мм	257	254	252								1182		1520

Таблица 2

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

## Технические требования

- \*Размеры для справок.
- Припой ПОС 61 ГОСТ 21930-76.
- Поверхность Д патрубка 311.05.10.100 (рис. 3) должна совпадать с внутренним диаметром трубопровода.
- Электромонтаж производить согласно 345.00.00.000-01 РЭ.
- Проволока ММ-4,0 ТУ 16.К71-087-90 и кабель КВВГ 4х0,75 или 7х0,75 ГОСТ 1508-78 с изделием не поставляются.
- После монтажа счетчика, на датчике расхода ДРС.3(Л) и вычислителе расхода устанавливаются пломбы.

345.00.00.000-01 МЧ

Счётчик жидкости  
СЖУ.3  
Монтажный чертёж

Лит. Масса Масштаб

0 - -

Лист 1 Листов 5

ОАО ИФФ  
"Сибнефтеавтоматика" *QM*

6	Зам.	ИФФ 1114-2013	Подп.	11.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Артамонов	Подп.	30.10.13	
Пров.	Вашурин	Подп.	30.10.13	
Г. контр.	—	—	—	
Н. контр.	Голубева	Подп.	06.11.13	
Утв.	Зимин	Подп.		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. №

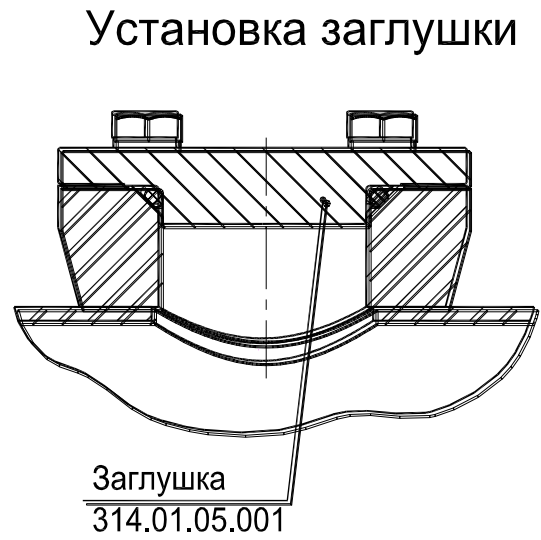
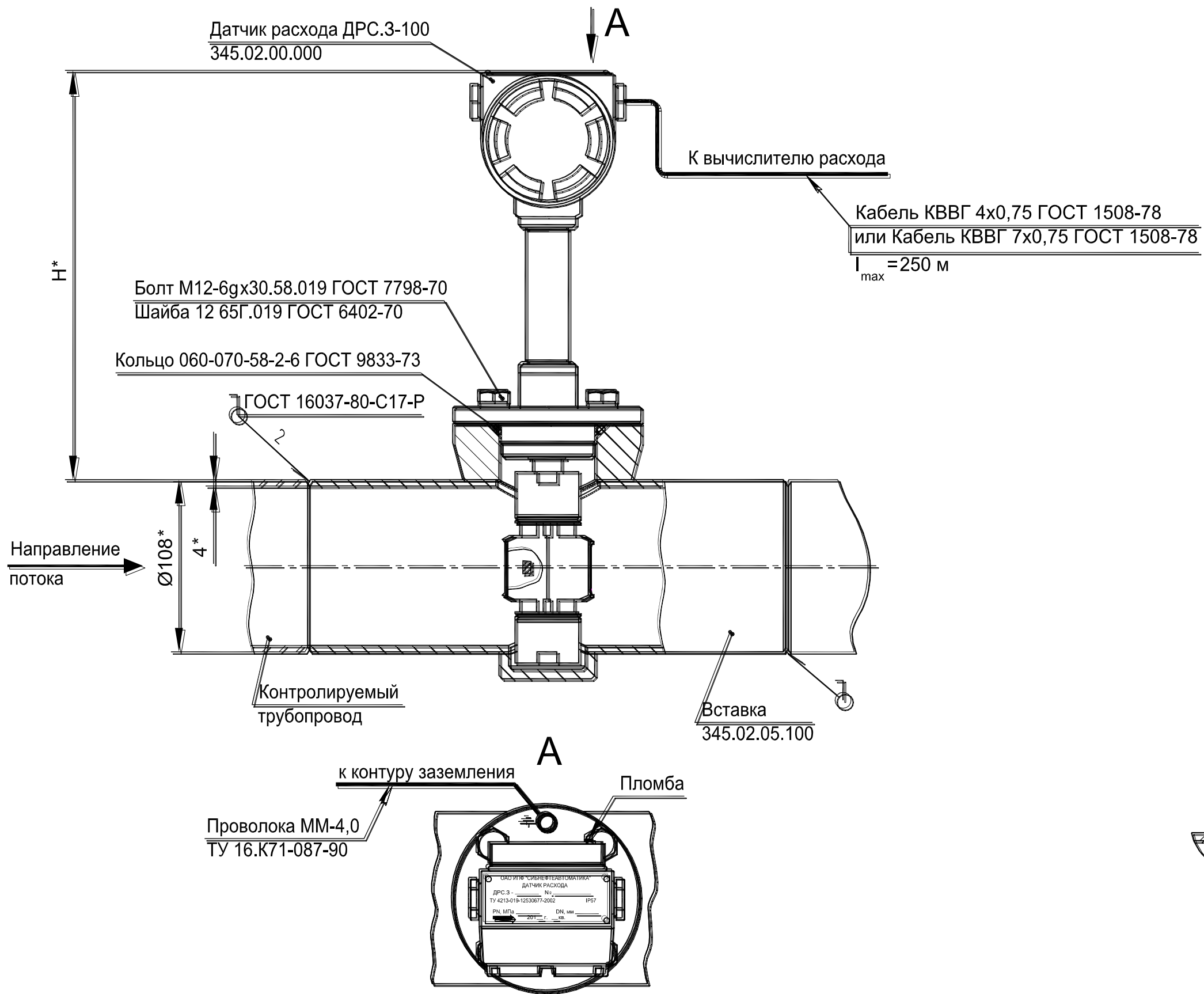
Взам. изм. №

