



Расходомер струйный "Ирга-РС"

**Руководство
по эксплуатации**

04.1.01.00.00 РЭ



АЯ69



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 Назначение	6
1.2 Состав изделия.....	6
1.3 Технические характеристики	7
1.4 Метрологические характеристики	10
1.5 Принцип работы.....	11
1.6 Комплектность	12
1.7 Маркировка и пломбирование	12
1.8 Упаковка	14
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения	15
2.2 Обеспечение взрывозащищенности	15
2.3 Монтаж расходомера. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже	16
2.4 Подготовка к использованию. Требования безопасности	19
2.5 Использование по назначению.....	20
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	22
3.1 Общие указания.....	22
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	22
3.3 Обеспечение взрывозащищенности при ремонте	23
4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	24
4.1 Правила хранения	24
4.2 Условия транспортирования.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДОМЕРА.....	25
A.1 С частотным выходом, с блоком питания «Ирга-БП» (исп. С1, С2, С3, С4, С5, С6).....	25
A.2 С частотным выходом, со стандартными блоками питания (исполнение С7).....	26
A.3 С токовым выходом, с «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4).....	27
A.4 С токовым выходом, со стандартными блоками питания (исполнение С7).....	28
A.5 С частотным выходом, с датчиком давления, термометром сопротивления, с «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4).....	29
A.6 С цифровым выходом, с датчиком давления, термометром сопротивления, «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4, С5, С6).....	30
A.7 С цифровым выходом, с датчиком давления с цифровым выходом, термометром сопротивления, стандартным блоком питания (исполнение С7)	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРА	33
В.1 Ду10, Ду12,5, Ду15, Ду20, Ду25 (для исполнений по давлению до 16 МПа включительно).....	33
В.2 Ду32, Ду40, Ду50 (для давлений до 2,5 МПа включительно).....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РАСХОДОМЕРА.....	35
Г.1 С термометром сопротивления и датчиком давления (исполнения С1, С2)	35
Г.2 Без датчика давления и термометра сопротивления (для исполнений С1, С2; для взрывоопасных объектов)	36

4 Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации.

Г.3 Без датчика давления и термометра сопротивления (для исполнения СЗ; для взрывобезопасных объектов)	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – СХЕМЫ ПЛОМБИРОВАНИЯ	38
Д.1 Для «Ирга-БП», с датчиком давления	38
Д.2 Для «Ирга-БП», без датчика давления	39
Д.3 Для «Ирга-РСП» Ду10-Ду25	40
Д.4 Для «Ирга-РСП» Ду32 и более	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БАРЬЕРА ИСКРОЗАЩИТЫ, ВСТРОЕННОГО В БЛОК ПИТАНИЯ «ИРГА-БП»	43
ПРИЛОЖЕНИЕ И – ВАРИАНТЫ МОНТАЖА «ИРГА-РС»	44
И.1 Для Ду12,5, Ду15, Ду20, Ду25	44
И.2 Для Ду32, Ду40, Ду50	45
ПРИЛОЖЕНИЕ К – ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСХОДОМЕРА ДЛЯ КОНДЕНСИРУЮЩИХСЯ СРЕД	46

Руководство по эксплуатации 04.1.01.00.00 РЭ (далее – РЭ) содержит основные технические характеристики, а также сведения по монтажу, эксплуатации, транспортированию, хранению, ремонту, изучению устройства, принципов работы и технического обслуживания расходомеров «Ирга-РС».

Настоящее РЭ распространяется на все типовые исполнения и/или модификации расходомера.

Изучение обслуживающим персоналом настоящего РЭ является обязательным условием квалифицированной и надежной эксплуатации расходомера.

Перечень основных сокращений

БСД – блок согласования с датчиками

Ду – диаметр условного прохода

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор

«Ирга-БП» – блок питания со встроенным барьером искрозащиты «Ирга-БП»

«ВР-100» – электронный блок «ВР-100В»/«ВР-100S», в зависимости от исполнения

«Ирга-РС» – расходомер-счетчик струйный «Ирга-РС»

«Ирга-РСП» – первичный преобразователь расхода «Ирга-РСП»

ИТ – измерительный трубопровод

РЭ – руководство по эксплуатации

САГ – струйный автогенератор

СИ – средство измерений

СУ – сужающее устройство

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Расходомер предназначен для измерения, преобразования, обработки и представления данных о расходе и количестве плавно меняющихся стационарных непрерывных потоков одно- и многокомпонентных газов (природный газ, воздух, азот, кислород, водород и т.п.) и жидкостей, неагрессивных к материалам составных частей расходомера, контактирующих с измеряемой средой, методом переменного перепада давления с помощью стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.1-4 или специальных сужающих устройств по РД 50-411, входящих в состав первичного преобразователя расхода «Ирга-РСП».

