

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ИНЖЕНЕРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА  
"СИБНЕФТЕАВТОМАТИКА"

26.51.52.110

42 1381

Регистрационный

№ 26256-06



**ДАТЧИК РАСХОДА ГАЗА ДРГ.МЗ(Л)**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**311.04.00.000-01 РЭ**

г.Тюмень

## Содержание

Введение .....	3
1 Описание и работа изделия .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	6
1.3 Комплектность .....	10
1.4 Устройство и работа .....	10
1.5 Маркировка и пломбирование .....	12
1.6 Обеспечение взрывозащищенности nA .....	13
1.7 Обеспечение взрывозащищенности d .....	13
1.8 Обеспечение взрывозащищенности ia .....	14
2 Использование по назначению .....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	15
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	15
2.3 Использование изделия .....	17
3 Поверка .....	18
4 Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	19
5 Хранение .....	20
6 Транспортирование .....	20
7 Утилизация .....	21
Приложение А Процедура определения идентификационных данных....	22
Приложение Б Датчик расхода ДРГ.МЗ(Л). Общий вид .....	26
Приложение В Чертеж средств взрывозащиты .....	30
Приложение Г Общие рекомендации по проектированию измерительного участка для узла учета газа (водяного пара) на базе датчиков расхода газа ДРГ.М .....	38
Приложение Д Схемы подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л) .....	52

К настоящему документу приложены:

Датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л). Монтажный чертеж (311.04.00.000 МЧ).

Датчик расхода газа ДРГ.М. Схема электрическая принципиальная (311.01.00.000 ЭЗ, 311.01.00.000-01 ЭЗ, 311.01.00.000-02 ЭЗ, 311.08.00.000 ЭЗ, 311.08.00.000-01 ЭЗ, 311.08.00.000-02 ЭЗ).

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л) и содержит основные технические характеристики, описание принципа работы, а также сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

К эксплуатации и обслуживанию датчика расхода газа ДРГ.МЗ(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 газа ДРГ.МЗ(Л) соответствует обязательным требованиям ТУ 4213-025-12530677-2006 "Датчики расхода газа ДРГ.М".

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л) (далее – датчик расхода) предназначен для измерения средней скорости газа (при рабочем давлении) или пара.

Датчик расхода используется в составе счетчиков газа вихревых СВГ ТУ 39-0148346-001-92 и счетчиков пара.

Датчик расхода может эксплуатироваться в составе других изделий, измерительных комплексов и систем коммерческого и технологического учета газа, пара.

1.1.2. Датчик расхода со встроенным программным обеспечением (ПО) "VFD" обеспечивает линейное преобразование средней скорости газа (при рабочем давлении) в трубопроводах с номинальным диаметром от 100 до 1000 мм (методом "площадь-скорость" с расположением измерительного зонда на оси трубопровода) в последовательность электрических импульсов с частотой от 0 до 250 Гц и токовый сигнал 4-20 мА. Датчик расхода, в соответствии с заказом, обеспечивает цифровой выход по HART-протоколу или по интерфейсу RS-485 (вариант без токового выхода) с протоколом ModBus [RTU].

Датчик расхода с цифровым индикатором, условное обозначение – "ДРГ.МЗ(Л)-XXXI", дополнительно обеспечивает измерение текущей средней скорости потока и индикацию диагностики.

Датчик расхода имеет две модификации:

- ДРГ.МЗ для трубопроводов диаметром от 100 до 1000 мм, требующая остановку подачи измеряемой среды при техническом обслуживании датчика расхода;

- ДРГ.МЗЛ для трубопроводов диаметром от 100 до 1000 мм, позволяющая проводить техническое обслуживание датчика расхода без остановки подачи измеряемой среды.

1.1.3 Датчик расхода исполнения «ДРГ.МЗ(Л)- XXX(И)» соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.15-2014/IEC 60079-15:2010 к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II с видом взрывозащиты вида "nA" - "неискрящее электрооборудование", имеет Ex-маркировку взрывозащиты **2Ex nA IIC T6...T1 Gc X**, степень защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах класса 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

1.1.4 Датчик расхода исполнения «ДРГ.МЗ(Л)- XXX (И) Вн» соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и ГОСТ IEC 60079-14-2013 к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II с видом взрывозащиты "d" - "взрывонепроницаемая оболочка", имеет Ex-маркировку взрывозащиты **1Ex d IIC T6...T1 Gb X**, степень защиты IP68 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

1.1.5 Датчик расхода исполнения «ДРГ.МЗ(Л)- XXX(И) Ex» соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-1:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к конструкции взрывозащищенного электрооборудования группы II с видом взрывозащиты "ia" - "искробезопасная электрическая цепь", имеет Ex-маркировку взрывозащиты **0Ex ia IIC T6...T1 Ga X**, степень защиты не ниже IP57 по ГОСТ 14254-2015 и допускает эксплуатацию во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

1.1.6 Знак "X" за Ex-маркировкой взрывозащиты датчиков расхода указывает на специальные условия применения:

- при эксплуатации температура измеряемой среды не должна превышать допустимого значения для температурного класса датчиков расхода в соответствии с таблицей 1, указанного в Ex-маркировке взрывозащиты;

Таблица 1

	Температурный класс					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Максимальная температура рабочей среды, °C	400	290	195	130	95	80

- необходимо оберегать датчик от механических воздействий;
- при техническом обслуживании протирать корпус влажной чистой ветошью;

- ввод проводников должен осуществляться через кабельные вводы во взрывозащищенном исполнении, которые имеют действующие сертификаты соответствия, соответствующий вид и уровень взрывозащиты, подгруппу газа, степень защиты оболочки от внешних воздействий (IP), диапазон температур окружающей среды при эксплуатации не ниже параметров датчика расхода;

- неиспользуемые отверстия должны закрываться комплектными заглушками, сертифицированными в составе, установленными изготовителем, или заглушками, которые имеют действующие сертификаты соответствия, соответствующий вид и уровень взрывозащиты, подгруппу газа, степень защиты оболочки от внешних воздействий (IP), диапазон температур окружающей среды при эксплуатации не ниже параметров датчика расхода;

- к искробезопасным электрическим цепям датчиков расхода с Ех-маркировкой 0Ех ia IIС Т6...Т1 Ga X должны подключаться устройства, выполненные с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», соответствующего уровня и имеющие действующие сертификаты соответствия, допускающие возможность их применения во взрывоопасных зонах или вне взрывоопасных зон в качестве связанного электрооборудования и их электрические параметры с учетом линии связи: напряжение, ток, мощность, индуктивность, электрическая емкость должны соответствовать искробезопасным параметрам датчиков расхода.

1.1.7 Вид климатического исполнения датчика расхода – УХЛ.2 по ГОСТ 15150-69, но для температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

Датчик расхода может устанавливаться в помещениях и на открытом воздухе (под навесом).

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

1.1.9 По прочности к воздействию синусоидальных вибраций датчик расхода соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008, уровень вибрации частой до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм.

1.1.10 Встроенное ПО имеет уровень защиты - «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014). Защита ПО обеспечивается пломбированием и подтверждением контрольной суммы.

1.1.11 Датчик расхода в базовом исполнении рассчитан на рабочее дав-

ление измеряемой среды до 4,0 МПа, температуру измеряемой среды до 200 °С, имеет климатическое исполнение УХЛ.2 по ГОСТ 15150-69 для температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С и имеет взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты "nA".

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Измеряемая среда для датчика расхода (базового исполнения) - природный газ, свободный нефтяной газ и другие, неагрессивные к стали марки 12Х18Н10Т, газы (водяной пар, сжатый воздух, азот, кислород и т.п.) с параметрами:

- избыточное давление, МПа ..... от 0 до 4,0;
- плотность при стандартных условиях, кг/м<sup>3</sup>, не менее ..... 0,6;
- содержание механических примесей, мг/м<sup>3</sup>, не более ..... 50;
- температура ..... от минус 40 °С до плюс 200 °С.

Примечание – Для датчиков расхода по специальному заказу верхний предел температуры измеряемой среды (водяной пар) может быть увеличен до значения из ряда 300 °С, 350 °С.

1.2.2 Основные параметры датчика расхода соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода DN	Избыточное давление измеряемой среды в диапазоне, 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)	
				$V_{\min\text{э}}(Q_{\min\text{э}})$	$V_{\max}(Q_{\max})$
ДРГ.МЗ-100(И)	100	от 0 до 4,0	2,21 (62,5)	4,42 (125)	88,4 (2500)
		10,0-16,0*	0,5525 (15,625)	1,105 (31,25)	22,1 (625)
ДРГ.МЗ-150(И)	150	от 0 до 4,0	1,965 (125)	3,93 (250)	78,6 (5000)
		10,0-16,0*	0,49125 (31,25)	0,9825 (62,5)	19,65 (1250)
ДРГ.МЗ-200(И)	200	от 0 до 4,0	2,21 (250)	4,42 (500)	88,4 (10000)
		10,0-16,0*	0,5525 (62,5)	1,105 (125)	22,1 (2500)
ДРГ.МЗ-300(И)	300	от 0 до 4,0	2,21 (562,5)	4,42 (1125)	88,4 (22500)
ДРГ.МЗ-400(И)	400	от 0 до 4,0	2,21 (1000)	4,42 (2000)	88,4 (40000)
ДРГ.МЗ-500(И)	500	от 0 до 4,0	2,21 (1562,5)	4,42 (3125)	88,4 (62500)
ДРГ.МЗ-600(И)	600	от 0 до 4,0	2,21(2250)	4,42 (4500)	88,4 (90000)
ДРГ.МЗ-700(И)	700	от 0 до 4,0	2,21 (3062,5)	4,42 (6125)	88,4 (122500)

## Продолжение таблицы 2

Типоразмер и модификация датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода DN	Избыточное давление измеряемой среды в диапазоне, 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)	
				$V_{\min\text{э}}(Q_{\min\text{э}})$	$V_{\max}(Q_{\max})$
ДРГ.МЗ-800(И)	800	от 0 до 4,0	2,21 (4000)	4,42 (8000)	88,4 (160000)
ДРГ.МЗ-1000(И)	1000	от 0 до 4,0	2,21 (6250)	4,42 (12500)	88,4 (250000)
ДРГ.МЗЛ-100(И)	100	от 0 до 4,0	2,21 (62,5)	4,42 (125)	88,4 (2500)
ДРГ.МЗЛ-150(И)	150	от 0 до 4,0	1,965 (125)	3,93 (250)	78,6 (5000)
ДРГ.МЗЛ-200 - 400(И)	200	от 0 до 4,0	2,21 (250)	4,42 (500)	88,4 (10000)
	300		2,21 (562,5)	4,42 (1125)	88,4 (22500)
	400		2,21 (1000)	4,42 (2000)	88,4 (40000)
ДРГ.МЗЛ-200 - 1000(И)	200	от 0 до 4,0	2,21 (250)	4,42 (500)	88,4 (10000)
	300		2,21 (562,5)	4,42 (1125)	88,4 (22500)
	400		2,21 (1000)	4,42 (2000)	88,4 (40000)
	500		2,21 (1562,5)	4,42 (3125)	88,4 (62500)
	600		2,21 (2250)	4,42 (4500)	88,4 (90000)
	700		2,21 (3062,5)	4,42 (6125)	88,4 (122500)
	800		2,21 (4000)	4,42 (8000)	88,4 (160000)
1000	2,21 (6250)	4,42 (12500)	63,5 (180000)		

\* Изготавливается по специальному заказу с давлением из ряда: 10,0; 16,0 МПа.

Примечание – Датчик расхода сохраняет работоспособность при перегрузке по скорости (расходу) в пределах от  $V_{\max}(Q_{\max})$  до  $1,25 V_{\max}(Q_{\max})$ .

1.2.3 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой датчика расхода - IP68 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.4 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) равного нулю.

1.2.5 Токовый выход 4-20 мА, гальванически развязанный от остальных цепей и корпуса датчика расхода, соответствует диапазону скоростей от 0 до  $V_{\max}$ .

1.2.6 Основная относительная погрешность датчика расхода по частотному (импульсному) выходу и цифровому индикатору не превышает:

- в диапазоне от  $V_{\min\text{э}}(Q_{\min\text{э}})$  до  $0,1V_{\max}(Q_{\max})$  .....  $\pm 2,0$  %;

- в диапазоне от  $0,1V_{\max}(Q_{\max})$  до  $0,9V_{\max}(Q_{\max})$  .....  $\pm 1,5$  %;

- в диапазоне от  $0,9V_{\max}(Q_{\max})$  до  $V_{\max}(Q_{\max})$  .....  $\pm 2,0$  %;

- в диапазоне от  $V_{\min}(Q_{\min})$  до  $V_{\min\text{э}}(Q_{\min\text{э}})$  .....  $\pm 5,0$  %.

1.2.7 Основная приведенная погрешность датчика расхода по токовому выходу во всем диапазоне скоростей (расходов) не превышает  $\pm 2,5$  %.

1.2.8 Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от 20 °С до любого значения в диапазоне от 50 до 350 °С, не превышает 0,065 % на каждые 10 °С изменения температуры (изменение температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С не является влияющим фактором).

1.2.9 Потери давления (на воздухе при атмосферном давлении) при наибольшем эксплуатационном расходе, кПа, не более, ..... 2,0.

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

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

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

1.2.12 Параметры токового выхода:

- напряжение источника питания постоянного тока,  $U_{п}$ , В ..... (24 ±4);
- нагрузочное сопротивление,  $R_{н}$ , Ом, не более .....  $R_{н} = \frac{U_{п} - 11}{20 \cdot 10^{-3}}$ .

1.2.13 Параметры искробезопасных электрических цепей для датчика расхода с видом взрывозащиты "ia" приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра искробезопасных электрических цепей	Питание	Импульс- ный вы- ход	RS-485	HART/ Токовый выход
	Клеммы: 1 (0 В) 2 (+24 В)	Клеммы: 3 (Вых+) 4 (Вых-)	Клеммы: 5 (В-) 6 (А+)	Клеммы: 5 (Вых+) 6 (Вых-)
Максимальное входное напряжение $U_i$ , В	28	28	7.2	28
Максимальный входной ток $I_i$ , мА	100	100	140	100
Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ	0,035	0,035	-	0,035
Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мГн	0,9	0,9	-	0,9
Максимальное выходное напряжение $U_o$ , В	-	-	5,5	-
Максимальный выходной ток $I_o$ , мА	-	-	200	-
Максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ	-	-	0,05	-
Примечание – Емкость кабельной линии не более 0,014 мкФ, индуктивность кабельной линии не более 1,0 мГн.				



1.2.14 Длина линии связи и питания не более 500 м.

1.2.15 Встроенное ПО "VFD" обеспечивает полное функционирование датчика расхода, является полностью метрологически значимым и имеет идентификационные данные в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

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

Процедура определения идентификационных данных приведена в приложении А.

1.2.16 Параметры цифрового индикатора

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

- средняя скорость газа (пара), 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) недостаточный уровень "сигнала вихрей" - код 2;
  - 3) недостаточный уровень "качества вихрей" - код 3;
  - 4) скорость ниже диапазона измеряемых скоростей - код 6;
  - 5) скорость выше диапазона измеряемых скоростей - код 7;
  - 6) сетевая "наводка" 50, 60 Гц - код 4.

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

1.2.16.3 Смена видеокладов осуществляется через 4-5 с.

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

1.2.18 Питание датчика расхода от источника постоянного тока с гальванической развязкой напряжением  $(24 \pm 4)$  В.

1.2.19 Мощность, потребляемая датчиком расхода, Вт, не более ..... 0,5.

- 1.2.20 Масса датчика расхода (без комплекта монтажных частей), кг, не более:  
 – ДРГ.МЗ-100(И);-150(И);-200(И); ... -1000(И) ..... 6,5;  
 – ДРГ.МЗЛ(И) ..... 12.

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

1.2.22 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 220000.

1.2.23 Средний срок службы датчика расхода, при условии правильного монтажа и эксплуатации ..... 12 лет.

1.2.24 Назначенный срок службы ..... 15 лет.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки датчика расхода приведена в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1	Датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л)	1	Модификация и исполнение согласно заказу
2	Комплект монтажных частей (КМЧ)	1	Наличие и исполнение согласно заказу
3	Комплект запасных частей	1	Исполнение в соответствии с исполнением датчика расхода и КМЧ
4	Руководство по эксплуатации 311.04.00.000-01 РЭ	1	
5	Паспорт 311.04.00.000-01 ПС	1	
6	Методика поверки МП 1367-13-2021	1	По специальному заказу

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общий вид датчика расхода приведён в приложении Б.

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, цифровой индикатор (только для исполнения ДРГ.МЗ(Л)-XXXI), плата интерфейса (у датчиков расхода с цифровым выходом) и плата коммутации.

Кран шаровой, устанавливаемый вместе с датчиком расхода ДРГ.МЗЛ, 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 газа в проточной части зонда преобразователя расхода образует за телом обтекания дорожку, характеризующуюся местными завихрениями в потоке. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока газа.

1.4.3 Чувствительными элементами датчика расхода, преобразующими частоту срыва вихрей с тела обтекания в электрический импульсный сигнал, являются датчики давления пьезоэлектрические типа 014 или датчики изгибающего момента пьезоэлектрические типа 108 или датчики другого типа с аналогичными характеристиками.

Датчики давления пьезоэлектрические, для обеспечения дифференциального съема частоты вихрей, устанавливаются в проточной части зонда по краям тела обтекания попарно и заподлицо с внутренней поверхностью проточной части.

Датчик изгибающего момента пьезоэлектрический, обеспечивающий дифференциальный съем частоты вихрей, устанавливается в проточной части зонда датчика расхода один, за телом обтекания.

1.4.4 Структурная схема датчика расхода приведена на рисунке 1.

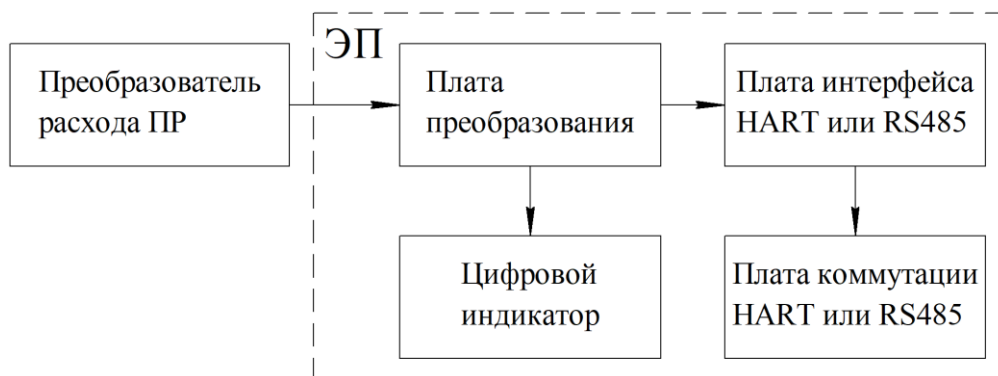


Рисунок 1 – Структурная схема датчика расхода

1.4.5 Плата преобразования датчика расхода осуществляет усиление, фильтрацию, масштабирование и обработку по заданному алгоритму встроенного ПО "VFD" сигналов с чувствительных элементов, и формирование выходных сигналов и сигналов для цифрового индикатора. Выходные информационные цепи гальванически развязаны от корпуса, цепи питания и между собой.

Встроенное ПО "VFD" платы преобразования устанавливается ("прошивается") и настраивается в процессе настройки датчика расхода на поверочной

установке с помощью сервисной программы **Tahometr II** через разъем, установленный на плате преобразования.

После окончания поверки доступ к настройкам платы (программы) блокируется путем установки пломбы.

1.4.6 Плата интерфейса RS-485 или HART (при наличии) обеспечивает формирование цифрового выходного сигнала. У датчиков расхода с интерфейсом RS-485 токовый выходной сигнал отсутствует.

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



Рисунок 2 – Электронный преобразователь ЭП

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

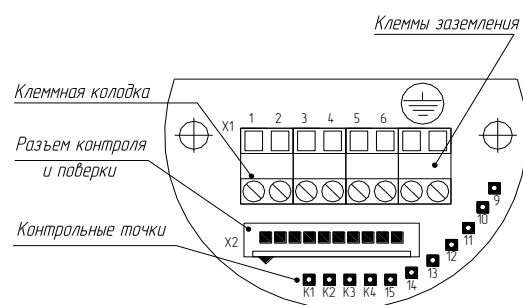


Рисунок 3 – Плата коммутации

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, указаны: наименование и условное обозначение типоразмера датчика расхода, тип интерфейса, знак утверждения типа СИ, наименование предприятия-изготовителя, обозначение технических условий, заводской номер, номиналь-


ное давление, номинальный диаметр трубопровода, стрелка указания направления потока измеряемой среды, степень защиты обеспечиваемая оболочкой датчика расхода по ГОСТ 14254-2015, температура среды, Ex-маркировка взрывозащиты, единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Евразийского экономического союза, изображение специального знака взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 к ТР ТС 012/2011, диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, параметры искробезопасной цепи, страна изготовления, наименование органа по сертификации и номер сертификата, год и квартал изготовления. Предупредительные надписи в соответствии с исполнением по взрывозащите размещены на крышке корпуса электронного преобразователя. Маркировка материала проточной части датчика расхода указана на корпусе датчика расхода.

1.5.2 Места пломбирования датчика расхода указаны на монтажном чертеже 311.04.00.000 МЧ.

## 1.6 Обеспечение взрывозащищенности **nA**

1.6.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "**nA**" - "неискрящее электрооборудование" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.15-2014/IEC 60079-15:2010.

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

1.6.3 На корпусе датчика расхода около болта заземления имеется рельефный знак заземления "".

На крышках корпуса ЭП датчика расхода взрывозащищенного исполнения нанесена предупредительная надпись: "ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЕСТОЧЕНО".

1.6.4 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, имеется Ex-маркировка вида взрывозащиты **2Ex nA IIC T6...T1 Gc X**.

## 1.7 Обеспечение взрывозащищенности **d**

1.7.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "**d**" - "взрывонепроницаемая оболочка" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и ГОСТ IEC 60079-14-2013.

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

1.7.2 Взрывонепроницаемость ввода кабелей обеспечивается применением сертифицированных взрывозащищенных кабельных вводов.