Подп. и дата

Изм. №

345.00.00.000-01 МЧ

Рис. 1



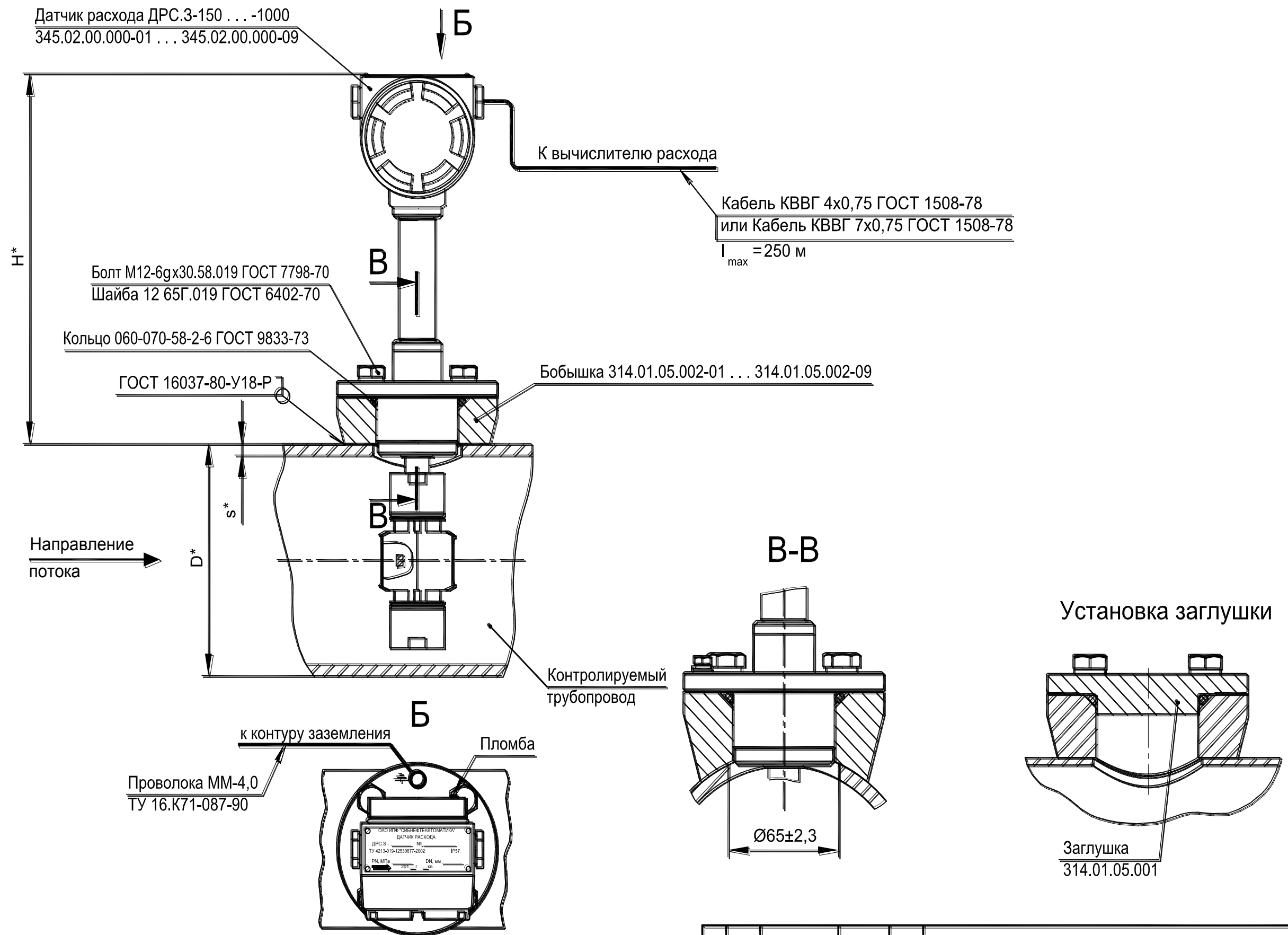
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. № инв.	Подп. и дата

6	Зам.	ИПФ 1114-2013	Подп.	11.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

345.00.00.000-01 МЧ

345.00.00.000-01 МЧ

Рис. 2



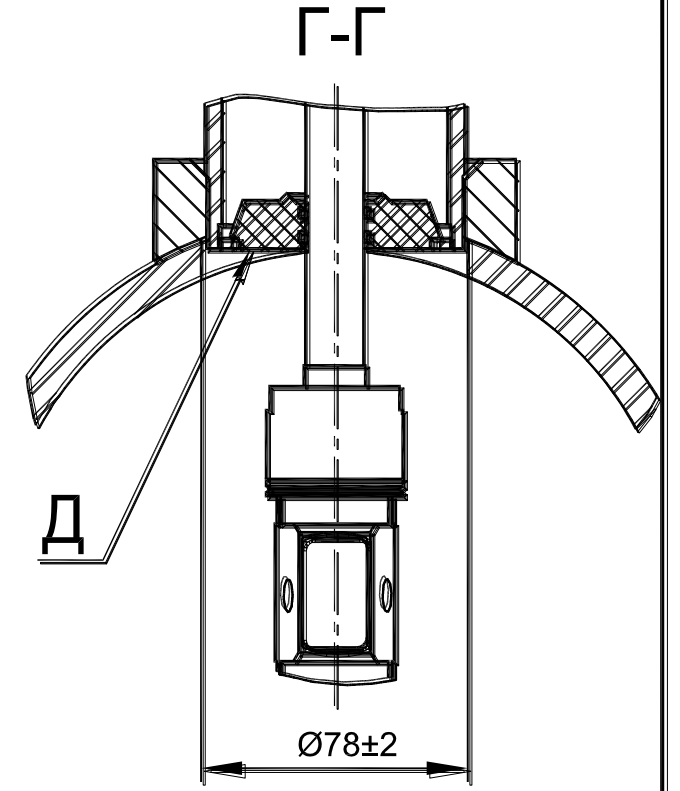
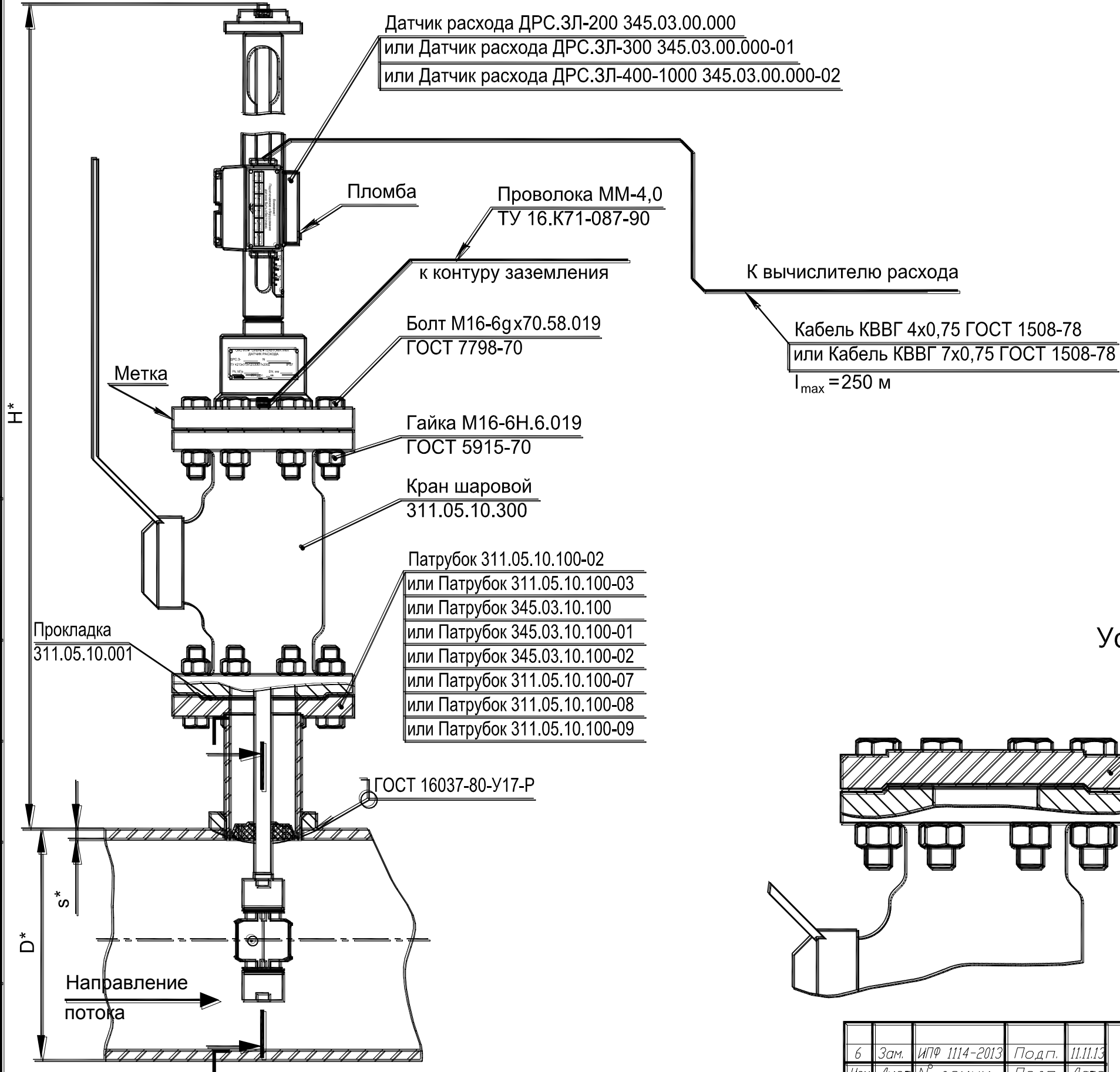
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