1.7.3 На корпусе датчика расхода около болта заземления имеется рельефный знак заземления " $\perp$ ".

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

1.7.4 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, имеется Ex-маркировка вида взрывозащиты "**1Ex d IIC T6...T1 Gb X**".

## 1.8 Обеспечение взрывозащищенности **ia**

1.8.1 Взрывобезопасность датчика расхода с видом взрывозащиты "**ia**" - "искробезопасная электрическая цепь" обеспечивается исполнением деталей и их соединений с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.8.2 Параметры искробезопасных цепей датчика расхода соответствуют приведенным в таблице 3, что соответствует требованиям для взрывоопасных смесей категории IIC.

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

На крышках корпуса ЭП датчика расхода взрывозащищенного исполнения нанесена предупредительная надпись: "ВНИМАНИЕ! ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ".

1.8.4 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика расхода, имеется Ex-маркировка вида взрывозащиты **0Ex ia IIC T6...T1 Ga X**.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Датчик расхода допускает эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и влажности до 95 % при температуре 35 °С. Устанавливается в помещении или на открытом воздухе (под навесом).

2.1.2 Трубопровод в месте установки датчика расхода не должен испытывать постоянно действующих вибраций, ударов, влияющих на работу датчика расхода. Места установки датчика расхода выбирать с учетом обеспечения его защиты от механических воздействий и производственной вибрации.

2.1.3 Монтаж патрубков датчика расхода ДРГ.МЗЛ и бобышки датчика расхода ДРГ.МЗ, при выполнении сварочных работ на трубопроводе, должен производиться без датчика расхода.

2.1.4 Регулирующая арматура (регуляторы давления, расхода и т.п.) должна быть расположена после измерительного участка либо на расстоянии не менее, чем 50...100 DN перед ним.

### **ВНИМАНИЕ**

*При установке датчика расхода в непосредственной близости от регулятора давления необходимо обеспечить работу регулятора в штатном режиме (соответствие пропускной способности регулятора измеряемому расходу, отсутствие пульсаций давления и т.д.).*

### **2.2 Подготовка изделия к использованию**

#### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия**

2.2.1.1 Монтаж и демонтаж датчика расхода ДРГ.МЗ производить только при отсутствии давления в участке трубопровода с установленным датчиком расхода.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

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

2.2.1.2 Монтаж и демонтаж датчика расхода ДРГ.МЗЛ производить только при положении шарового крана "Закрото" и после "сравливания" давления ниппелем. Монтаж и демонтаж шарового крана производить только при отсутствии давления в участке трубопровода с установленным шаровым краном.

2.2.1.3 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).

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

## 2.2.2 Порядок монтажа

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

2.2.2.2 Монтаж датчика расхода должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа 311.04.00.000 МЧ, с учетом требований ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, а также с учетом рекомендаций, изложенных в приложении Г.

2.2.2.3 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.

### **ВНИМАНИЕ**

*При монтаже и эксплуатации следует оберегать смотровое окно датчика расхода от ударов!*

2.2.2.4 Длина прямолинейных участков до и после датчика расхода должна быть не менее значений, указанных на монтажном чертеже 311.04.00.000 МЧ.

2.2.2.5 После монтажа патрубка (бобышки) необходимо произвести установку датчика расхода на трубопроводе. Для датчика расхода ДРГ.МЗЛ 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 внутреннему диаметру трубопровода.

### **ВНИМАНИЕ**

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

2.2.2.6 При определении среднего значения внутреннего диаметра измерительного участка трубопровода измерения производятся 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 металлической рулеткой 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 ДРГ.МЗ положение оси измерительного зонда относительно оси трубопровода не должен отличаться:

- для трубопроводов с DN 100 мм - более чем на  $\pm 2$  мм;
- для трубопроводов с DN из ряда от 150 до 200 мм - более чем на  $\pm 4$  мм;
- для трубопроводов с DN из ряда от 300 до 500 мм - более чем на  $\pm 10$  мм;
- для трубопроводов с DN из ряда от 600 до 1000 мм - более чем на  $\pm 20$  мм.

2.2.2.7 Электрическое подключение датчика расхода необходимо произвести в соответствии со схемами подключения, приведенными в приложении Г (при использовании в составе измерительных комплексов) с обязательным выполнением требований ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 и ПУЭ к кабельным линиям и их монтажу при установке датчика расхода во взрывоопасных зонах.

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

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Определение расхода при рабочих условиях  $Q$ , в м<sup>3</sup>/ч, без использования вторичных приборов (см. Приложение Д) для датчиков расхода без цифрового индикатора 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  $D_N$  - номинальный диаметр трубопровода, 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 Погрешность датчика расхода в условиях эксплуатации  $\delta_s$ , в процентах, определяется по формуле

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

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

$\delta_{cp}$  - дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды, (0,065 % 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.

Межповерочный интервал на территории Республики Казахстан – четыре года.

3.2 Поверка датчика расхода проводится в соответствии с документом МП 1367-13-2021 "ГСИ. Датчики расхода газа ДРГ.М. Методика поверки".

## 4 Техническое обслуживание и текущий ремонт

4.1 Техническое обслуживание и ремонт должны осуществляться с учетом требований ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, ГОСТ 31610.19-2022.

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

- состояния герметизирующих элементов датчика расхода – колец и уплотнительных втулок кабельного ввода;
- состояния наружных поверхностей датчика расхода, отсутствия вмятин, следов коррозии и других повреждений.

4.2 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 0, 1 и 2 по ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2013 должны подвергаться, кроме периодического, систематическим внешним осмотрам. При внешнем осмотре датчика расхода, кроме указанного в п.4.2, необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции кабельных линий;
- надежность подключения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов и их крепление;
- отсутствие пыли и грязи на корпусе датчика.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

*эксплуатация датчика расхода с повреждениями и неисправностями*

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

5.2 Обслуживание датчика расхода во время хранения не предусматривается. Назначенный срок хранения 10 лет.

## 6 Транспортирование

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

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

## **7 Утилизация**

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

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

Приложение А  
(обязательное)

Процедура определения идентификационных данных

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

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

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

А.4 Представление идентификации через интерфейс разъёма настройки

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

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

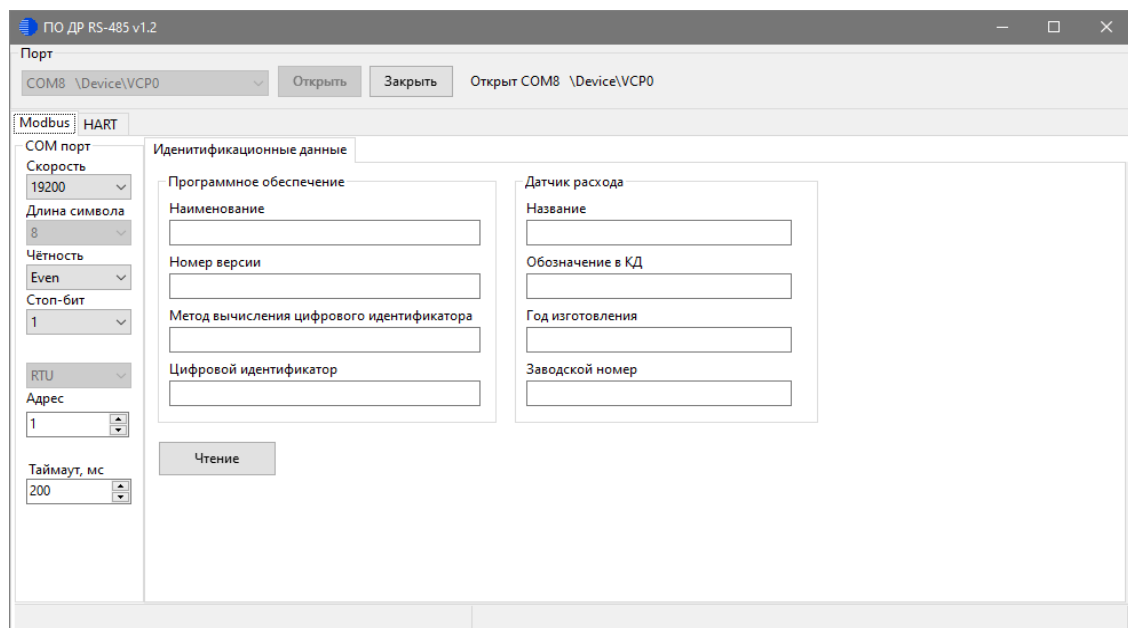


Рисунок А.1 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **Modbus**

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

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

А.4.5 Выбрать закладку **Modbus**:

- ввести **1** в поле **Modbus** → **COM порт** → **Адрес**;
- ввести **57600** в поле **Modbus** → **COM порт** → **Скорость**;
- ввести **None** в поле **Modbus** → **COM порт** → **Чётность**;

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

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

А.4.7 Дождаться ответа от датчика:

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

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

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

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

А.5 Представление идентификации через интерфейс RS-485

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

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

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

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

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

А.5.6 Выбрать закладку **Modbus**:

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

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

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

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

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

А.5.8 Дождаться ответа от датчика:

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

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

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

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

## А.6 Представление идентификации через интерфейс HART

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

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

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

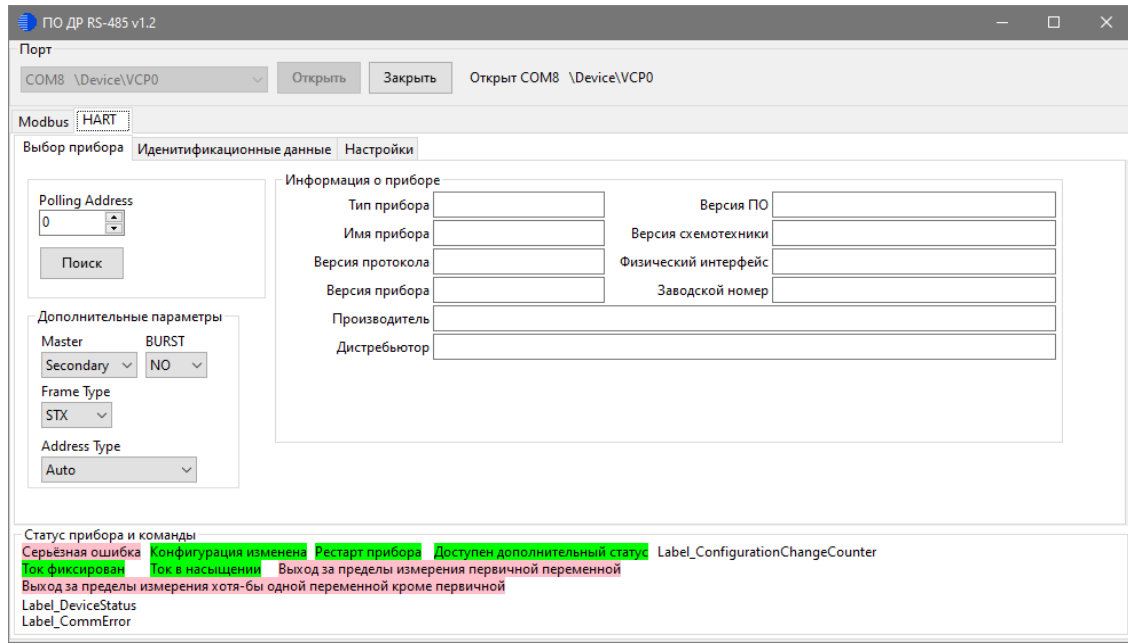


Рисунок А.2 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART**

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

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

А.6.6 Выбрать закладку **HART**:

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

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

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

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



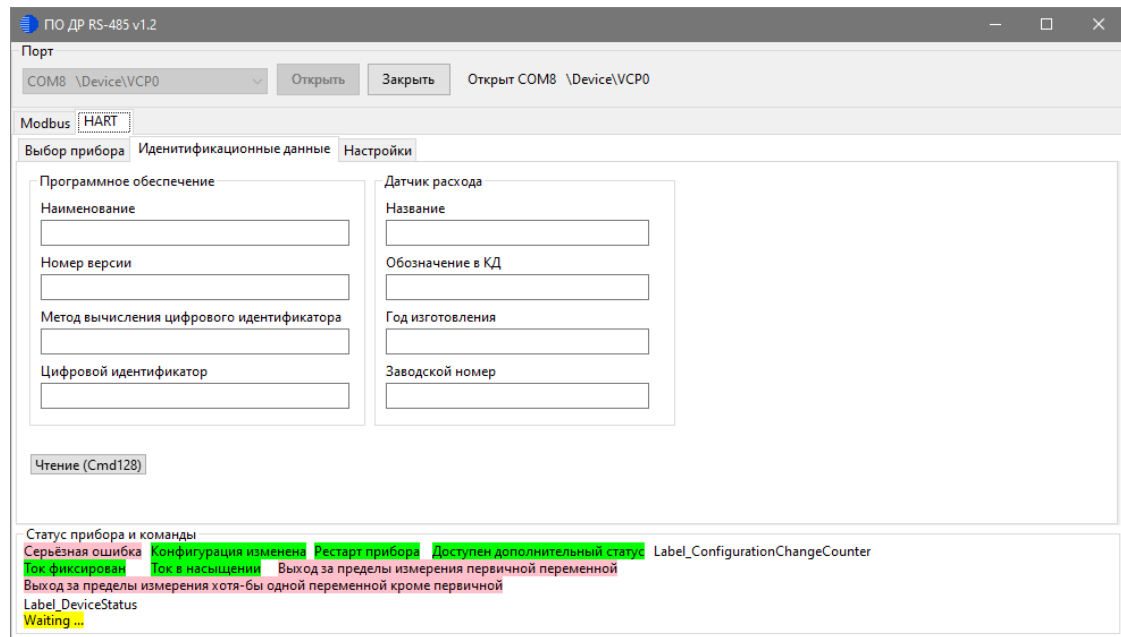


Рисунок А.3 – Окно программы «ПО ДР RS-485», закладка **HART**,  
**Идентификационные данные**

А.6.9 Дождаться ответа от датчика расхода:

- в поле **HART** → **Идентификационные данные** → **Наименование** визуализируется идентификационное наименование ПО;
- в поле **HART** → **Идентификационные данные** → **Номер версии** визуализируется номер версии (идентификационный номер) ПО;
- в поле **HART** → **Идентификационные данные** → **Цифровой идентификатор** визуализируется цифровой идентификатор (контрольная сумма);
- в поле **HART** → **Идентификационные данные** → **Метод вычисления цифрового идентификатора** визуализируется алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

Приложение Б  
(обязательное)  
Датчик расхода ДРГ.МЗ(Л). Общий вид

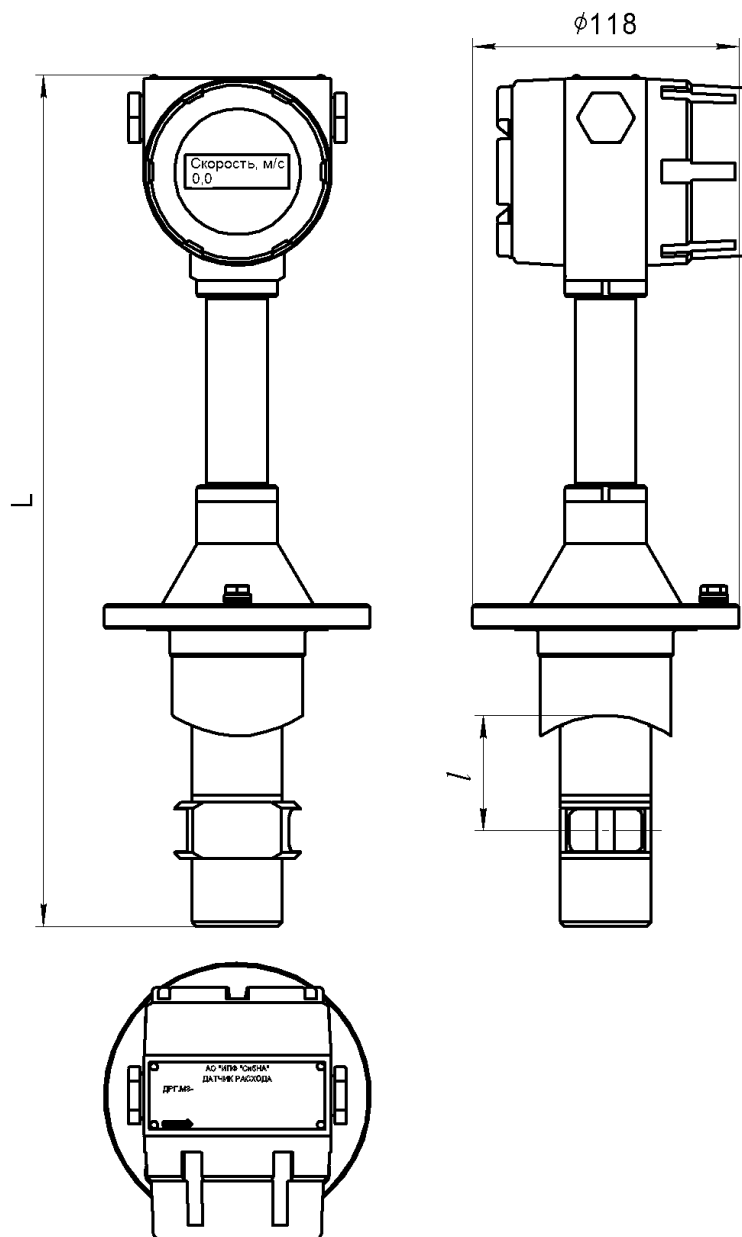


Таблица Б.1

Типоразмер	DN	$l$ , мм	$L$ , мм
ДРГ.МЗ -100(И)	100	51	378
ДРГ.МЗ -150(И)	150	75,5	402
ДРГ.МЗ -200(И)	200	99,5	430
ДРГ.МЗ -300(И)	300	152,5	482
ДРГ.МЗ -400(И)	400	203	533
ДРГ.МЗ -500(И)	500	255	585
ДРГ.МЗ -600(И)	600	305	635
ДРГ.МЗ -700(И)	700	350	680
ДРГ.МЗ -800(И)	800	400	730
ДРГ.МЗ -1000(И)	1000	500	830

Рисунок Б.1 – Датчик расхода ДРГ.МЗ. Общий вид

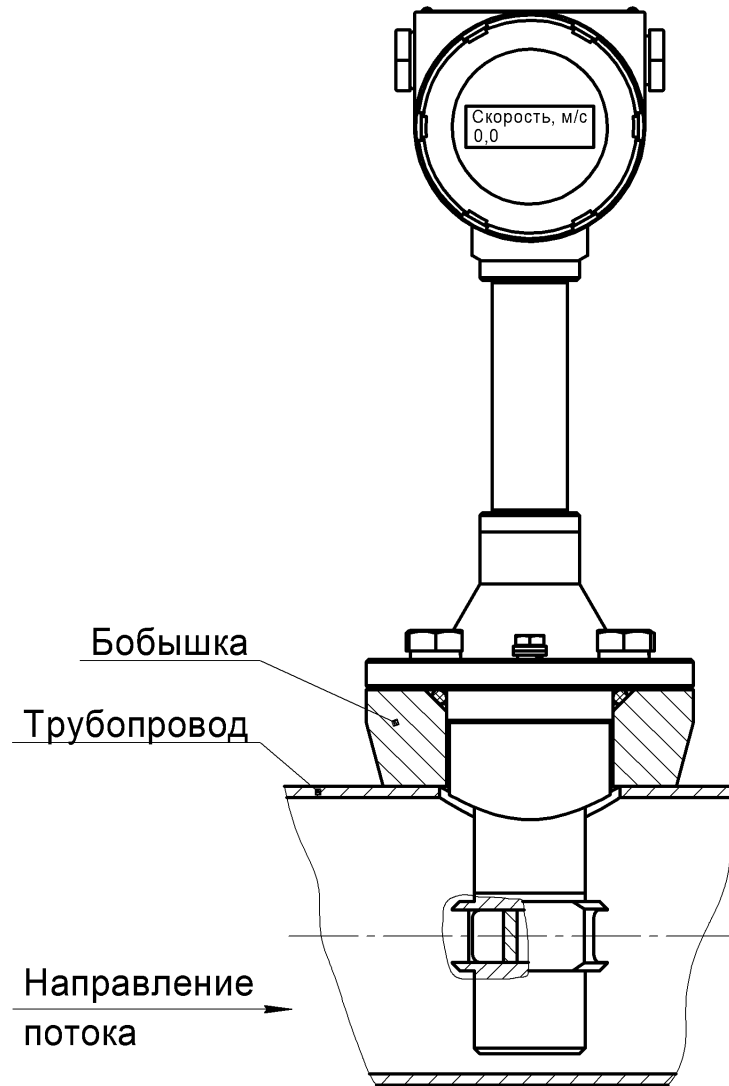


Рисунок Б.2 - Датчик расхода ДРГ.МЗ на трубопроводе. Общий вид

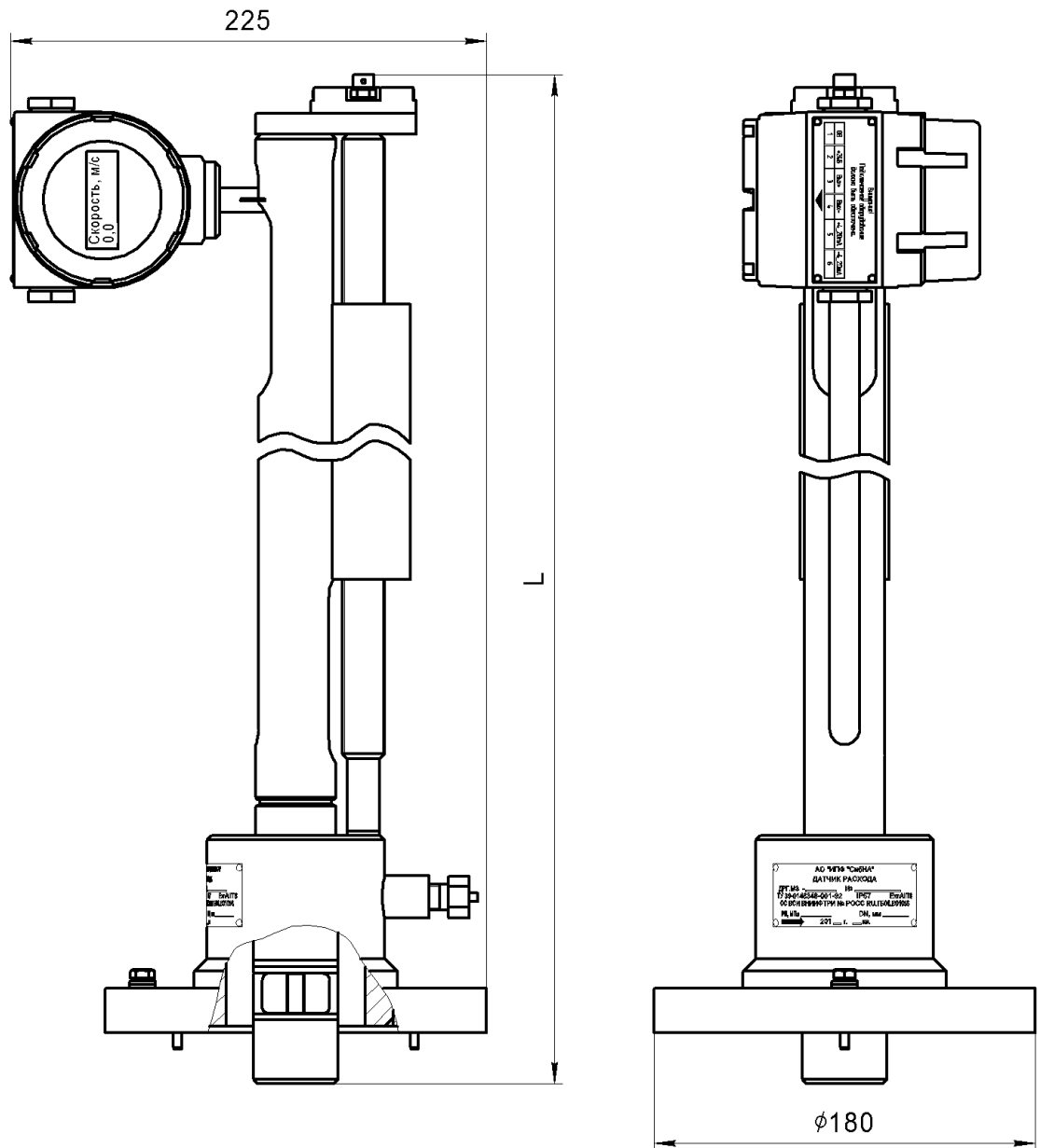


Таблица Б.2

Типоразмер	L, мм
ДРГ.МЗЛ -100(И)	870
ДРГ.МЗЛ-150(И)	
ДРГ.МЗЛ -200-400(И)	
ДРГ.МЗЛ -200-1000(И)	1150