6	Зам.	ИПФ 1114-2013	Подп.	11.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

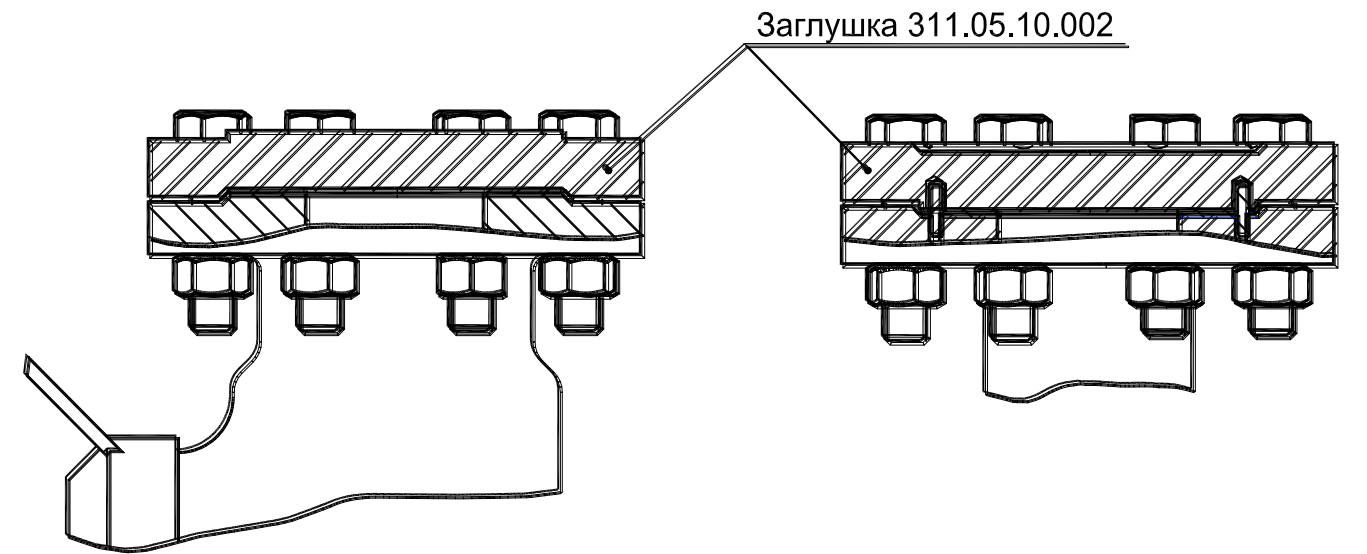
345.00.00.000-01 МЧ

345.00.00.000-01 МЧ

Рис. 3



Установка заглушки



Изм. № подл. Подп. и дата Изм. № док. Подп. и дата Изм. № док. Подп. и дата