Рисунок Б.3 – Датчик расхода ДРГ.МЗЛ. Общий вид

Таблица Б.3

Типоразмер	L, мм
ДРГ.МЗЛ -100(И)	1230
ДРГ.МЗЛ-150(И)	
ДРГ.МЗЛ -200-400(И)	1520
ДРГ.МЗЛ -200-1000(И)	

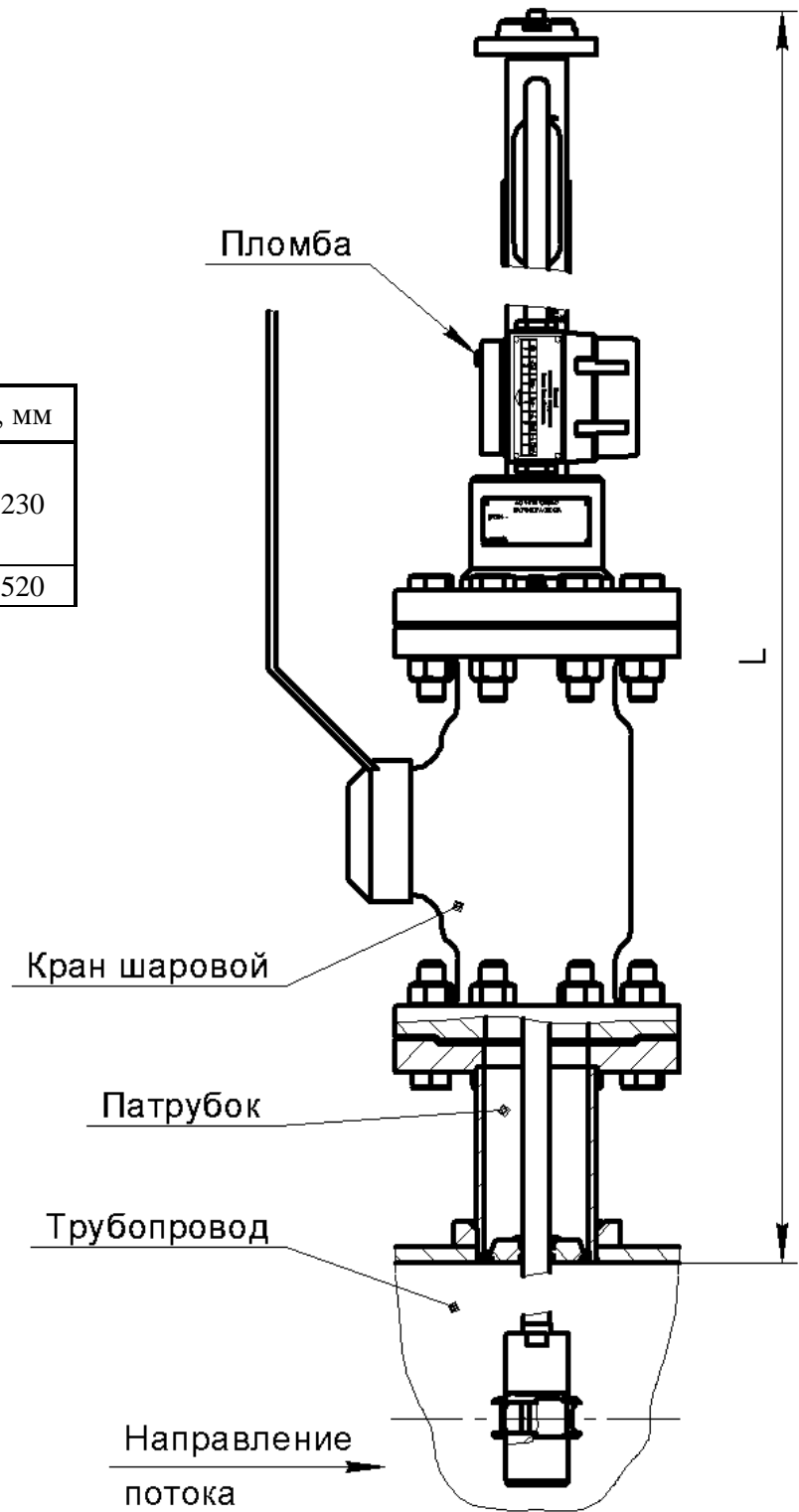
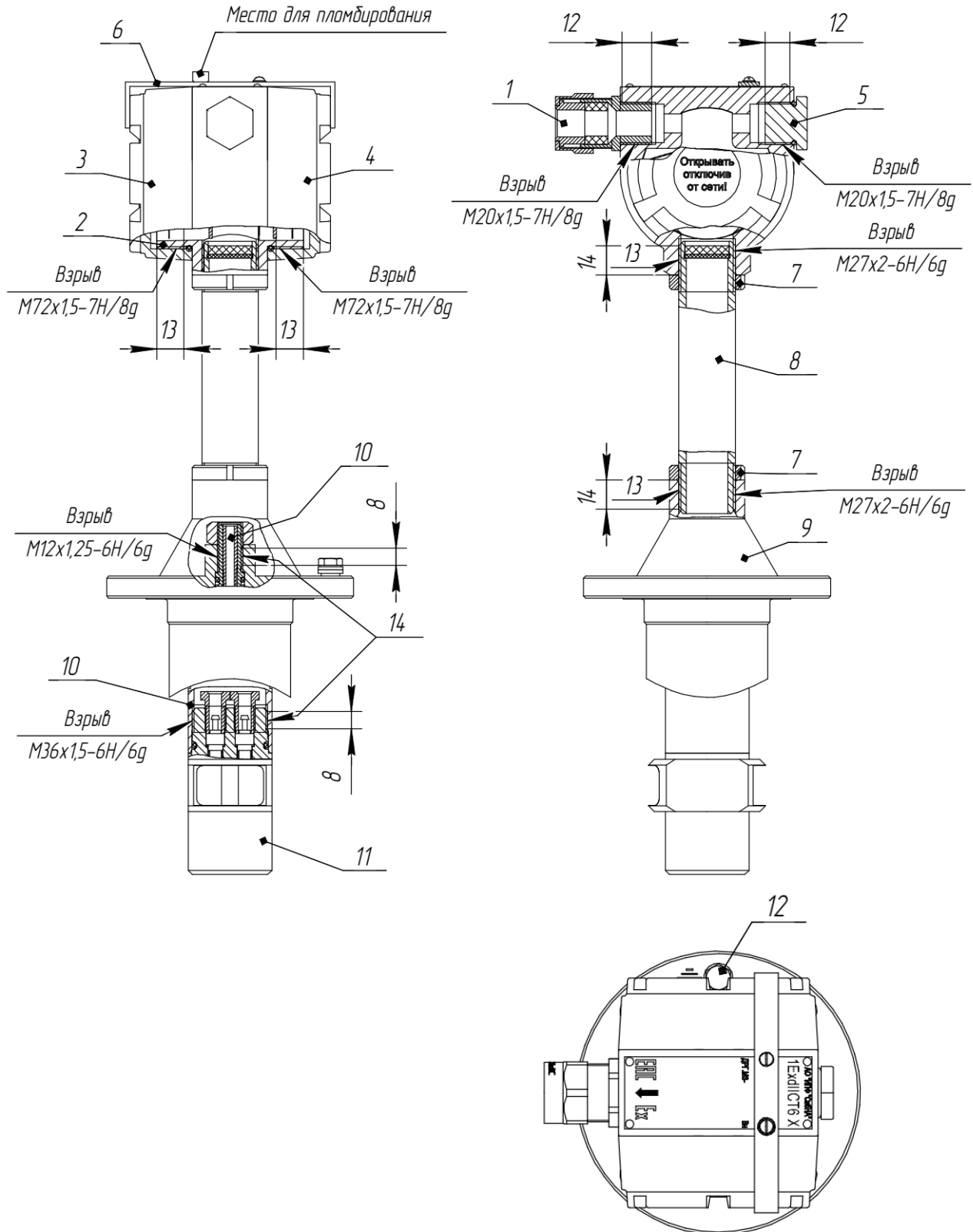


Рисунок Б.4 - Датчик расхода ДРГ.МЗЛ на трубопроводе. Общий вид

Приложение В  
(обязательное)  
Чертеж средств взрывозащиты

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРГ.М3 (лист 1)

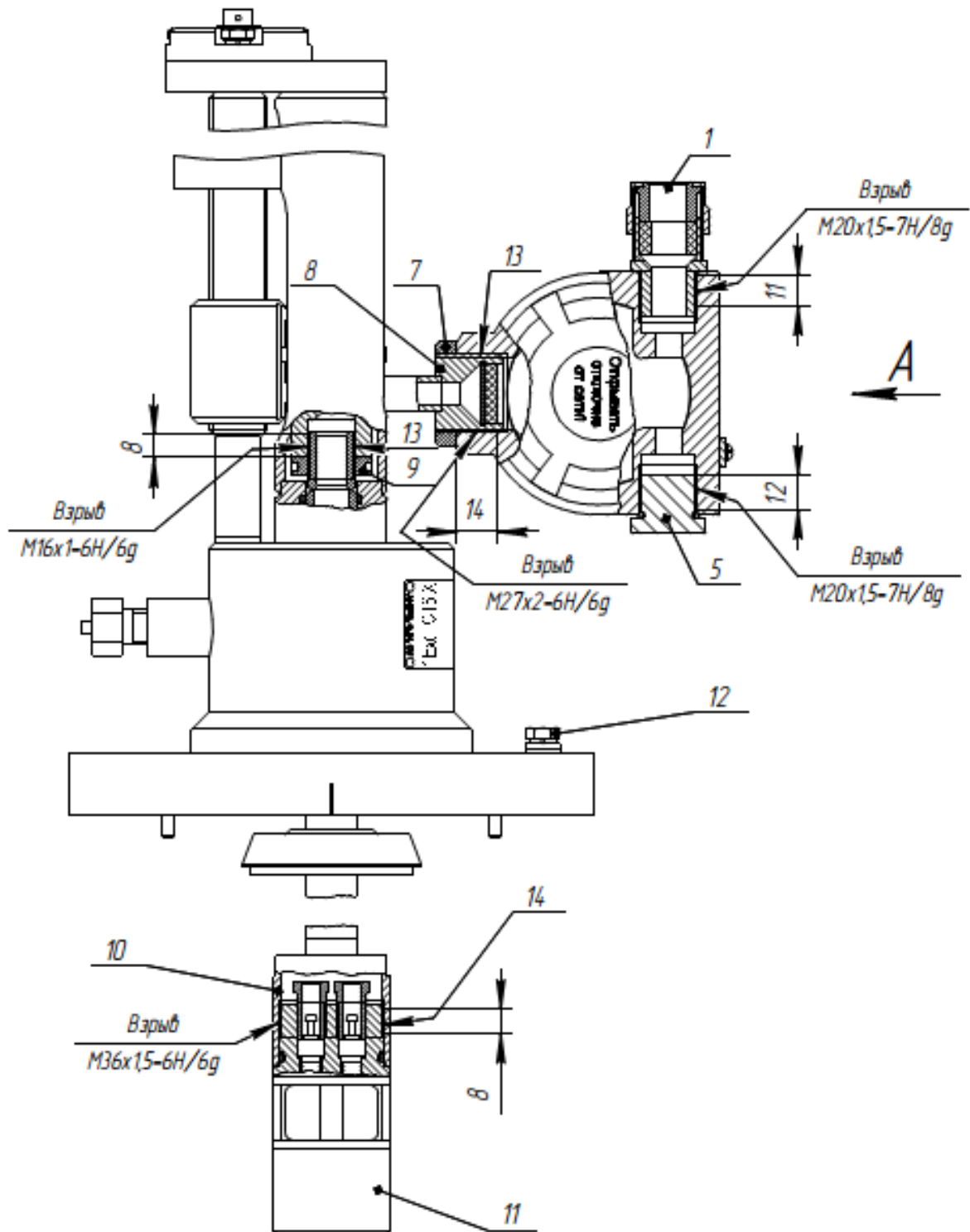


*Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗ (лист 2)*

*1-Кабельный ввод КНВ1МНК фирмы "Горэлтех"; (Корпус 010А 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-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x12-5.6-A9A; 13-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 14-Герметик "Steamseal".*

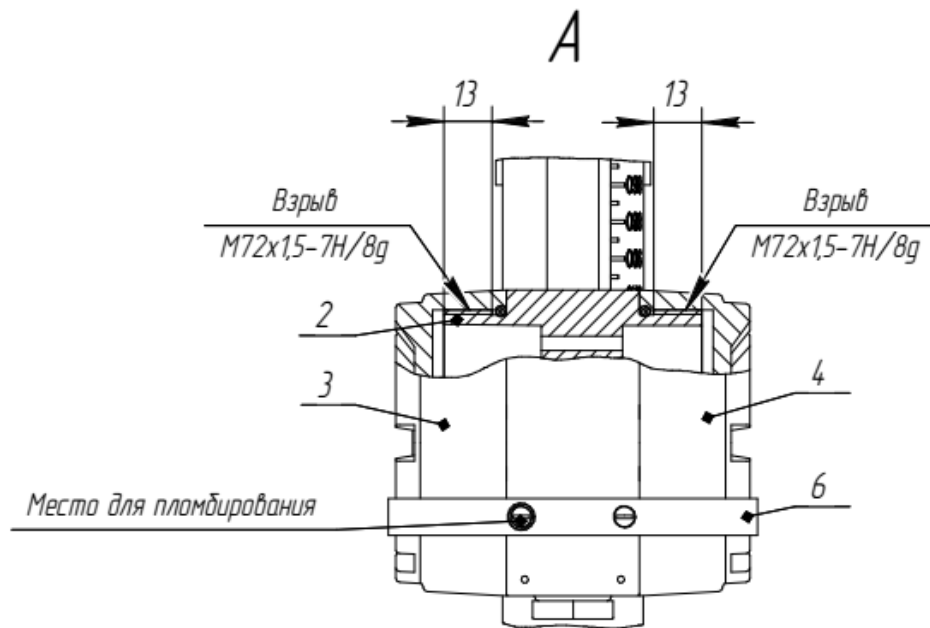
- 1. Свободный объём взрывонепроницаемой оболочки 450 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 МПа.*
- 2. Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК12 ГОСТ 1583-93; поз. 8, 10, 11 – 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; поз. 9 – 20Х13 ГОСТ 5632-2014;*
- 3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.*
- 4. Кабельный ввод предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6 до 12 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. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей  $\sqrt{Ra_{3,2}}$ .*

Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗЛ (лист 1)





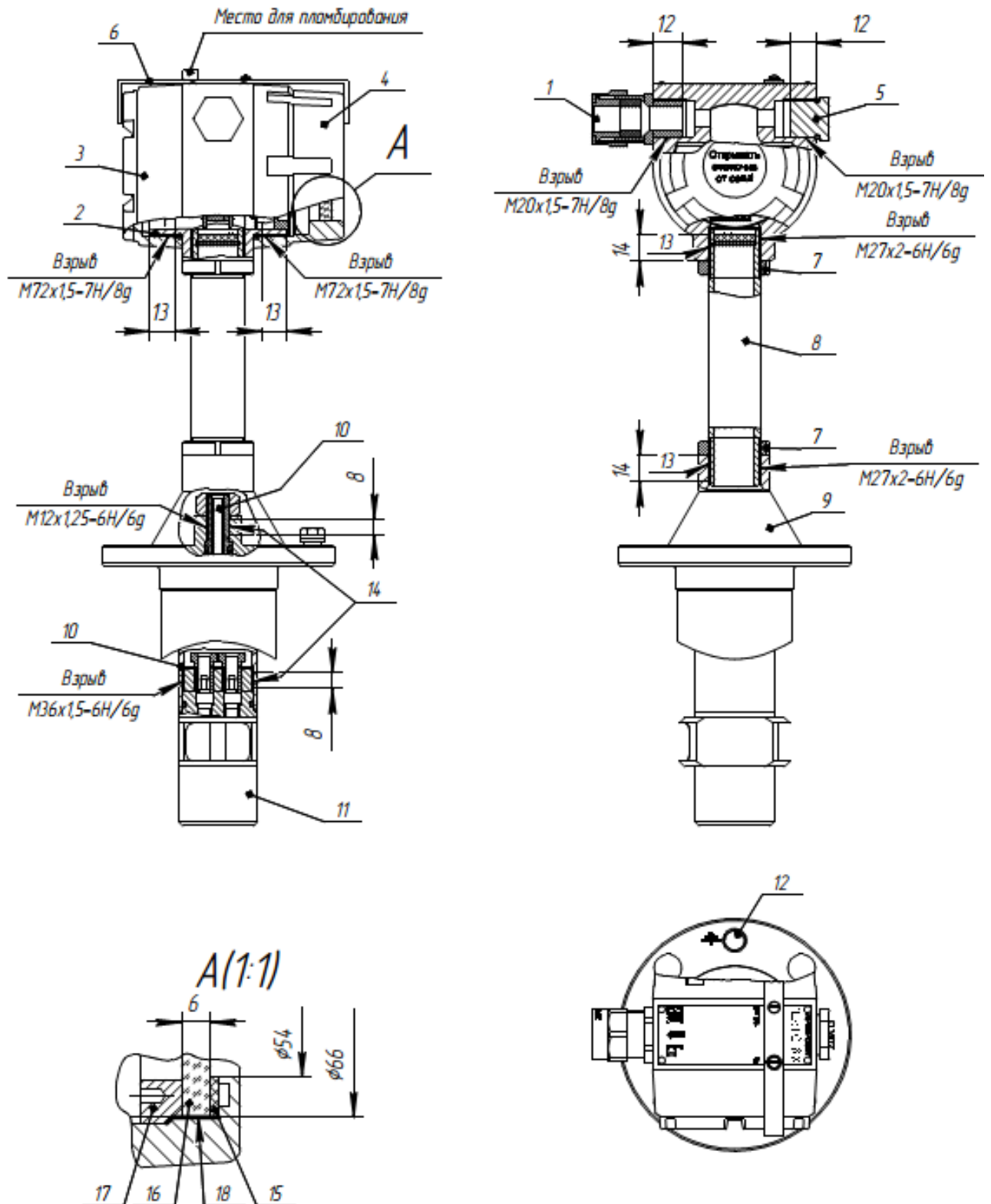
## Чертеж средств взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗЛ (лист 2)



1-Кабельный ввод КНВ1МНК фирмы "Горэлтех"; (Корпус 010А фирмы "Глобальная инжиниринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Гайка; 10-Штанга; 11-Преобразователь расхода; 12-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x16-5.6-A9A; 13-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 14-Герметик "Steamseal".

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 450 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК12 ГОСТ 1583-93; поз. 8 – сталь 20 ГОСТ 1050-2013; поз. 10, 11 – 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кабельный ввод предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6 до 12 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контролируются: крышки поз. 3, 4 с корпусом поз. 2 скобой поз. 6; стойка поз. 8 с корпусом поз. 2 и штангой поз. 10 контргайкой поз. 7 и гайкой поз. 9 соответственно.
6. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей  $\sqrt{Ra3,2}$ .

Чертеж взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗ инд. (лист 1)

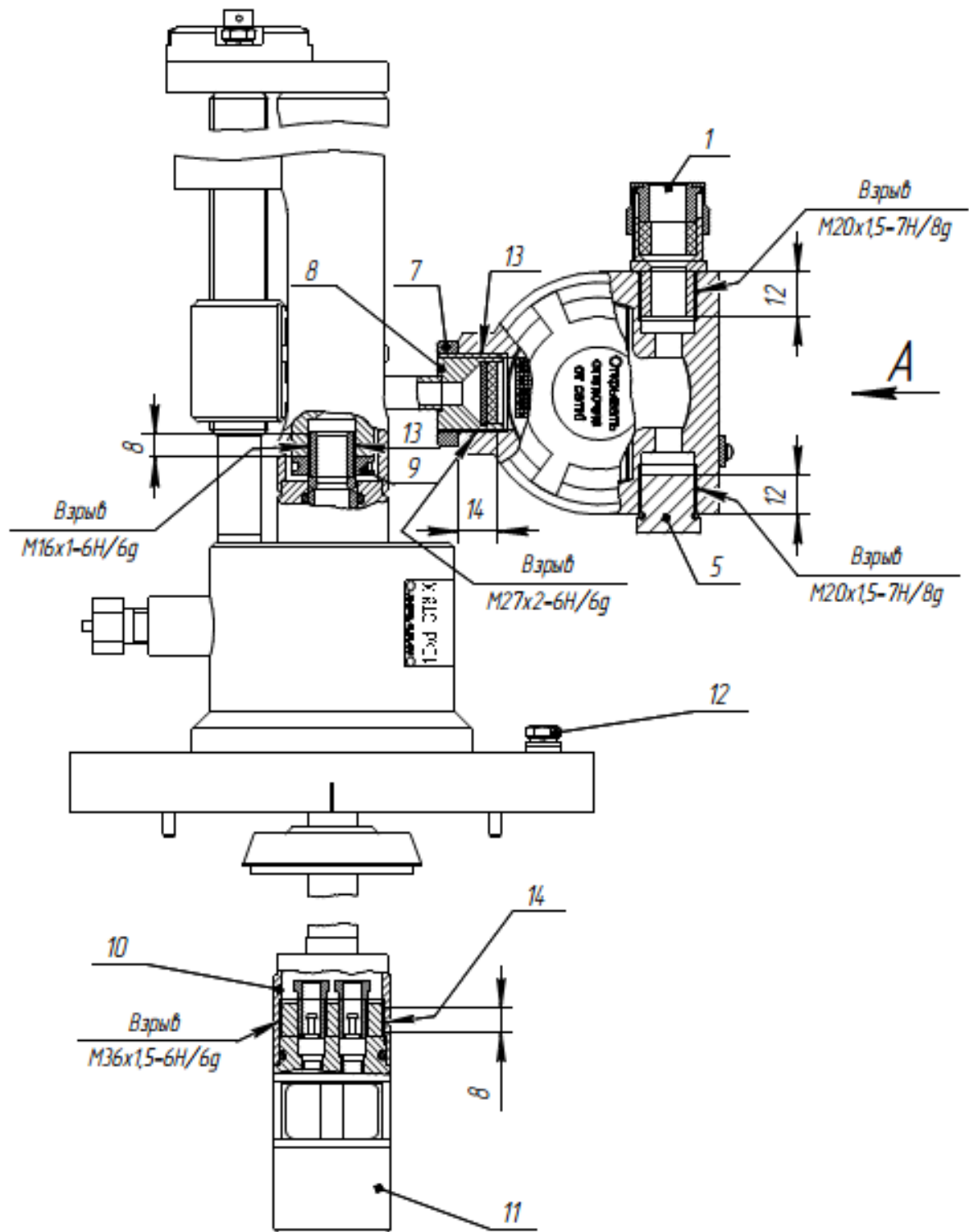


## Чертеж взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗ инд. (лист 2)

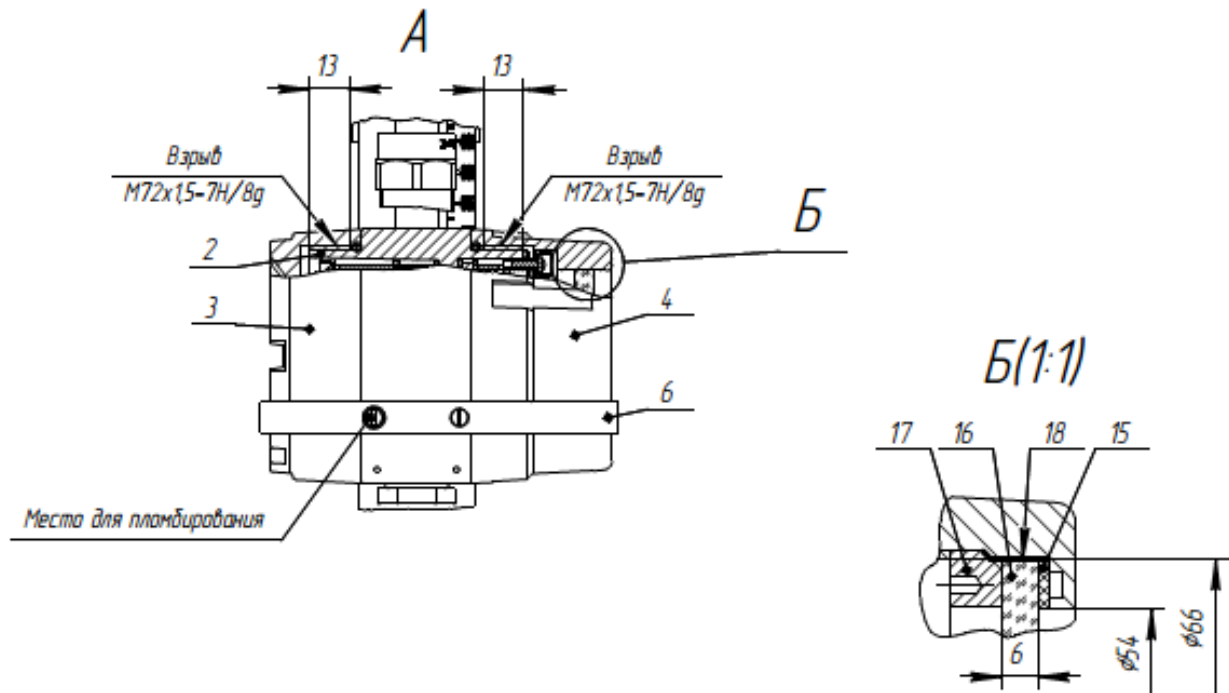
1-Кабельный ввод КНВ1МНК фирмы "Торэлтех"; (Корпус 010 фирмы "Глобальная инжиниринговая компания" в составе: 2-Корпус; 3, 4-Крышки; 5-Штуцер); 6-Скоба; 7-Контргайка; 8-Стойка; 9-Фланец; 10-Патрубок; 11-Преобразователь расхода; 12-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x12-5.6-A9A; 13-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 14-Герметик "Steamseal"; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcp30272150).

1. Свободный объём взрывонепроницаемой оболочки 450 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал поз. 2, 3, 4 – сплав АК12 ГОСТ 1583-93; поз. 8, 10, 11 – 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 до 12 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. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей  $\sqrt{Ra3,2}$ .

## Чертеж взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗЛ инд. (лист 1)



## Чертеж взрывозащиты датчика расхода ДРГ.МЗЛ инд. (лист 2)



1-Кабельный ввод КНВ 1МНК фирмы "Горэлтех"; (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-Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6x16-5.6-A9A; 13-Компаунд Permatex Pipe joint Compound 51d; 14-Герметик "Steamseal"; 15-Прокладка; 16-Стекло; 17-Гайка; 18-Герметик WEICON LOCK AN 302-72 (артикул wcn30272150).

- 1 Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 450 см<sup>3</sup>. Испытательное давление 1,5 МПа.
2. Материал поз. 2, 3, 4 - сплав АК12 ГОСТ 1583-93; поз. 8 - сталь 20 ГОСТ 1050-2013; поз. 10, 11 - 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кабельный ввод предназначен для монтажа кабеля с наружным диаметром от 6 до 12 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения 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. Шероховатость всех взрывозащитных поверхностей  $\sqrt{Ra3,2}$ .

Приложение Г  
(рекомендуемое)

Общие рекомендации по проектированию измерительного участка для узла учета газа (водяного пара) на базе датчиков расхода газа ДРГ.М

### Г.1 Общие указания

Г.1.1 Датчики расхода ДРГ.М измеряют **объемный расход** (среднюю скорость) в трубопроводе **при рабочих условиях**. Все расчеты (по массе, теплу, приведение к стандартным условиям, ...) производятся во вторичном приборе с учетом показаний дополнительных датчиков давления, температуры и других.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Измеряемая среда должна быть однородной и однофазной.  
В противном случае датчик расхода может потерять свою работоспособность.*

Г.1.2 Не допускается прокладывать кабель линии связи датчика расхода близко и параллельно силовым кабелям. Их взаимное пересечение следует проводить под прямым углом.

### Г.2 Методика выбора типоразмера датчика расхода

Г.2.1 Для выбора типоразмера датчика расхода необходимо определить максимальный объемный расход измеряемой среды при рабочих условиях.

Г.2.2 Порядок выбора датчика расхода для узла учета

Г.2.2.1 Получение необходимых и достаточных исходных данных по узлу учета.

В общем случае исходные данные должны включать:

- тип (состав) измеряемой среды;
- диапазон значений измеряемых расходов;
- диапазон значений рабочих давления и температуры;
- диаметр подводящего трубопровода.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Корректный выбор может быть сделан только на основе  
конкретных и реальных исходных требований.*

Г.2.2.2 Проведение оценочного расчета по максимальному расходу измеряемой среды, который заключается в переводе исходных данных в значения по объемному расходу при рабочих условиях. Для этого могут понадобиться определенные справочные данные.

Г.2.2.3 Выбор типоразмера датчика расхода по результатам расчета и соответствующей эксплуатационной документации.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Расчетное значение максимального объемного расхода измеряемой среды при рабочих условиях должно попадать в верхнюю половину диапазона измерений датчика расхода.*

Примечание - Датчики расхода сохраняют свою работоспособность при реальном расходе измеряемой среды до 125 % от наибольшего эксплуатационного расхода, указанного в паспорте.

Г.2.2.4 Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

Г.2.2.5 Принятие решения.

В приведенных ниже примерах использованы следующие обозначения и сокращения:

Q – объемный расход;	ст – стандартные условия;	* – знак умножить;
G – массовый расход;	раб – рабочие условия;	/ – знак разделить.
N – тепловая мощность;	макс – максимальный;	
h – энтальпия;	мин – минимальный;	
P – давление;	ср – средний;	
T – температура;	изб – избыточный;	
ρ – плотность;	абс – абсолютный;	
D – диаметр;	тр – подводящий трубопровод;	
	изм – измерительный трубопровод;	

### *Примеры*

#### *1 Выбор датчика расхода для узла учета попутного нефтяного газа*

##### Исходные требования

*Диапазон значений расхода при стандартных условиях:*

$$Q_{ст. макс} = 20\ 000\ ст.м^3/ч;$$

$$Q_{ст. мин} = 5\ 000\ ст.м^3/ч.$$

*Диапазон значений избыточного давления в ИТ:*

$$P_{изб. макс} = 0,1\ МПа;$$

$$P_{изб. мин} = 0,05\ МПа.$$

*Диапазон значений температуры в ИТ:*

$$T_{макс} = +50\ ^\circ C;$$

$$T_{мин} = +15\ ^\circ C.$$

*Диаметр подводящего трубопровода:*

$$D_{тр} = 400\ мм.$$

Определяем стандартные условия и приводим давление и температуру к абсолютным значениям:

$$P_{абс. ст} = 0,1\ МПа;$$

$$T_{абс. ст} = 20 + 273 = 293\ К;$$

$$P_{абс. макс} = P_{изб. макс} + P_{абс. ст} = 0,1 + 0,1 = 0,2\ МПа;$$

$$P_{абс. мин} = P_{изб. мин} + P_{абс. ст} = 0,05 + 0,1 = 0,15\ МПа;$$

$$T_{абс. макс} = T_{макс} + 273 = 50 + 273 = 323\ К;$$

$$T_{абс. мин} = T_{мин} + 273 = 15 + 273 = 288\ К.$$

##### Вычисляем

*Определяем предельно максимальное значение расхода при рабочих условиях:*

$$Q_{раб. макс} = Q_{ст. макс} * P_{абс. ст} / T_{абс. ст} * T_{абс. макс} / P_{абс. мин} = \\ = 20\ 000 * 0,1 / 293 * 323 / 0,15 = 14700\ раб.м^3/ч\ (с\ округлением\ в\ большую\ сторону).$$

##### Выбираем

*ДРГ.МЗ-300, DN300, коррозионностойкое исполнение.*

Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.МЗ-300 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 1125 раб.м<sup>3</sup>/ч до 22500 раб.м<sup>3</sup>/ч.

Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

Определяем предельно минимальное значение расхода при рабочих условиях:

$$Q_{\text{раб. мин}} = Q_{\text{ст. мин}} * \text{Рабс. ст} / \text{Табс. ст} * \text{Табс. мин} / \text{Рабс. макс} = \\ = 5\,000 * 0,1 / 293 * 288 / 0,2 = 2400 \text{ раб.м}^3/\text{ч} \text{ (с округлением в меньшую сторону).}$$

#### Вывод

Узел учета попутного нефтяного газа на базе ДРГ.МЗ-300 обеспечивает проведение измерений в полном объеме в соответствии с заявленными исходными требованиями.

Для организации узла учета потребуется ИТ с номинальным диаметром DN300 и переходами DN400/DN300.

### 2 Выбор датчика расхода для узла учета природного газа

#### Исходные требования

Диапазон значений расхода при стандартных условиях:

$$Q_{\text{ст. макс}} = 20\,000 \text{ ст.м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{ст. мин}} = 5\,000 \text{ ст.м}^3/\text{ч}.$$

Диапазон значений избыточного давления в ИТ:

$$\text{Ризб. макс} = 1 \text{ МПа};$$

$$\text{Ризб. мин} = 0,5 \text{ МПа}.$$

Диапазон значений температуры в ИТ:

$$T_{\text{макс}} = +50 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_{\text{мин}} = +15 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Определяем стандартные условия и приводим давление и температуру к абсолютным значениям:

$$\text{Рабс. ст} = 0,1 \text{ МПа};$$

$$\text{Табс. ст} = 20 + 273 = 293 \text{ К};$$

$$\text{Рабс. макс} = \text{Ризб. макс} + \text{Рабс. ст} = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ МПа};$$

$$\text{Рабс. мин} = \text{Ризб. мин} + \text{Рабс. ст} = 0,5 + 0,1 = 0,6 \text{ МПа};$$

$$\text{Табс. макс} = T_{\text{макс}} + 273 = 50 + 273 = 323 \text{ К};$$

$$\text{Табс. мин} = T_{\text{мин}} + 273 = 15 + 273 = 288 \text{ К}.$$

#### Вычисляем

Определяем предельно максимальное значение расхода при рабочих условиях:

$$Q_{\text{раб. макс}} = Q_{\text{ст. макс}} * \text{Рабс. ст} / \text{Табс. ст} * \text{Табс. макс} / \text{Рабс. мин} = \\ = 20\,000 * 0,1 / 293 * 323 / 0,6 = 3700 \text{ раб.м}^3/\text{ч} \text{ (с округлением в большую сторону).}$$

#### Выбираем

ДРГ.М-5000, DN150, базовое исполнение.

Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.М-5000 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 125 раб.м<sup>3</sup>/ч до 5000 раб.м<sup>3</sup>/ч.

Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

Определяем предельно минимальное значение расхода при рабочих условиях:

$$Q_{\text{раб. мин}} = Q_{\text{ст. мин}} * \text{Рабс. ст} / \text{Табс. ст} * \text{Табс. мин} / \text{Рабс. макс} =$$



$= 5\,000 * 0,1 / 293 * 288 / 1,1 = 440 \text{ раб.м}^3/\text{ч}$  (с округлением в меньшую сторону).

### Вывод

Узел учета природного газа на базе ДРГ.М-5000 обеспечивает проведение измерений в полном объеме в соответствии с заявленными исходными требованиями.

### 3 Выбор датчика расхода для узла учета природного газа с расширенным диапазоном

#### Исходные требования

Диапазон значений расхода при стандартных условиях:

$Q_{\text{ст. макс}} = 20\,000 \text{ ст.м}^3/\text{ч}$ ;

$Q_{\text{ст. мин}} = 200 \text{ ст.м}^3/\text{ч}$ .

Диапазон значений избыточного давления в ИТ:

Ризб. макс = 1 МПа;

Ризб. мин = 0,5 МПа.

Диапазон значений температуры в ИТ:

$T_{\text{макс}} = +50 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

$T_{\text{мин}} = +15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Определяем стандартные условия и приводим давление и температуру к абсолютным значениям:

$R_{\text{абс. ст}} = 0,1 \text{ МПа}$ ;

$T_{\text{абс. ст}} = 20 + 273 = 293 \text{ К}$ ;

$R_{\text{абс. макс}} = R_{\text{изб. макс}} + R_{\text{абс. ст}} = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ МПа}$ ;

$R_{\text{абс. мин}} = R_{\text{изб. мин}} + R_{\text{абс. ст}} = 0,5 + 0,1 = 0,6 \text{ МПа}$ ;

$T_{\text{абс. макс}} = T_{\text{макс}} + 273 = 50 + 273 = 323 \text{ К}$ ;

$T_{\text{абс. мин}} = T_{\text{мин}} + 273 = 15 + 273 = 288 \text{ К}$ .

#### Вычисляем

Определяем предельно максимальное значение расхода при рабочих условиях:

$Q_{\text{раб. макс}} = Q_{\text{ст. макс}} * R_{\text{абс. ст}} / T_{\text{абс. ст}} * T_{\text{абс. макс}} / R_{\text{абс. мин}} =$   
 $= 20\,000 * 0,1 / 293 * 323 / 0,6 = 3700 \text{ раб.м}^3/\text{ч}$  (с округлением в большую сторону).

#### Выбираем

ДРГ.М-5000, DN150, базовое исполнение.

Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.М-5000 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 125 раб.м<sup>3</sup>/ч до 5000 раб.м<sup>3</sup>/ч.

Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

Определяем предельно минимальное значение расхода при рабочих условиях:

$Q_{\text{раб. мин}} = Q_{\text{ст. мин}} * R_{\text{абс. ст}} / T_{\text{абс. ст}} * T_{\text{абс. мин}} / R_{\text{абс. макс}} =$   
 $= 200 * 0,1 / 293 * 288 / 1,1 = 17 \text{ раб.м}^3/\text{ч}$  (с округлением в меньшую сторону).

### Вывод

Для обеспечения работоспособности узла учета при минимальном расходе измеряемой среды необходим второй ИТ с датчиком расхода меньшего типоразмера.

#### Выбираем

ДРГ.М-400, DN80, базовое исполнение.

Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.М-400 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 10 раб.м<sup>3</sup>/ч до 400 раб.м<sup>3</sup>/ч.

#### Вывод

Узел учета природного газа на базе двух датчиков расхода ДРГ.М-5000 и ДРГ.М-400 обеспечивает проведение измерений в полном объеме в соответствии с заявленными исходными требованиями.

Для организации узла учета потребуются два ИТ и соответствующая запорная арматура.

#### 4 Выбор датчика расхода для узла учета насыщенного водяного пара

##### Исходные требования

Диапазон значений массового расхода:

$G_{\text{макс}} = 3000 \text{ кг/ч};$

$G_{\text{мин}} = 1000 \text{ кг/ч}.$

Диапазон значений избыточного давления в ИТ:

Ризб. макс = 1 МПа;

Ризб. мин = 0,5 МПа.

Находим справочные данные для насыщенного пара:

Максимальная температура при Ризб. макс:  $T_{\text{макс}} = 184 \text{ }^\circ\text{C};$

Максимальная плотность при Ризб. макс:  $\rho_{\text{макс}} = 5,64 \text{ кг/м}^3;$

Минимальная плотность при Ризб. мин:  $\rho_{\text{мин}} = 3,17 \text{ кг/м}^3.$

##### Вычисляем

Определяем предельно максимальное значение объемного расхода:

$Q_{\text{макс}} = G_{\text{макс}} / \rho_{\text{мин}} = 3000 / 3,17 = 950 \text{ м}^3/\text{ч}$  (с округлением в большую сторону).

##### Выбираем

ДРГ.М-1600, DN80, конденсатоустойчивое, коррозионностойкое исполнение.

Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.М-1600 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 40 раб.м<sup>3</sup>/ч до 1600 раб.м<sup>3</sup>/ч.

Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

Определяем предельно минимальное значение объемного расхода:

$Q_{\text{мин}} = G_{\text{мин}} / \rho_{\text{макс}} = 1000 / 5,64 = 170 \text{ м}^3/\text{ч}$  (с округлением в меньшую сторону).

#### Вывод

Узел учета насыщенного водяного пара на базе ДРГ.М-1600 обеспечивает проведение измерений в полном объеме в соответствии с заявленными исходными требованиями.

#### 5 Выбор датчика расхода для узла учета перегретого водяного пара

##### Исходные требования

Диапазон значений тепловой мощности пара:

-  $N_{\text{макс}} = 2,0 \text{ Гкал/ч};$

-  $N_{\text{мин}} = 0,7 \text{ Гкал/ч}.$

Диапазон значений избыточного давления в ИТ:

- Ризб. макс = 1 МПа;

- Ризб. мин = 0,5 МПа.

*Диапазон значений температуры в ИТ:*

- $T_{\text{макс}} = 220 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- $T_{\text{мин}} = 190 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Находим справочные данные для перегретого пара:

- средняя энтальпия при указанных параметрах:  $h_{\text{ср}} = 681 \text{ ккал/кг}$ ;
- максимальная плотность при Ризб. макс и  $T_{\text{мин}}$ :  $\rho_{\text{макс}} = 5,54 \text{ кг/м}^3$ ;
- минимальная плотность при Ризб. мин и  $T_{\text{макс}}$ :  $\rho_{\text{мин}} = 2,71 \text{ кг/м}^3$ .

Вычисляем

*Определяем диапазон значений массового расхода:*

- $G_{\text{макс}} = N_{\text{макс}} / h_{\text{ср}} * 1\,000\,000 = 2 / 681 * 1\,000\,000 = 3000 \text{ кг/ч}$  (с округлением в большую сторону);
- $G_{\text{мин}} = N_{\text{мин}} / h_{\text{ср}} * 1\,000\,000 = 0,7 / 681 * 1\,000\,000 = 1000 \text{ кг/ч}$  (с округлением в меньшую сторону).