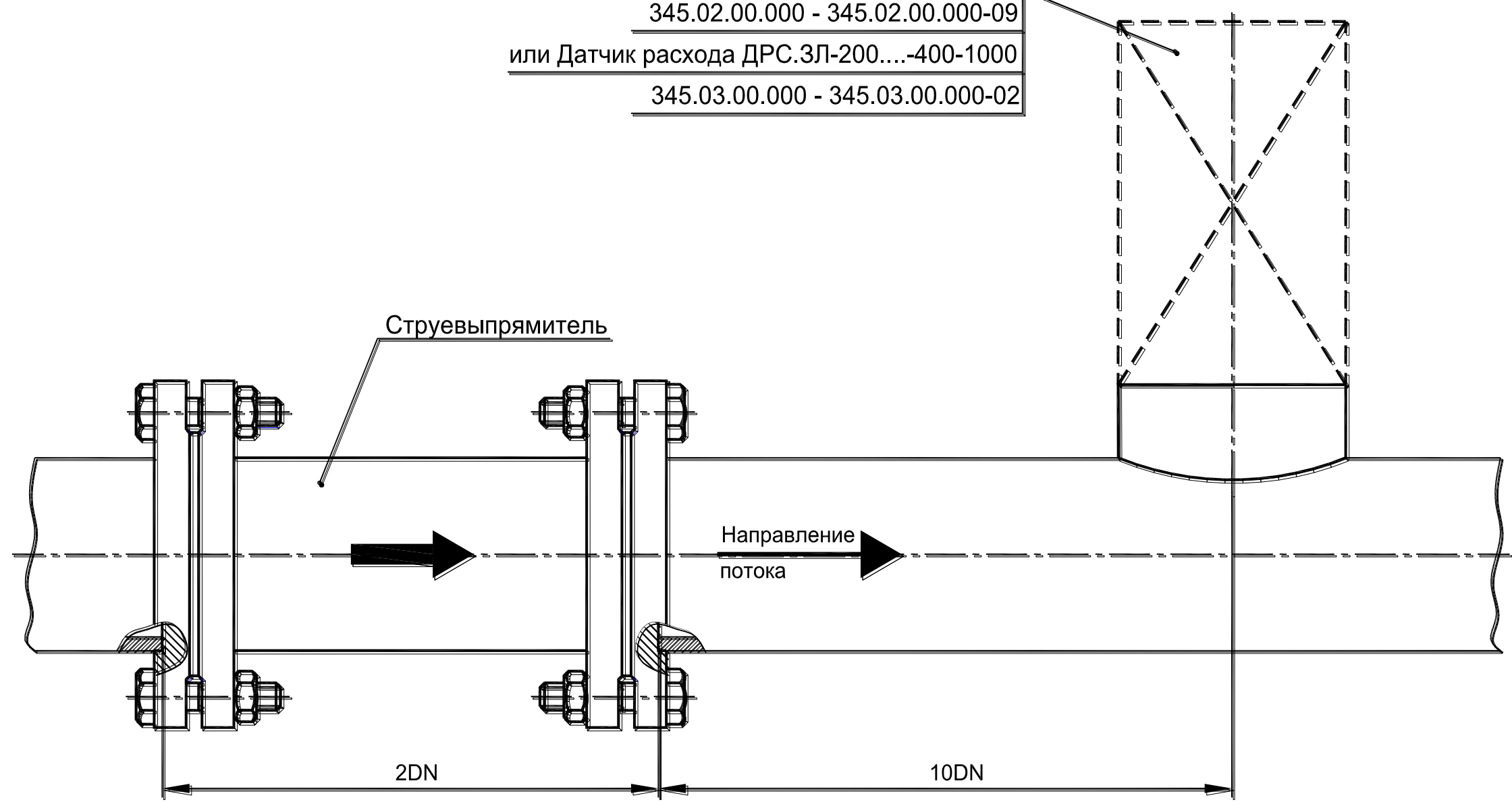
6	Зам.	ИПФ 1114-2013	Подп.	11.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

345.00.00.000-01 МЧ

Лист  
4

Рис.4

Датчик расхода ДРС.3-100 ... -1000  
345.02.00.000 - 345.02.00.000-09  
или Датчик расхода ДРС.3Л-200....-400-1000  
345.03.00.000 - 345.03.00.000-02