*Определяем предельно максимальное значение объемного расхода:*

- $Q_{\text{макс}} = G_{\text{макс}} / \rho_{\text{мин}} = 3000 / 2,71 = 1150 \text{ м}^3/\text{ч}$  (с округлением в большую сторону).

Выбираем

*ДРГ.М-1600, DN80, коррозионностойкое, высокотемпературное исполнение +300 °С.*

*Согласно руководству по эксплуатации ДРГ.М-1600 имеет диапазон эксплуатационных расходов от 40 раб.м<sup>3</sup>/ч до 1600 раб.м<sup>3</sup>/ч.*

Проверка корректности выбора при минимальном расходе измеряемой среды.

*Определяем предельно минимальное значение объемного расхода:*

- $Q_{\text{мин}} = G_{\text{мин}} / \rho_{\text{макс}} = 1000 / 5,54 = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$  (с округлением в меньшую сторону).

Вывод

*Узел учета перегретого водяного пара на базе ДРГ.М-1600 обеспечивает проведение измерений в полном объеме в соответствии с заявленными исходными требованиями.*

### **Г.3 Выбор номинального диаметра измерительного трубопровода**

Г.3.1 В большинстве случаев номинальный диаметр измерительного трубопровода (далее – ИТ) определяется выбранным типоразмером датчика расхода.

Исключения составляют: ДРГ.М-160, ДРГ.М-400, ДРГ.М-800. Датчики расхода этих типоразмеров устанавливаются на ИТ с номинальным диаметром DN50 или DN80 в зависимости от комплектных фланцев.

Г.3.2 Датчики расхода ДРГ.МЗЛ могут устанавливаться на любой диаметр ИТ в определенном диапазоне значений.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Как правило, выбранный номинальный диаметр ИТ должен быть меньше или равен номинальному диаметру подводящего трубопровода.*

#### Г.4 Выбор конструктивного исполнения датчика расхода

Г.4.1 В зависимости от условий эксплуатации датчики расхода могут изготавливаться в различных конструктивных исполнениях. Ниже приведены основные исполнения.

##### Г.4.2 По способу монтажа

Г.4.2.1 Межфланцевый (ДРГ.М) - наиболее массовое и надежное исполнение. Номинальный диаметр ИТ от 50 до 200 мм;

Г.4.2.2 Зондовый без лубрикаторного устройства (ДРГ.МЗ) - малая потеря давления, но повышенная чувствительность к искажению профиля скорости потока. Номинальный диаметр ИТ от 100 до 1000 мм;

Г.4.2.3 Зондовый с лубрикаторным устройством (ДРГ.МЗЛ)- дополнительно к п. Г.4.1.2 - возможен монтаж/демонтаж датчика без остановки потока в трубопроводе, но при этом имеет повышенную чувствительность к вибрации измерительного участка. Номинальный диаметр ИТ от 100 до 1000 мм.

##### Г.4.3 По коррозионной стойкости

###### Г.4.3.1 Базовое исполнение.

Материал корпуса – сталь марки 20Х13. Рекомендуется для инертных и слабоагрессивных сред: воздух, природный газ и т.п.

###### Г.4.3.2 Коррозионностойкое исполнение.

Материал корпуса – сталь марки 12Х18Н10Т. Рекомендуется для агрессивных сред: попутный нефтяной газ, водяной пар и т.п.

##### Г.4.4 По максимальной температуре измеряемой среды

###### Г.4.4.1 Базовое - до плюс 200 °С.

###### Г.4.4.2 Высокотемпературное - до плюс 300 °С.

Г.4.4.3 Высокотемпературное - до плюс 400 °С. Не применимо для зондовых датчиков расхода.

##### Г.4.5 По максимальному давлению измеряемой среды

Г.4.5.1 Максимальное давление измеряемой среды указывается при заказе и определяет конструктивное исполнение комплектных фланцев.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается применение некомплектных или не согласованных с АО «ИПФ «СибНА» присоединительных фланцев.*

##### Г.4.6 По устойчивости к образованию конденсата в ИТ

Г.4.6.1 Конденсатоустойчивое - применимо к межфланцевым датчикам расхода. Рекомендуется при измерении расхода насыщенного водяного пара.

Г.4.6.2 Базовое - рекомендуется во всех остальных случаях.

#### Г.4.7 По наличию местной индикации

Г.4.7.1 Наличие индикатора на блоке электроники датчика расхода позволяет:

- отображать текущую информацию об измеряемых параметрах;
- отображать диагностическую информацию;
- проводить допустимую подстройку параметров датчика под конкретные условия эксплуатации без нарушения гарантийной пломбы.

#### Г.5 Выбор длины прямолинейных участков ИТ

С выбором длины прямолинейного участка **после** датчика расхода проблем обычно не возникает.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Некорректный выбор длины прямолинейного участка **перед** датчиком расхода может привести к дополнительной погрешности или даже неработоспособности последнего.*

Нередко в проектах выбор длины прямолинейного участка делается по типу последнего местного гидравлического сопротивления перед ИТ, не рассматривая при этом предыдущие. Действительно, в эксплуатационной документации приведены значения по рекомендуемой длине прямолинейного участка перед датчиком расхода после некоторых типов местных сопротивлений. При этом подразумевается, что влиянием предыдущих местных сопротивлений можно пренебречь, то есть, расстояние до них по трубопроводу не менее 50...100 DN.

На практике часто встречается ситуация, когда перед ИТ присутствует целая группа местных сопротивлений (запорно-регулирующая арматура, отводы, тройники, сепаратор, фильтр и т.п.) на коротком участке трубопровода. Каждую такую ситуацию нужно оценивать отдельно.

В эксплуатационной документации невозможно отразить все местные сопротивления и их сочетания, применяемые на практике.

При оценке ситуации следует обращать внимание на следующие влияющие факторы:

- возможную степень искажения профиля скорости потока измеряемой среды;
- вероятность образования нестационарного потока измеряемой среды;
- вероятность возникновения акустического резонанса в измерительном участке.

Допускается не рассматривать влияние местных сопротивлений в случаях:

- наличие перед ИТ эффективного устройства подготовки потока;
- наличие перед ИТ прямого участка длиной не менее 50 DN для узлов учета на базе межфланцевых датчиков расхода;
- наличие перед ИТ прямого участка длиной не менее 100 DN для узлов учета на базе зондовых датчиков расхода.

#### **ВНИМАНИЕ**

*За начало отсчета при определении длины прямолинейного участка следует принимать место примыкания трубопровода к присоединительному фланцу (сварочный шов).*

На рисунках Г.1 и Г.2 приведены примеры рекомендуемых схем измерительного участка.

При любых затруднениях в выборе правильного решения по организации измерительного участка следует обращаться за консультацией в АО «ИПФ «СибНА».

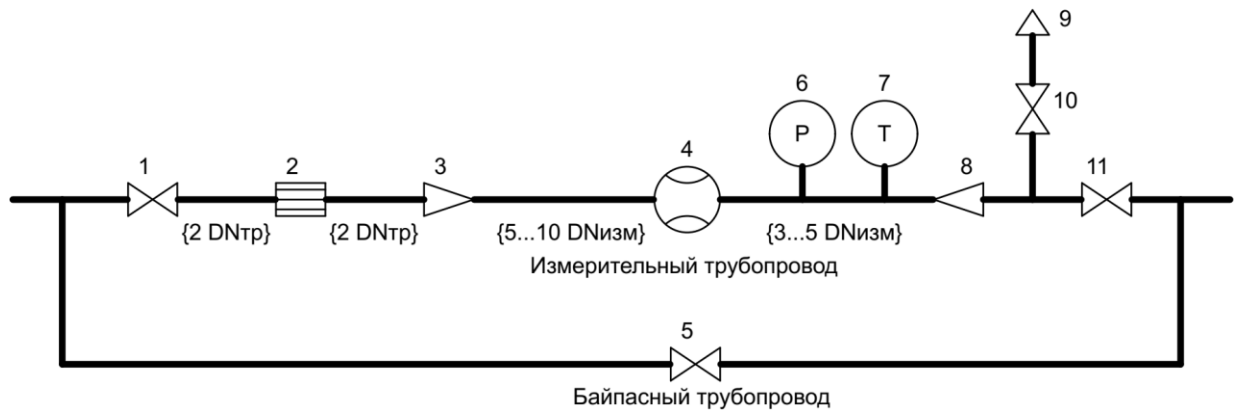
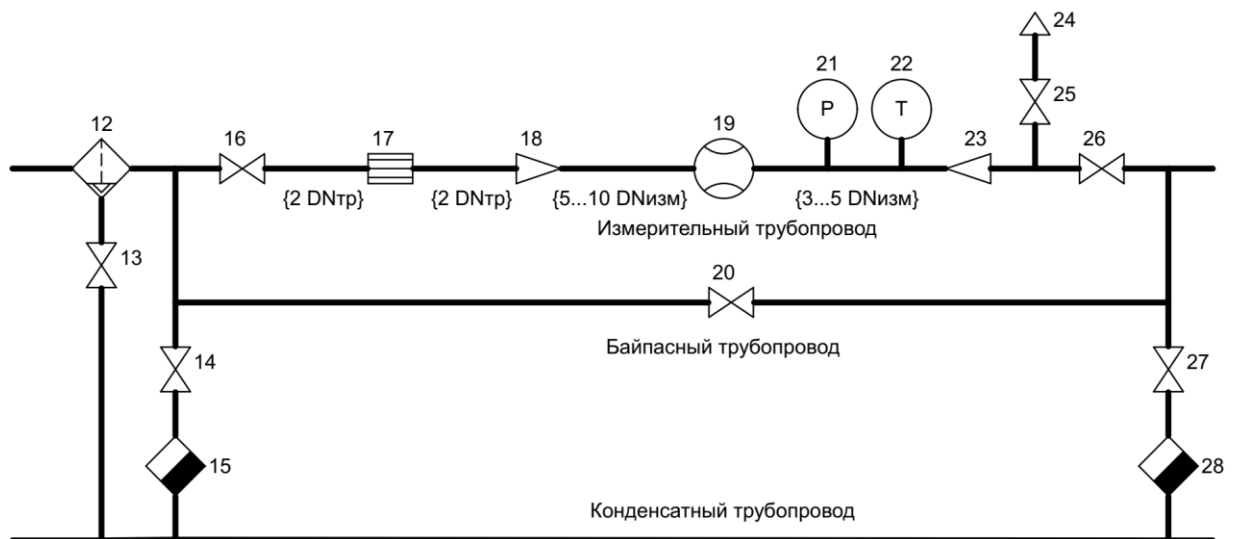


Рисунок Г.1 - Рекомендуемая схема измерительного участка узла учета природного газа



DNтр – номинальный диаметр подводящего трубопровода;

DNизм – номинальный диаметр измерительного трубопровода;

1, 5, 10, 11, 13, 14, 16, 20, 25, 26, 27 – запорная арматура;

2, 17 – устройство подготовки потока;

3, 8, 18, 23 – переходы DNтр/DNизм;

4, 19 – датчик расхода;

6, 21 – датчик давления;

7, 22 – датчик температуры;

9, 24 – продувочная «свеча»;

12 – сепаратор;

15, 28 – конденсатоотводчик.

Примечание - В фигурных скобках указаны ориентировочные длины участков трубопровода. Меньшие значения применимы для межфланцевых датчиков расхода, большие – для датчиков зондового типа.

Рисунок Г.2 - Рекомендуемая схема измерительного участка узла учета насыщенного водяного пара

## **Г.6 Выбор количества ИТ**

Г.6.1 Для подавляющего большинства узлов учета достаточно одного ИТ, но бывают особые случаи в соответствии с заявленными исходными требованиями.

### **Г.6.2 Требования по резервному ИТ**

Г.6.2.1 В данном случае монтируется однотипный ИТ параллельно основному. Для их разделения применяется соответствующая запорная арматура.

### **Г.6.3 Требования по оперативному контролю метрологических характеристик**

Г.6.3.1 В данном случае монтируется однотипный ИТ последовательно с основным. Для исключения взаимовлияния ИТ необходимо выполнить, как минимум, одно из дополнительных требований:

- достаточно большое расстояние между ИТ. Конкретные значения определяются отдельно для каждого случая;
- наличие устройства подготовки потока перед каждым ИТ.

### **Г.6.4 Требования по измерению реверсивного потока измеряемой среды**

Г.6.4.1 В данном случае монтируются два параллельных ИТ отдельно для прямого и обратного потока. Для распределения потока по ИТ применяется соответствующее оборудование, например, обратные клапаны.

### **Г.6.5 Требования по расширенному диапазону измерений**

Г.6.5.1 В данном случае монтируются два (или более) параллельных ИТ на разные диапазоны измерений. Диапазоны измерений выбираются с некоторым перекрытием. Для разделения ИТ применяется соответствующая запорная арматура.

### **ВНИМАНИЕ**

*В каждом из перечисленных случаев следует учитывать пояснения и рекомендации, изложенные в разделе Г.5.*

## **Г.7 Выбор места расположения ИТ**

Г.7.1 При выборе места расположения ИТ необходимо учитывать следующие требования:

- не располагать ИТ в местах, где возможно образование и скопление конденсата (жидкой фазы);
- не располагать ИТ в местах, где возможен быстропеременный, пульсирующий поток измеряемой среды;
- не располагать ИТ в местах, где возможны блуждающие токи и токи заземления по подводящему трубопроводу;

- не располагать ИТ в местах, где поток подвергается значительным возмущениям, закрутке;

### **ВНИМАНИЕ**

*Регулирующая арматура (регуляторы давления, расхода и т.п.) должна быть расположена после измерительного участка либо на расстоянии не менее, чем 50...100 DN перед ним.*

- не располагать ИТ в местах, подверженных значительным акустическим шумам и вибрации (в большей степени это требование относится к измерительным участкам на базе зондовых датчиков расхода с лубрикаторным устройством).

### **ВНИМАНИЕ**

*При наличии оборудования, работающего при критических режимах течения измеряемой среды, необходимо принимать меры по снижению акустического шума в ИТ.*

## **Г.8 Выбор дополнительного оборудования**

### **Г.8.1 Запорная арматура**

Г.8.1.1 В качестве запорной арматуры до и после ИТ рекомендуется использовать полнопроходные шаровые краны, создающие минимальное возмущение потока измеряемой среды.

### **Г.8.2 Струевыпрямитель/устройство подготовки потока (далее – УПП)**

Г.8.2.1 УПП рекомендуется устанавливать перед ИТ в следующих случаях:

- при наличии местных гидравлических сопротивлений, создающих значительное возмущение потока измеряемой среды;
- при повышенных требованиях по точности измерений для коммерческих узлов учета;
- при наличии требований по оперативному контролю метрологических характеристик узла учета;
- при применении датчиков расхода зондового типа вне зависимости от наличия местных сопротивлений.

Г.8.2.2 Конкретный выбор такого оборудования производится на основе оценки степени (характера) возмущений потока измеряемой среды и характеристик оборудования, указанных в Приложении Е, ГОСТ 8.586.1-2005. Наиболее универсальное и распространенное УПП – типа «NEL».

### **ВНИМАНИЕ**

*УПП рекомендуется устанавливать перед каждым ИТ.*

### **Г.8.3 Фильтр (сепаратор)**

Г.8.3.1 Фильтр (сепаратор) рекомендуется устанавливать перед измерительным участком в следующих случаях:



- наличие в объеме измеряемой среды мелкодисперсных твердых (жидких) примесей, способных осаждаться и накапливаться на внутренних поверхностях датчика расхода;
- измерение расхода насыщенного водяного пара.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Накопление грязи (отложений, конденсата) в проточной части датчика расхода могут привести к его неработоспособности.*

#### **ВНИМАНИЕ**

*Фильтр (сепаратор) рекомендуется устанавливать не менее, чем за 50...100 DN до измерительного участка.*

### Г.8.4 Шумоглушитель

Г.8.4.1 Шумоглушитель рекомендуется устанавливать между измерительным участком и оборудованием, создающим значительный акустический шум (газовые горелки, факелы, регуляторы давления и т.п.).

### Г.8.5 Дренажный трубопровод (конденсатосборник + конденсатоотводчик)

Г.8.5.1 Дренажный трубопровод (конденсатосборник + конденсатоотводчик) рекомендуется устанавливать до и (или) после ИТ в местах, где возможно скопление жидкой фазы измеряемой среды. В большей мере эта рекомендация относится к узлам учета насыщенного водяного пара.

Г.8.5.2 При проектировании паропроводной системы необходимо придерживаться Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 536.

### Г.8.6 Демпфер (ресивер)

Г.8.6.1 Демпфер (ресивер) рекомендуется использовать при необходимости измерения быстропеременного (пульсирующего) потока измеряемой среды. Демпфер (ресивер) необходим для выравнивания потока и устанавливается между измерительным участком и источником пульсаций давления (расхода). Источниками пульсаций потока могут быть как некоторые типы компрессоров (поршневые, мембранные и т.п.), так и некоторые потребители.

Нередко источником быстропеременного (пульсирующего) потока измеряемой среды является нештатная работа регулятора давления, расположенного до или после измерительного участка. Одна из возможных причин этого явления – некорректный выбор типа (типоразмера) регулятора давления, приводящий к неработоспособности узла учета в целом.

## Г.8.7 Теплоизоляция

Г.8.7.1 Теплоизоляция ИТ рекомендуется при повышенном перепаде температур между измеряемой и окружающей средой (более 10 °С).

### **ВНИМАНИЕ**

*На узлах учета водяного пара теплоизоляцию следует применять в обязательном порядке.*

Г.8.7.2 Теплоизоляция должна быть наложена, как минимум, на прямолинейные участки, корпус датчика расхода и присоединительные фланцы.

Г.8.7.3 Блок электроники датчика расхода теплоизолировать не нужно. Необходимость термочехла для блока электроники определяется условиями окружающей среды.

## Г.8.8 Опорные элементы

Г.8.8.1 Следует в обязательном порядке предусматривать жесткое крепление ИТ, как минимум, в двух местах: в начале и в конце.

### **ВНИМАНИЕ**

*Опорные элементы ИТ не должны иметь общее основание (фундамент) с оборудованием-источником вибрации.*

## Г.8.9 Компенсаторы

Г.8.9.1 Компенсаторы рекомендуется устанавливать до и после измерительного участка при повышенной вибрации подводящего трубопровода.

## Г.8.10 Байпасный трубопровод

Г.8.10.1 Байпасный трубопровод рекомендуется предусматривать в случае требований по монтажу (демонтажу) датчика расхода без остановки потока измеряемой среды.

## Г.8.11 Продувочная «свеча»/перепускной канал

Г.8.11.1 Необходимы для обеспечения безопасности при запуске (останове) потока газа, сброса избыточного давления в измерительной линии. Монтируется за пределами ИТ.

## Г.8.12 Греющий кабель

Г.8.12.1 Греющий кабель обычно применяется для предотвращения гидратообразования (замерзания) измеряемой среды. Необходимость его применения определяется параметрами измеряемой и окружающей среды.

### **ВНИМАНИЕ**

*Не допускается прокладывать греющий кабель в непосредственной близости к датчику расхода.*

*Т.е., в данном случае на греющем кабеле необходимо предусматривать петлю в обход датчика расхода.*

## **Г.9 Выбор типа выходного сигнала датчика расхода**

Г.9.1 Импульсный (частотный) - предназначен для использования в узлах учета, где необходима информация о количестве измеряемой среды за определенный промежуток времени (час, день, месяц, ...).

Г.9.2 Токовый 4-20 мА - предназначен для индикации текущего значения расхода и/или организации системы оперативного регулирования.

Г.9.3 RS-485/HART - предназначены для подключения к системе сбора и обработки информации.

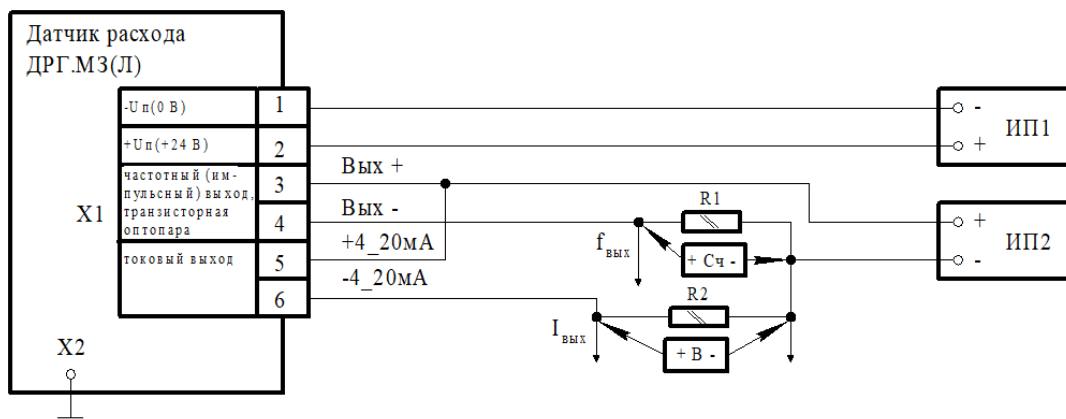
Г.9.4 Необходимый тип выходного сигнала указывается при заказе.

## **Заключение**

Приведенные выше рекомендации не заменяют, а дополняют существующую эксплуатационную документацию, и направлены на предотвращение распространенных типовых ошибок при проектировании узлов учета газа (водяного пара).

Приложение Д  
(обязательное)

Схемы подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)



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;

R2 - сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п. 1.2.12;

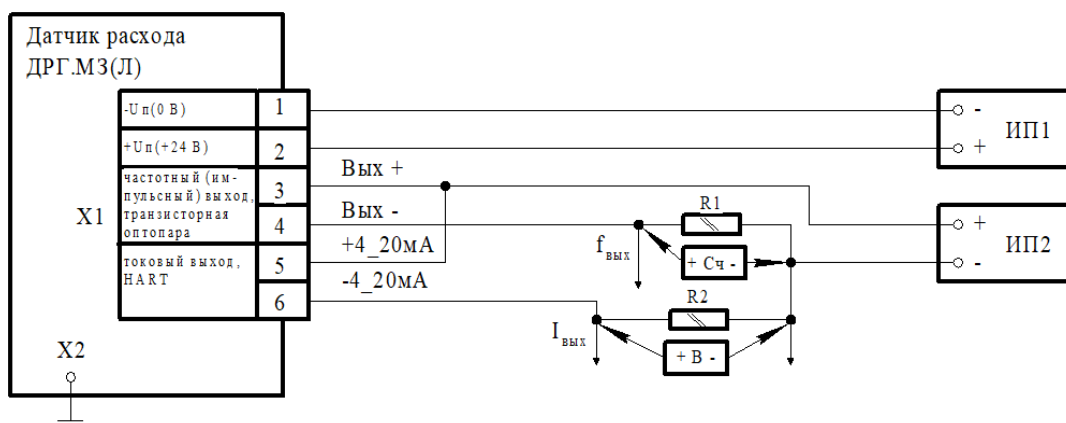
Сч - частотомер типа ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;

В - вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ;

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

$f_{\text{вых}}$  - выходной частотный сигнал.

Рисунок Д.1 – Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX, ДРГ.МЗ(Л)- XXX Вн (без цифрового выхода) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)



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;

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

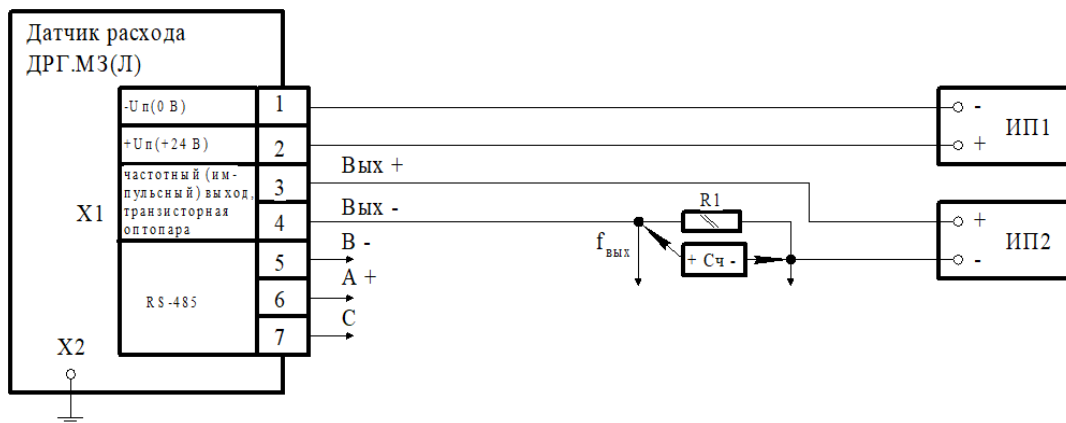
Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;

В – вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ или устройство с HART протоколом;

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

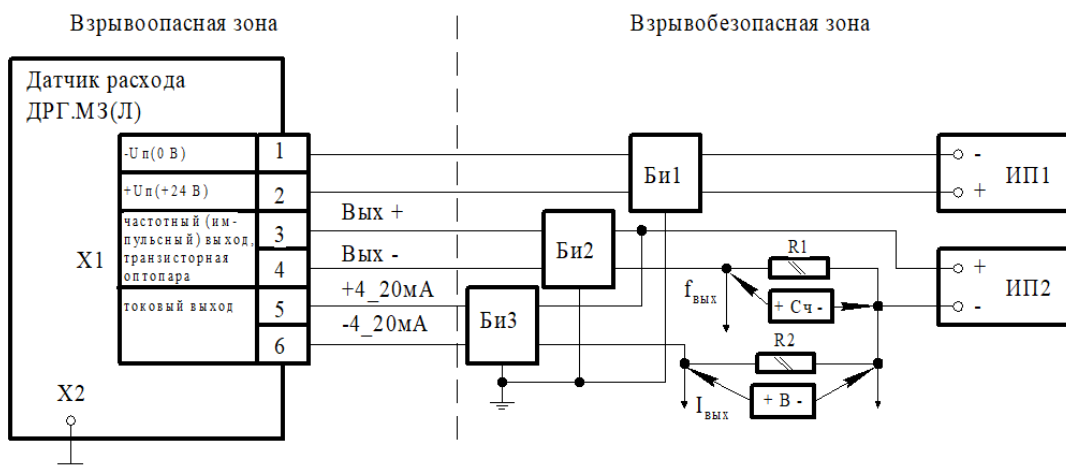
$f_{\text{вых}}$  – импульсный выходной сигнал.

Рисунок Д.2 – Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX, ДРГ.МЗ(Л)- XXX Вн (с интерфейсом HART) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)



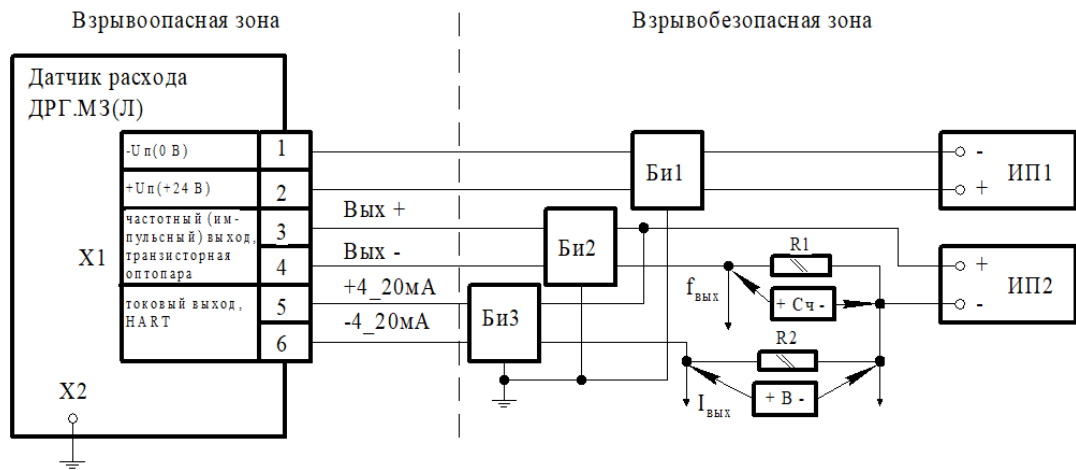
ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п}=(24\pm 4)\text{В}$ ;  
 R1 – резистор марки С2-23 ( $3\pm 1$ ) кОм или аналогичный;  
 Сч – частотомер типа ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;  
 $f_{\text{вых}}$  – импульсный выходной сигнал.

Рисунок Д.3 – Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX, ДРГ.МЗ(Л)- XXX Вн (с интерфейсом RS-485) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)



ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п} = (24\pm 4)\text{ В}$ ;  
 Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;  
 R1 – резистор марки С2-23 ( $3\pm 1$ ) кОм или аналогичный;  
 R2 – сопротивление нагрузки токового выхода, определяемое по п. 1.2.12;  
 Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;  
 В – вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ;  
 $I_{\text{вых}}$  – выходной токовый сигнал;  
 $f_{\text{вых}}$  – импульсный выходной сигнал.

Рисунок Д.4 - Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX Ех (без цифрового выхода) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)



ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п} = (24 \pm 4) \text{ В}$ ;

Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;

R1 – резистор марки С2-23 ( $3 \pm 1$ ) кОм или аналогичный;

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

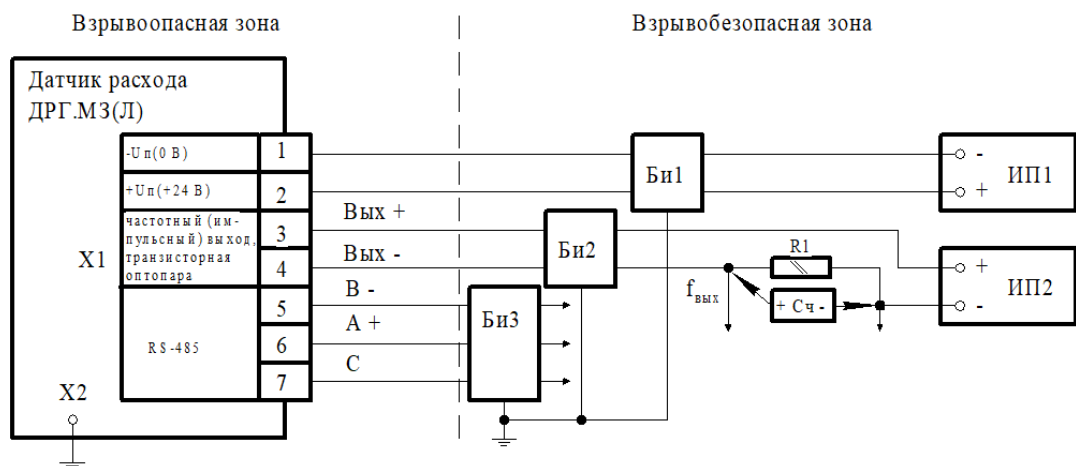
Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ;

В – вольтметр универсальный типа В7-38 Гр2.710.031 ТУ или устройство с HART протоколом;

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

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

Рисунок Д.5 - Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX Ех (с интерфейсом HART) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)



ИП1, ИП2 – источник питания постоянного тока с напряжением  $U_{п} = (24 \pm 4) \text{ В}$ ;

Би1, Би2, Би3 – барьер искрозащиты;

R1 – резистор марки С2-23 ( $3 \pm 1$ ) кОм или аналогичный;

Сч – частотомер ЧЗ-63 ДЛИИ2.721.007 ТУ.

Рисунок Д.6 - Схема подключения датчиков расхода ДРГ.МЗ(Л)- XXX Ех (с интерфейсом RS-485) при измерении расхода без использования вторичного прибора (контроллера)

Э1104.00.000 МЧ

Техническая характеристика

Наименование показателя	Типоразмер датчика расхода																													
	ДРГ.МЗ-100	ДРГ.МЗ-150	ДРГ.МЗ-200	ДРГ.МЗ-300	ДРГ.МЗ-400	ДРГ.МЗ-500	ДРГ.МЗ-600	ДРГ.МЗ-700	ДРГ.МЗ-800	ДРГ.МЗ-1000																				
Номинальный диаметр трубопровода, DN	100	150	200	300	400	500	600	700	800	1000																				
Номинальное давление, PN, МПа	4,00 (16,00) <sup>1)</sup>																													
Диапазон эксплуатационного расхода, м <sup>3</sup> /ч	125-2500	250-5000	500-10000	1125-22500	2000-40000	3125-62500	4500-90000	6125-122500	8000-160000	12500-180000																				
Трубопровод:	Смотри рис. 6																													
- длина прямолинейного участка до датчика расхода при применении струевыпрямителя, не менее											Смотри таблицу 1																			
- длина прямолинейного участка до датчика расхода без струевыпрямителя, не менее																					5DN									
- длина прямолинейного участка после датчика расхода, не менее																														
- наружный диаметр, D, мм	108	159	219	325	426	530	630	720	820	1020																				
- толщина стенки, s, мм	4 (8) <sup>1)</sup>	4,5 (11) <sup>1)</sup>	7 (14) <sup>1)</sup>	8	9	10	11	13	14	17																				
H, не более, мм	300																													
<sup>1)</sup> Параметры монтажа датчика расхода на PN 16,00 МПа. <sup>2)</sup> Параметры монтажа датчика расхода на PN 4,00 МПа и температуру до плюс 350 °С. <sup>3)</sup> Параметры монтажа датчика расхода на PN 6,30 МПа и температуру до плюс 350 °С.																														

Технические требования

- \*Размер для справок.
- \*\*При использовании датчика расхода в составе узла учета, датчики давления и температуры рекомендуется устанавливать в соответствии с рис.1 и рис.5. На трубопроводах с DN100 мм допускается установка датчика температуры в расширителе на расстоянии от 3 до 7 DN после датчика расхода.
- Поверхность Б патрубка должна совпадать с внутренним диаметром трубопровода.
- Электромонтаж производить согласно 311.04.00.000-01 РЭ.
- Кабель КВВГ 7х0,75 ГОСТ 1508-78, проволока ММ-4,0 ТУ 16-705.492-2005 с изделием не поставляются.
- После монтажа датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л) пломбируется.

Т а б л и ц а 1

Наименование местного сопротивления перед датчиком расхода	Длина участка, выраженная в диаметрах трубопровода
Колена 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

311.04.00.000 МЧ

Изм.	Лист	№ докум.	П.подп.	Дата	Датчик расхода газа ДРГ.МЗ(Л) Монтажный чертёж	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Артаманов	С.И.	С.И.	04.09.21		А	-	-
Пров.	Карманов	С.И.	С.И.	04.09.21				
Т.контр.	-	-	-	-		Лист 1	Листов 8	
Н.контр.	Голубева	С.И.	С.И.	04.09.21		АО "ИПФ "СидНА"		
Утв.	Тарасов	С.И.	С.И.	04.09.21				

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

14.08

Техническая характеристика

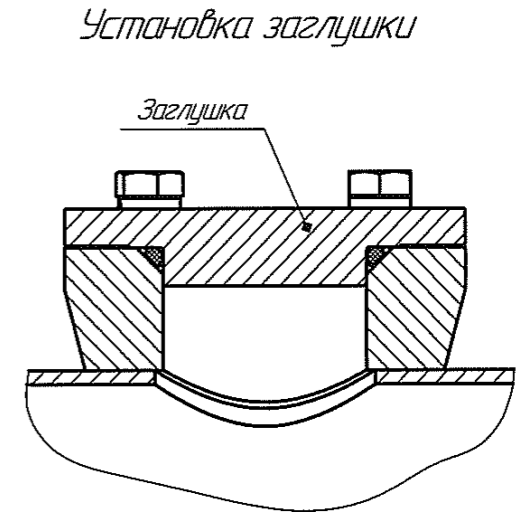
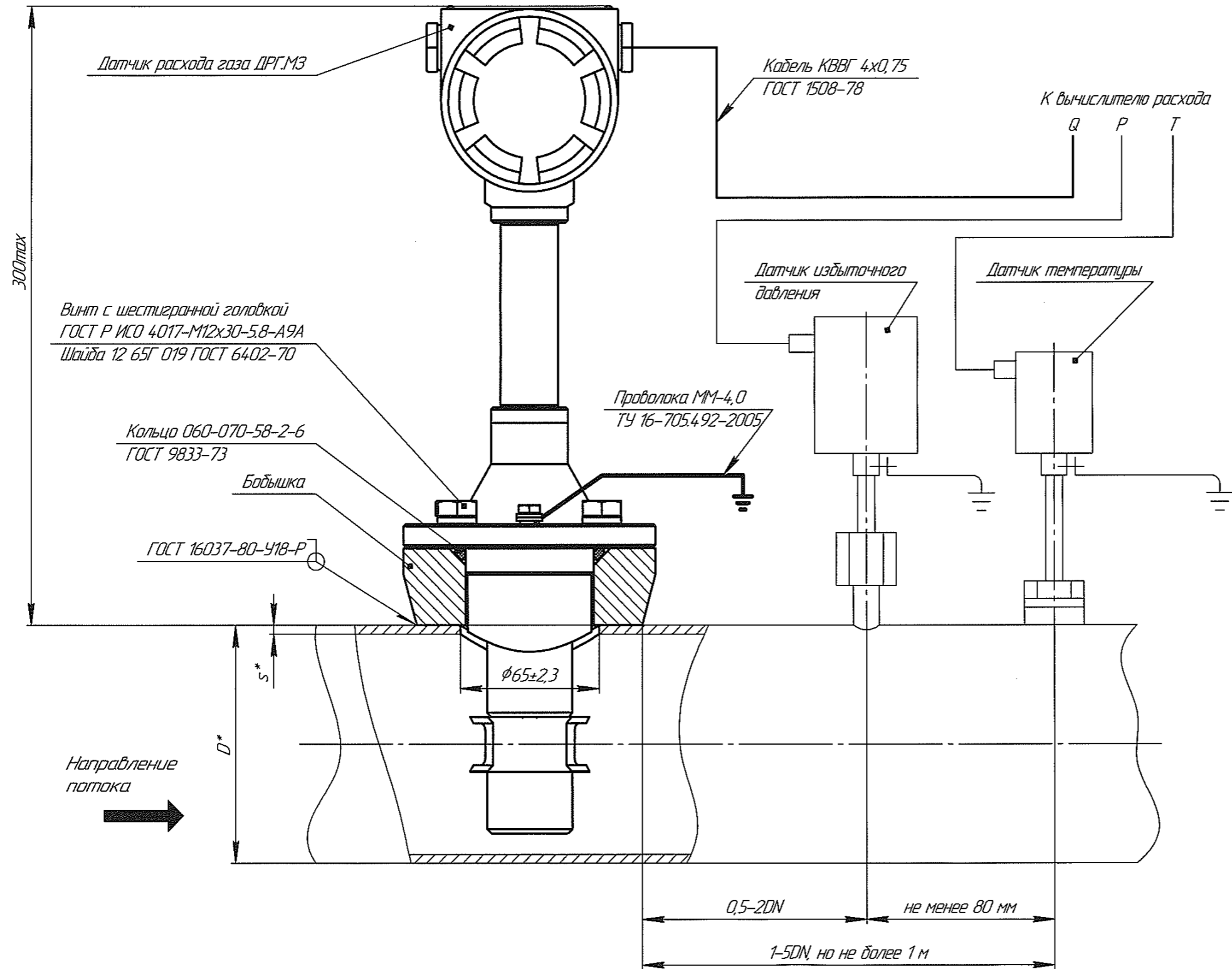
Наименование показателя	Типоразмер датчика расхода									
	ДРГ.МЗЛ-100	ДРГ.МЗЛ-150	ДРГ.МЗЛ-200	ДРГ.МЗЛ-300	ДРГ.МЗЛ-400	ДРГ.МЗЛ-500	ДРГ.МЗЛ-600	ДРГ.МЗЛ-700	ДРГ.МЗЛ-800	ДРГ.МЗЛ-1000
Номинальный диаметр трубопровода, DN	100	150	200	300	400	500	600	700	800	1000
Номинальное давление, PN, МПа	4,00									
Диапазон эксплуатационного расхода, м <sup>3</sup> /ч	125-2500	250-5000	500-10000	1125-22500	2000-40000	3125-62500	4500-90000	6125-122500	8000-160000	12500-180000
Трубопровод:	Смотри рис. 6									
- длина прямолинейного участка до датчика расхода при применении струевого выпрямителя, не менее										
- длина прямолинейного участка до датчика расхода без струевого выпрямителя, не менее	Смотри таблицу 1									
- длина прямолинейного участка после датчика расхода, не менее	5DN									
- наружный диаметр, D, мм	108	159	219	325	426	530	630	720	820	1020
- толщина стенки, s, мм	4	4,5	7	8	9	10	11	13	14	17
H, не более, мм	1230		1230 (1520)*			1520				
*С датчиком расхода ДРГ.МЗЛ-200-1000										

Инд. № подл.	Инд. № докум.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
12/2018			Борисов 04.09.14	

Изм.	Лист	Нов.	ИИР-1929-2014 ИИР	Борисов	04.09.14	311.04.00.000 МЧ	Лист
			№ докум.	Подп.	Дата		2



Рис. 1



Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
14 228	04.09.24		

Изм.	Лист	№ докум.	Год.	Дата
		311.04.00.000 МЧ	04.09.24	

311.04.00.000 МЧ

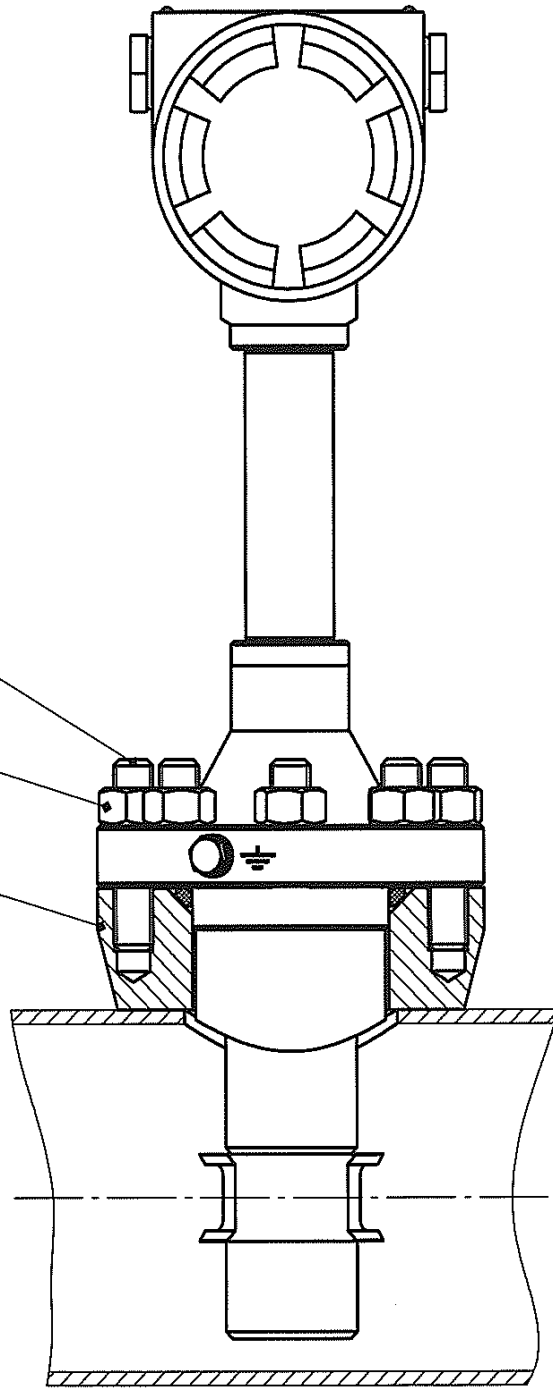
Лист  
3

Копировал

Формат А3

Рис. 2  
Остальное - см. рис. 1

Монтаж на трубопроводе  
с давлением от 6,3 до 16,0 МПа



Шпилька M12-6gx55.88.35.019  
ГОСТ 22042-76

Гайка шестигранная нормальная  
ГОСТ ISO 4032-M12-8-A9A

Бобышка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата
18.228	Васильева 04.09.24			