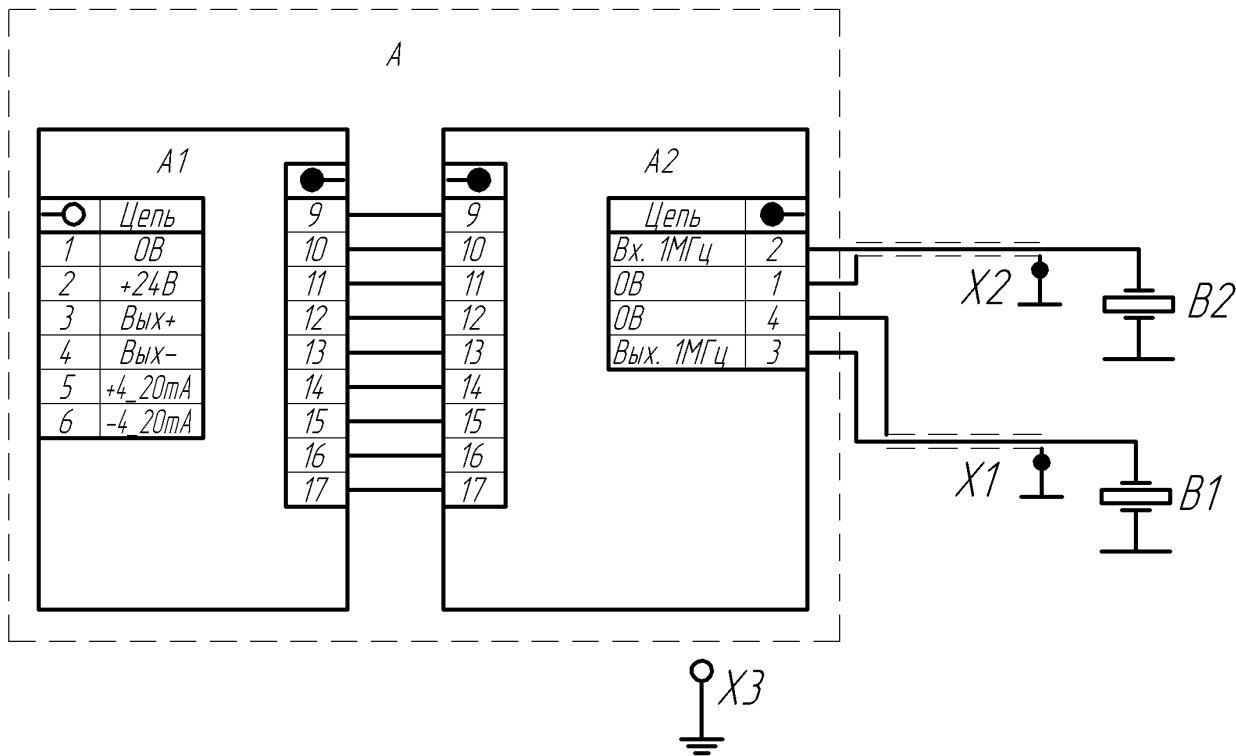
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взм. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

6	Зам.	ИПФ 1114-2013	Подп.	11.11.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

345.02.00.000-01 ЭЗ

Перв. примен.

Справ. №



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	Болт М6-6gx14.58.019 ГОСТ 7798-70	1	

Подп. и дата

Инв. № дроб.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

345.02.00.000-01 ЭЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Артамонов		
Проб.		Вашурин		
Т.контр.				
Н.контр.		Голубева		
Утв.				

Датчик расхода ДРС.3  
 Схема электрическая принципиальная

Лит.	Масса	Масштаб
0	-	-
Лист		Листов 1

АО "ИПФ "СидНА"

345.08.00.000 ЭЭ

Перв. примен.