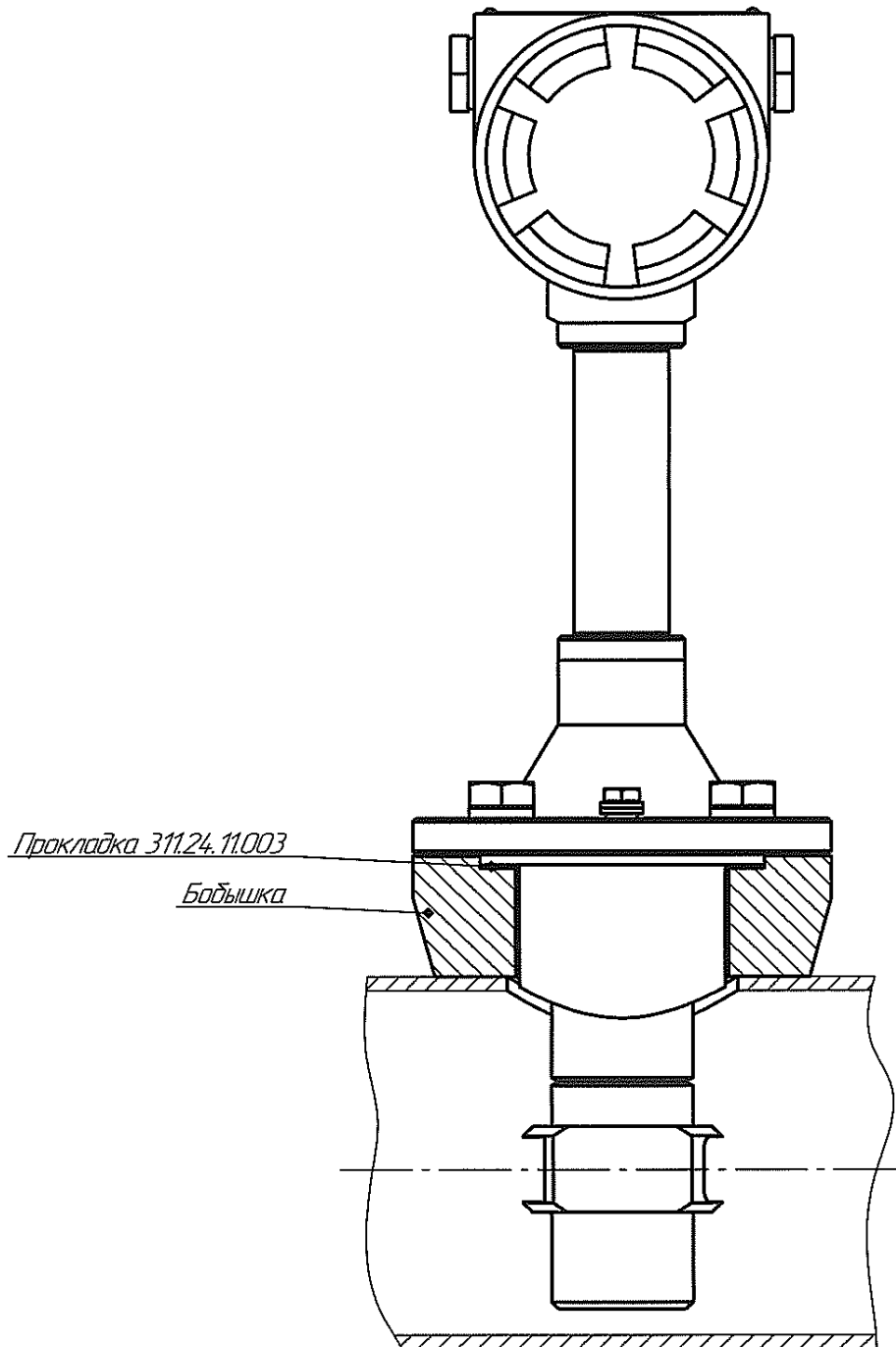
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			Васильева	04.09.24

311.04.00.000 МЧ

Лист  
4

*Рис. 3*  
*Остальное – см. рис. 1*

Монтаж на трубопроводе при температуре  
измеряемой среды от плюс 200 до плюс 350 °С



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
1/1/18	Сусудева 04.09.24			

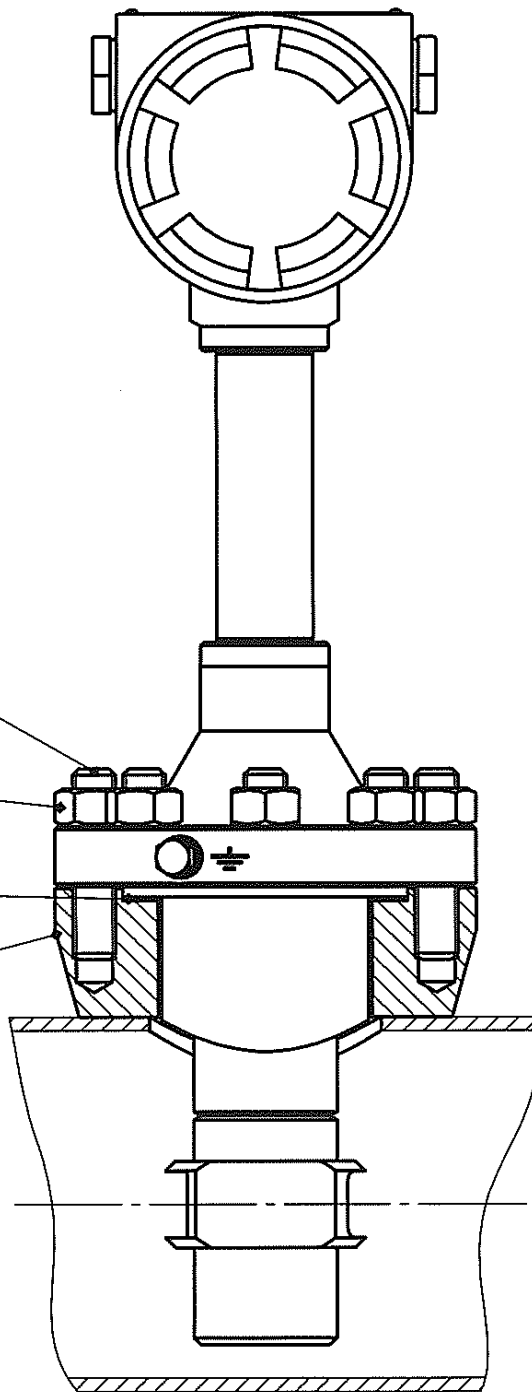
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			Сусудева	04.09.24

311.04.00.000 МЧ

Лист  
5

*Рис. 4*  
*Остальное – см. рис. 1*

*Монтаж на трубопроводе при температуре  
 измеряемой среды от плюс 200 до плюс 350 °С  
 и давлением до 6,3 МПа*



*Шпилька М12-6х55.88.35.019  
 ГОСТ 22042-76*

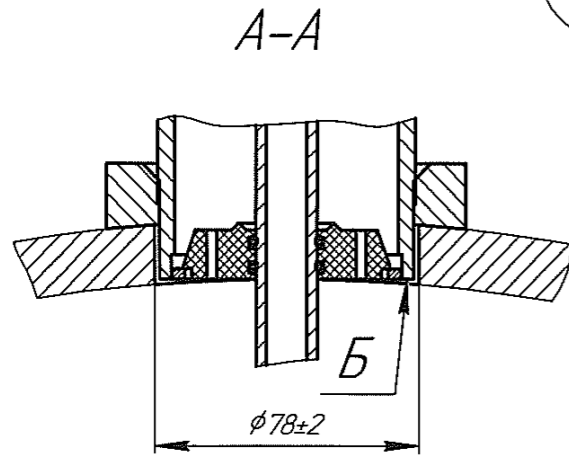
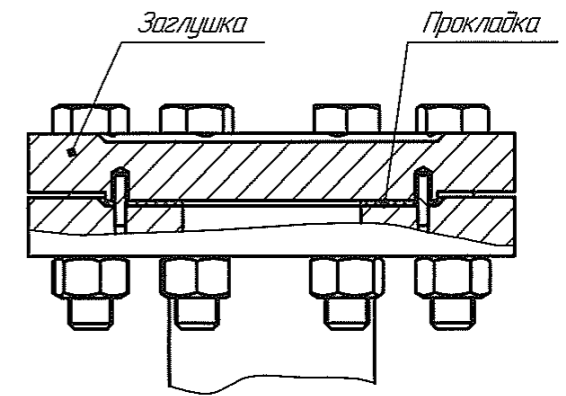
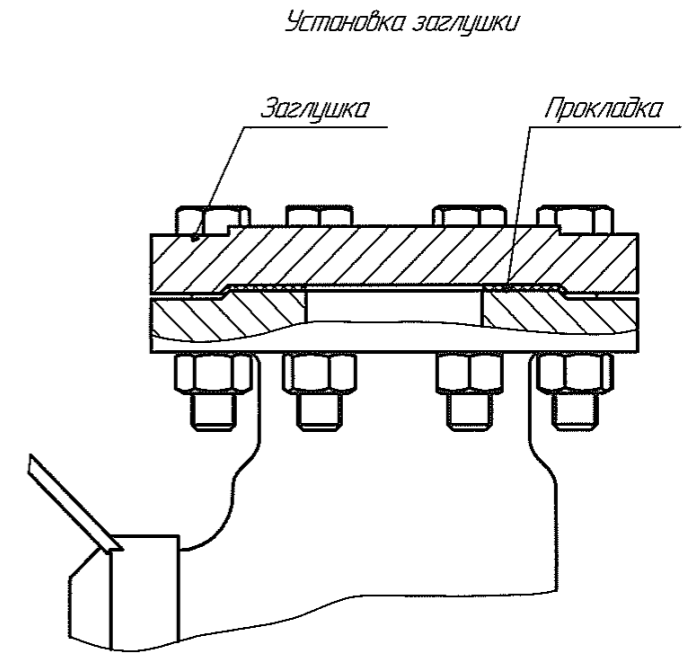
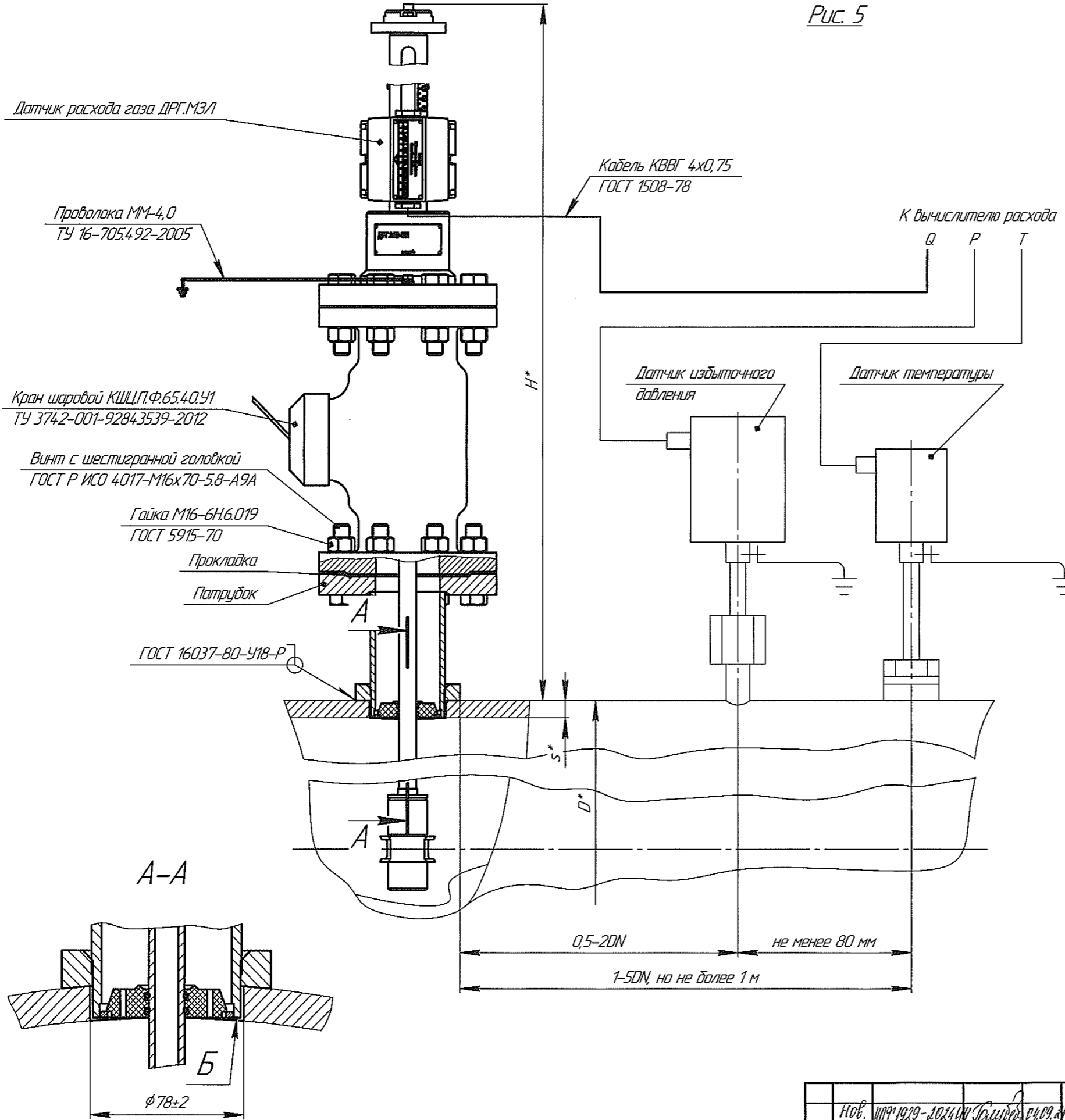
*Гайка М12-6Н.8.35.019  
 ГОСТ 15524-70*

*Прокладка 311.24.11.003*

*Бобышка*

Инв. № подл. 18228	Подп. и дата Солдатов 01.09.24	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
311.04.00.000 МЧ				Лист
				6

Рис. 5



Инд. № подл.	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.
14328					
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.	Инд. № инв.
Бусурбаев 04.09.24					

Изм.	Лист	Иов.	ИПР	ИО	ИО	ИО	ИО	ИО	ИО
		11/19/29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29	2024.11.29
		№ докум.	Подп.	Дата					

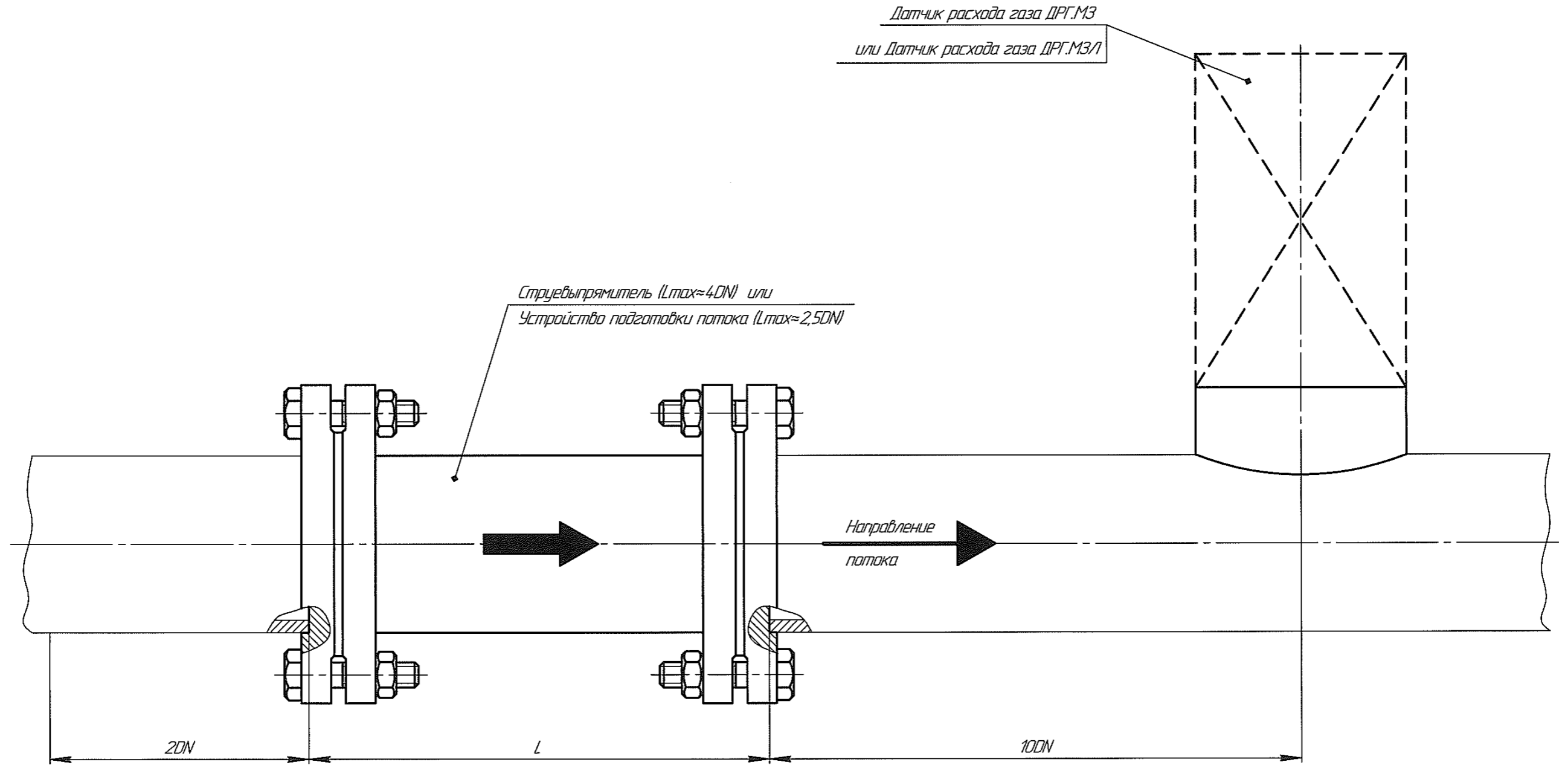
311.04.00.000 МЧ

Копировал

Формат А3

Лист  
7

Рис. 6



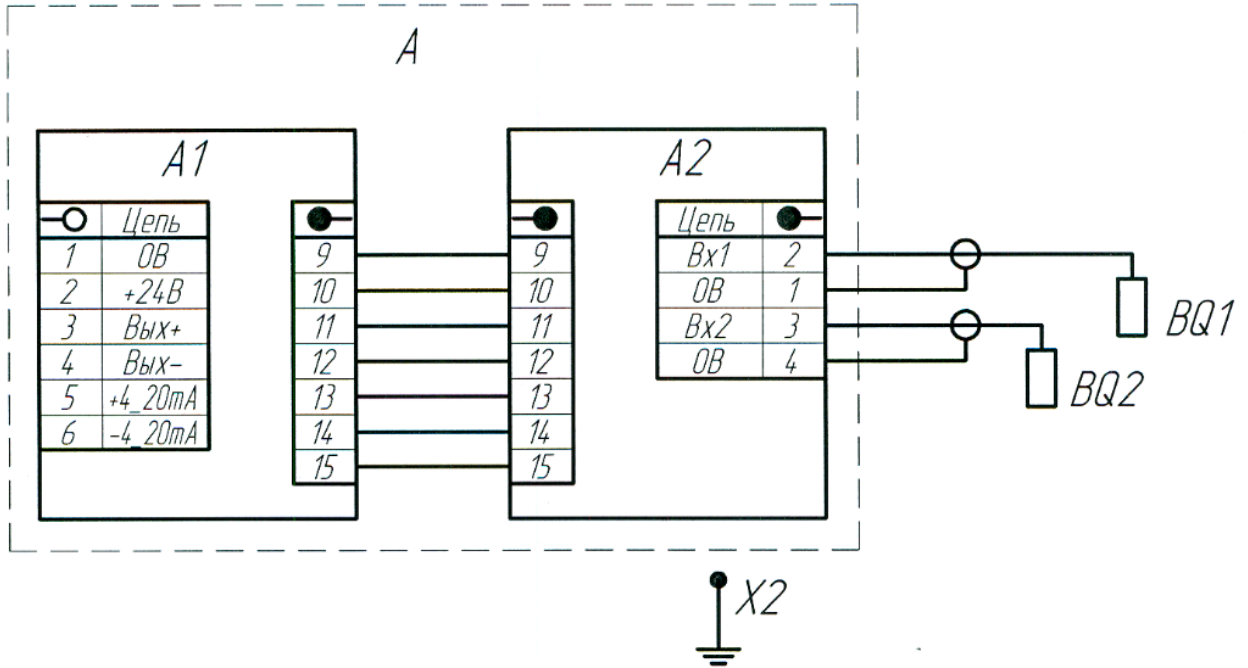
Инд. № подл. 14228	Подп. и дата Белугина 04.09.24	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
-----------------------	-----------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ИРР 19.29-2024	Белугина	04.09.24

ЭЭ 000'00'01'01'11Э

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

12826

Подп. и дата

20.05.17

Инв. № подл.

4830

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A	Сборка плат 311.01.10.000	1	
A1	Плата коммутации 311.01.10.100	1	
A2	Плата преобразования 311.01.10.200	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT		
	24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	

311.01.00.000 ЭЗ

12	Зам.	ИПР 1423-2017	Вашурин	20.05.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Артамонов		Вашурин	21.04.17
Пров.	Вашурин		Вашурин	27.04.17
Т.контр.	Пелесев		Вашурин	29.05.17
Н.контр.	Голубева		Вашурин	29.05.17
Утв.				

<p>Датчик расхода газа ДРГ.М</p> <p>Схема электрическая принципиальная</p>			Лит.	Масса	Масштаб
			A	-	-
			Лист	Листов	1
			АО "ИПФ "СибНА" QM		

311.01.00.000-01 ЭЗ

Перв. примен.