Справ. №

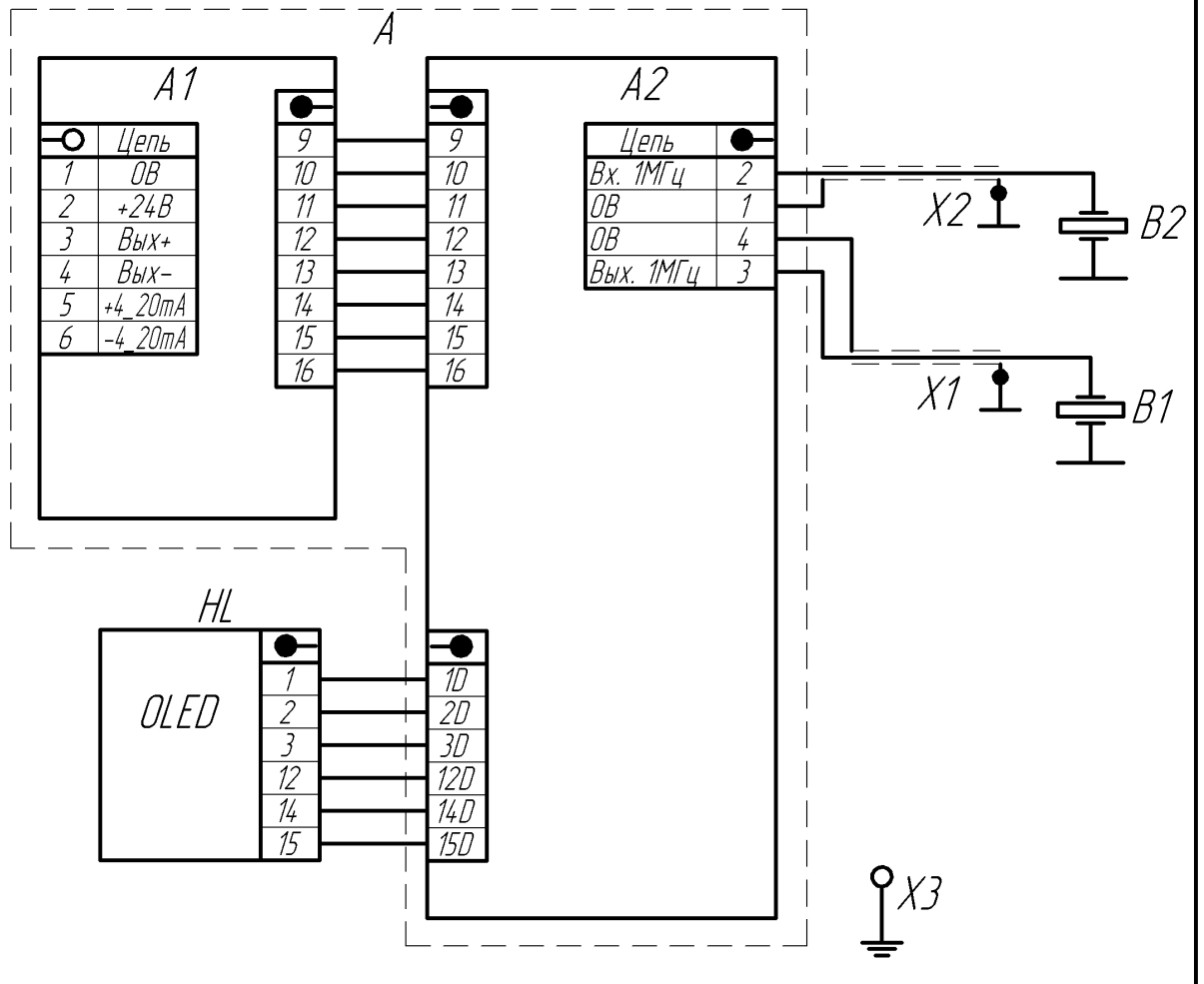
Подп. и дата

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	Лит.			Масса	Масштаб
Разраб.		Артамонов			A		-	-	
Пров.		Вашурин			Лист		Листов 1		
Т.контр.					АО "ИПФ "СибНА"				
Н.контр.		Голубева							
Утв.									

Датчик расхода ДРС  
Схема электрическая принципиальная

Копировал

Формат А4