Справ. №

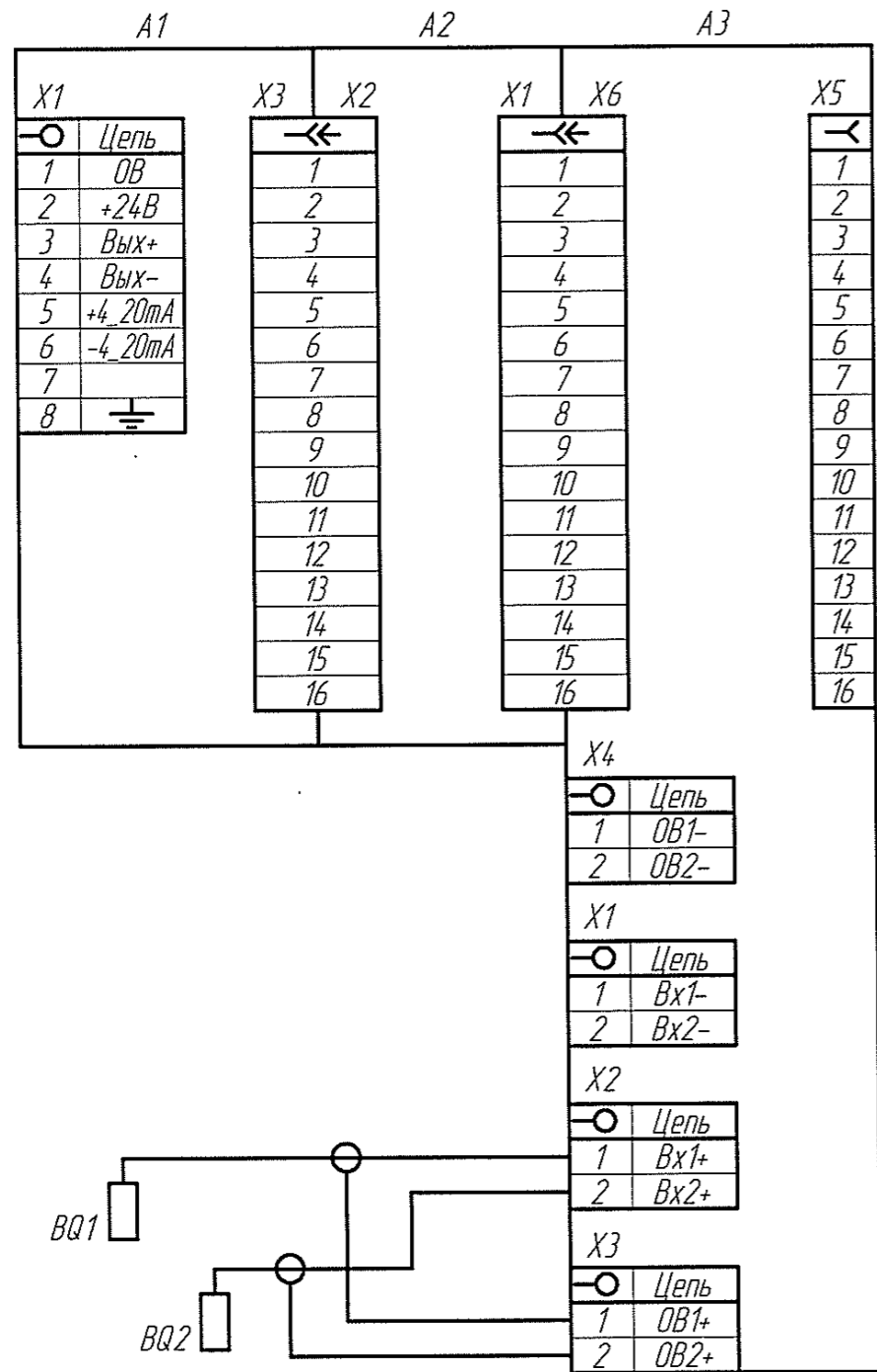
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата  
Голубева 05.09.17

Инв. № подл.  
14923



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата коммутации HART 311.01.20.110	1	
A2	Плата интерфейса HART 311.01.20.310	1	
A3	Плата преобразования 311.01.20.200	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT 24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	

311.01.00.000-01 ЭЗ				Лит.	Масса	Масштаб
Ист.	ИПР 14.48-201	Лит.	05.09.17	Датчик расхода газа ДРГ.М Схема электрическая принципиальная	-	-
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Артамонов	Г.И.	7.08.17			
Проб.	Вашурин	В.С.	8.08.17			
Т.контр.	—	—	—	Лист	Листов	1
Н.контр.	Голубева	Г.И.	30.08.17	АО "ИПФ "СибНА" QM		
Утв.	—	—	—			



311.01.00.000-02 ЭЗ

Перв. примен.

Справ. №

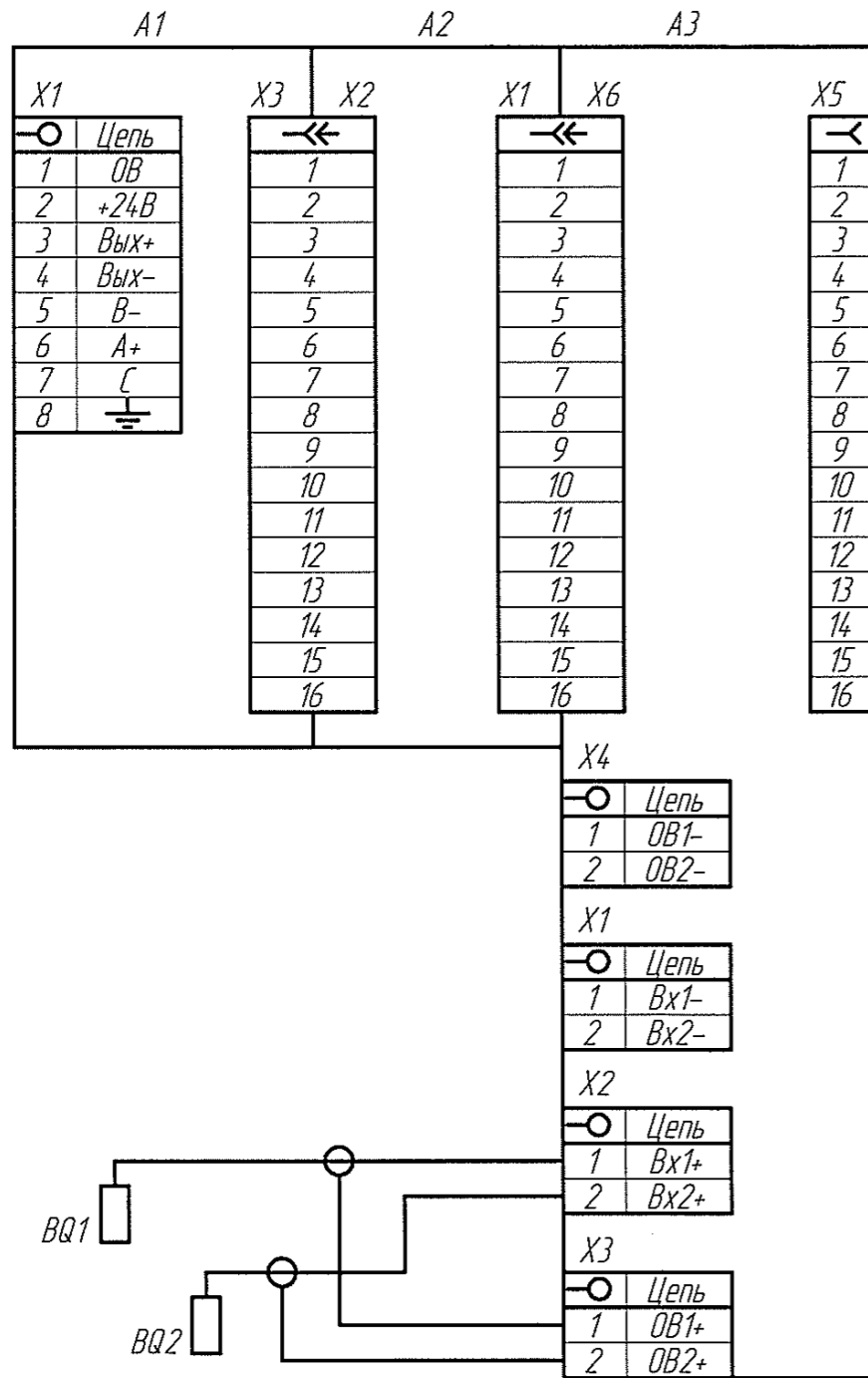
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата коммутации RS485 311.01.20.120	1	
A2	Плата интерфейса RS485 311.01.20.320	1	
A3	Плата преобразования 311.01.20.200	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT 24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-M6 x 12-5.6-A9A	1	

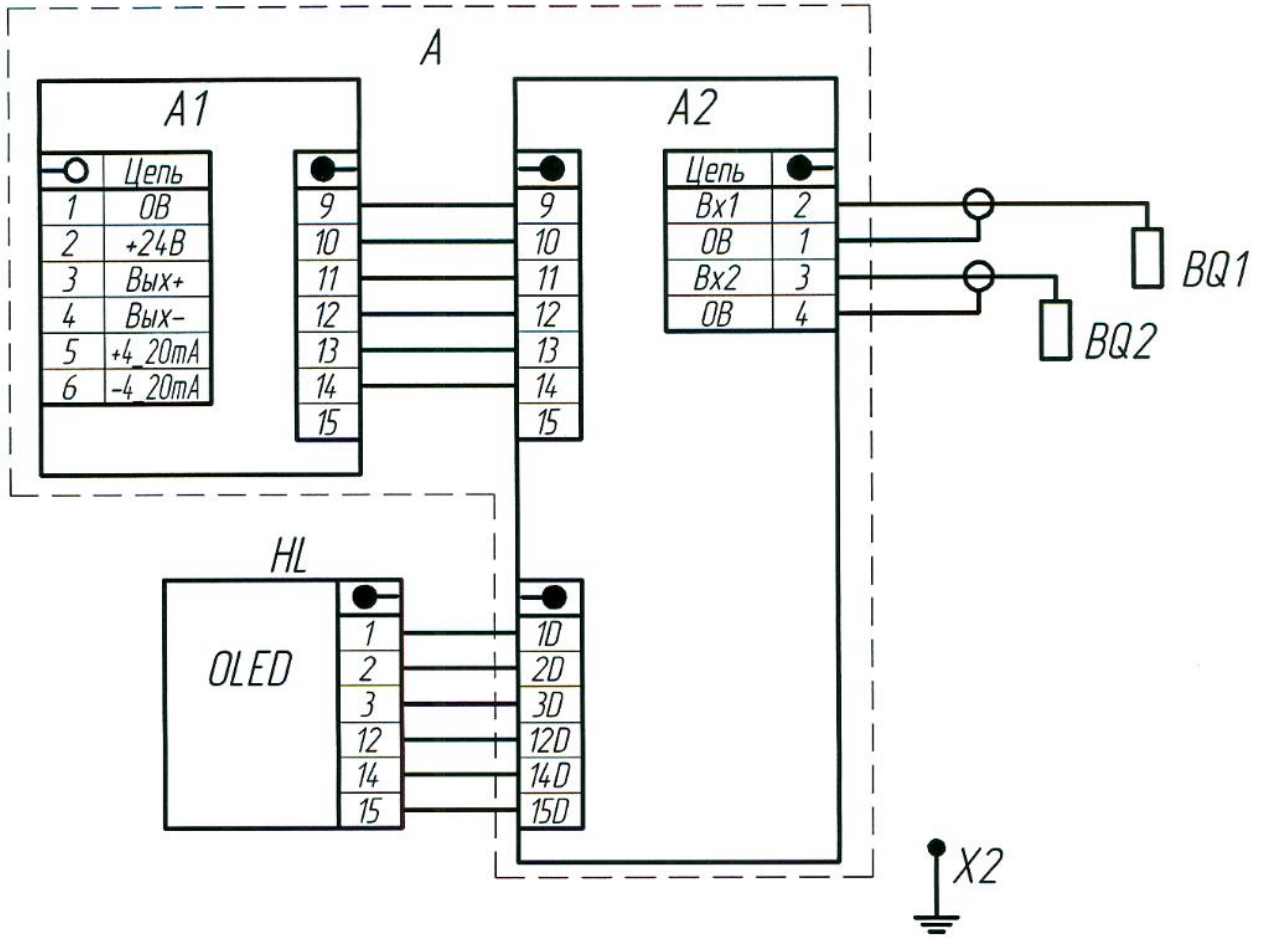
311.01.00.000-02 ЭЗ				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Дата	A	-	-
Разраб.	Артамонов	7.08.17		Лист	Листов	1
Пров.	Вашурин	8.08.17		АО "ИПФ "СибНА" QM		
Т.контр.						
Н.контр.	Голубева					
Утв.						

Датчик расхода газа ДРГМ  
Схема электрическая принципиальная

ЭЭ 000'00'80'11Э

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A	Сборка плат 311.01.10.000	1	
A1	Плата коммутации 311.01.10.100	1	
A2	Плата преобразования 311.01.10.200	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT		
	24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	
HL	Индикатор 311.08.01.000	1	

311.08.00.000 ЭЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Артамонов	<i>Артамонов</i>	1.08.15
Пров.		Вашурин	<i>Вашурин</i>	1.08.15
Т.контр.		Попов	<i>Попов</i>	06.08.15
Н.контр.		Голубева	<i>Голубева</i>	05.08.15
Утв.				

Датчик расхода газа ДРГ.М  
 Схема электрическая принципиальная

Лист	Масса	Масштаб
A	-	-
Лист	Листов	1

АО "ИПФ "СибНА" QM

ЭЭ 10-000.00.8011Е

Перв. примен.

Справ. №

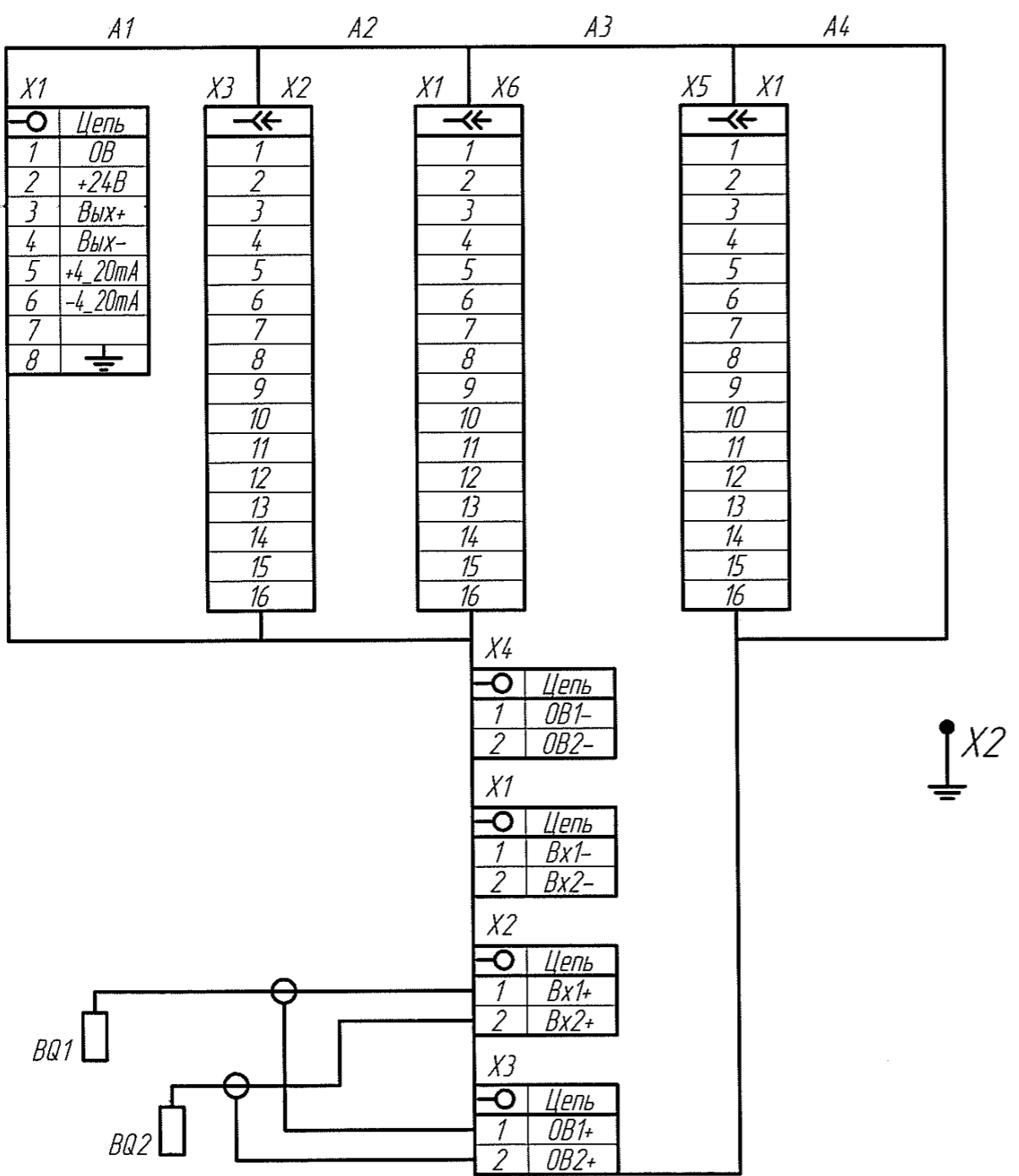
Подп. и дата

Инд. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата коммутации HART 311.01.20.110	1	
A2	Плата интерфейса HART 311.01.20.310	1	
A3	Плата преобразования 311.01.20.200	1	
A4	Индикатор 311.01.20.400	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT 24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	

311.08.00.000-01 ЭЭ				Изм.	Лист	№ док.	Изд.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Изд.	Дата	0	-	-				
Разраб.	Артаманов	А.И.	2018								
Пров.	Вашурин	В.А.	14.03.18								
Т.контр.									Лист	Листов	1
И.контр.	Голубева	Л.И.	14.03.18								
Утв.											
Датчик расхода газа ДРГ.М									АО "ИПФ "СибНА"		

311.08.00.000-02 ЭЗ

Перв. примен.

Справ. №

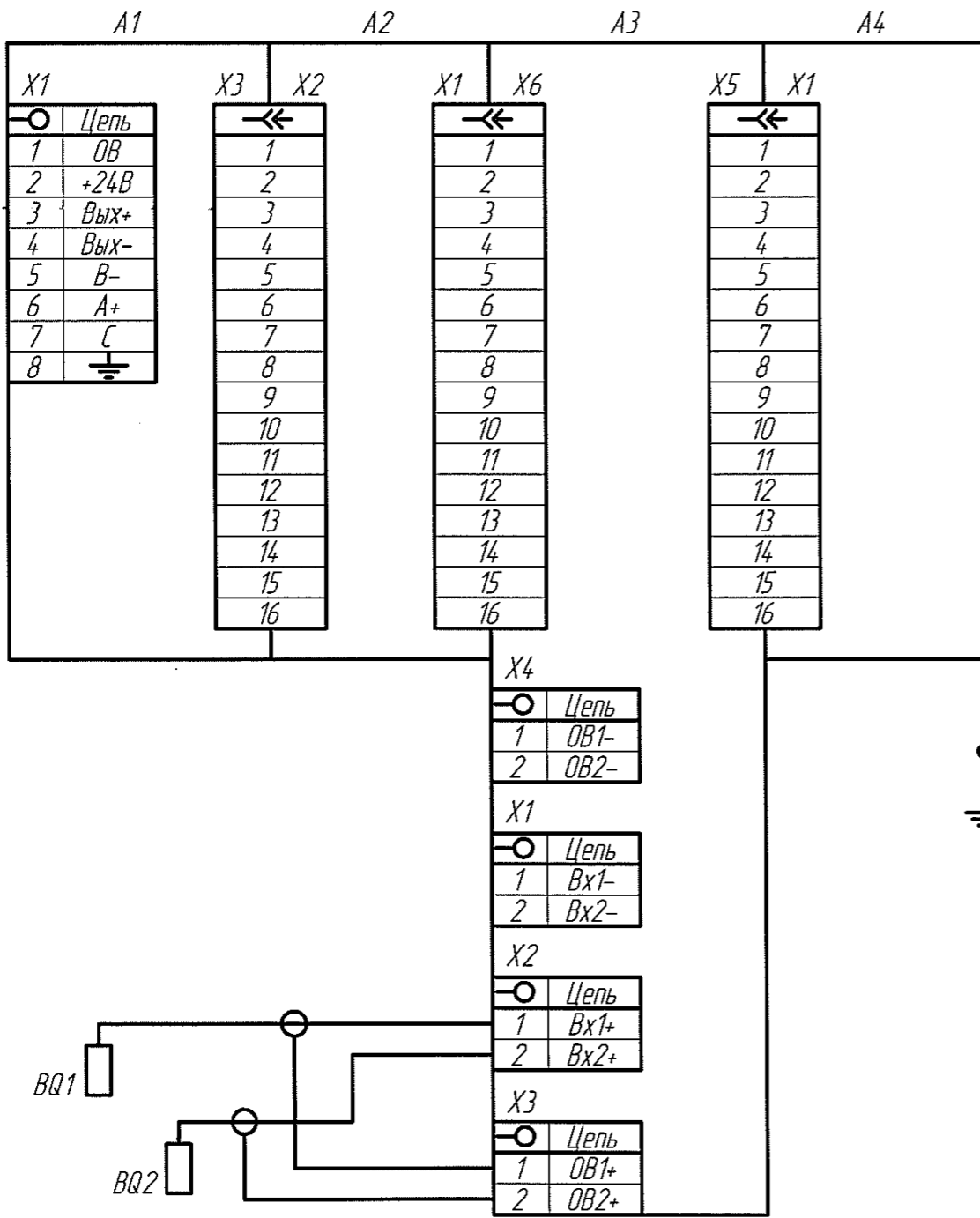
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата коммутации RS485 311.01.20.120	1	
A2	Плата интерфейса RS485 311.01.20.320	1	
A3	Плата преобразования 311.01.20.200	1	
A4	Индикатор 311.01.20.400	1	
BQ1, BQ2	Датчик давления пьезоэлектрический тип 014MT 24.07.00.000 ТУ	2	
X2	Винт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4017-М6 x 12-5.6-A9A	1	

311.08.00.000-02 ЭЗ				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0	-
Разраб.	Артамонов	7.03.18				
Пров.	Вашурин					
Т.контр.					Лист	Листов 1
И.контр.	Голубева				АО "ИПФ "СибНА"	
Утв.						

Датчик расхода газа ДРГ.М  
Схема электрическая принципиальная.

АО "ИПФ "СибНА"