1.1.2 Расходомер предназначен как для автономного применения, так и для применения в составе счетчиков, узлов учета и измерительных комплексов, которые осуществляют измерение объема и расхода газа в рабочих условиях; расхода и количества газа, приведенных к стандартным условиям (760 мм рт. ст. и +20 °С); расхода и количества жидкости и других параметров носителя, полученного (отпущенного) в системах газоснабжения и газопотребления, теплоснабжения и теплопотребления, водоснабжения и водопотребления, в соответствии с Правилами учета газа, Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя на объектах теплоэнергетического комплекса, на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, в жилищно-коммунальном хозяйстве при осуществлении технологического и коммерческого учета и контроля.

1.1.3 Расходомер осуществляет преобразование объемного расхода измеряемой среды в частотный (в том числе числоимпульсный) или токовый сигналы, или цифровой код (конкретный тип выходного сигнала указывается при заказе).

1.1.4 Возможна поставка расходомера с исполнением по материалу для конкретного состава газа или жидкости, указанного Заказчиком в опросном листе.

1.2 Состав изделия

1.2.1 Конструктивно расходомер состоит из трех блоков:

- первичного гидродинамического преобразователя расхода «Ирга-РСП» (далее «Ирга-РСП»), представляющего собой механическое устройство;
- электронного блока «ВР-100» (далее «ВР-100»);
- блока питания «Ирга-БП» со встроенным барьером искрозащиты (далее «Ирга-БП») при необходимости обеспечения взрывозащиты, а для невзрывоопасных зон – стандартного блока питания постоянного тока.

«Ирга-РСП» состоит из струйного гидродинамического автогенератора (далее САГ), блока сужающего устройства (далее СУ) и участков измерительного трубопровода (далее ИТ).

Примечание. Допускается вариант «Ирга-РСП» без СУ.

1.2.2 Для обработки сигналов от датчика давления и термометра сопротивления в составе расходомера могут устанавливаться блоки согласования с датчиками (далее БСД).

1.2.3 БСД устанавливается в «ВР-100» и предназначен для преобразования сигнала от термометра сопротивления, датчика давления и «Ирга-РВП» в цифровой код и передачи цифрового кода через блок питания со встроенным барьером искрозащиты «Ирга-БП» на вход вычислителя «Ирга-2» или другого вычислителя (корректора) расхода газа (жидкости) с аналогичными характеристиками. Датчик давления при такой комплектации прибора должен быть с цифровым выходом.

1.2.4 В состав расходомера могут входить следующие средства измерений (далее СИ):

- термометр сопротивления платиновый (термометр) по ГОСТ 6651 с классом точности А или В, например, ТСП-Н, изготовитель (поставщик): ООО «ИНТЭП»;
- датчик давления с токовым выходом, например:
 - датчик давления 415-Ех, изготовитель (поставщик): НПО ООО «Пьезоэлектрик», Россия, г. Ростов-на-Дону, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № РОСС RU.ГБ06.В00928 от 04.02.2011 г.;
 - датчик давления Метран-55, изготовитель (поставщик): ЗАО «Промышленная Группа «Метран», Россия, г. Челябинск, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № РОСС RU.ГБ06.В00771 от 23.03.2010 г.;
 - датчик давления Метран-150, изготовитель (поставщик): ЗАО «Промышленная Группа «Метран», Россия, г. Челябинск, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № РОСС RU.ГБ06.В01174 от 25.05.2012 г.;
 - преобразователь давления измерительный РС-28, изготовитель (поставщик): фирма «APLISENS S.A.» (Польша); поставщик: «ООО «АПЛИСЕНС», Россия, г. Москва), имеющий заключение экспертизы промышленной безопасности «Ех НИИ» № 14-ТУ-(НХ)0882-2011, сертификаты соответствия ОС НАНИО «ЦСВЭ» №РОСС PL.ГБ05.В03392 от 21.03.2011 г. и №РОСС PL.ГБ 05.В03404 от 22.03.2011 г.
- датчик давления с цифровым выходом, например:
 - датчик давления 415-Ех, изготовитель (поставщик): НПО ООО «Пьезоэлектрик», Россия, г. Ростов-на-Дону, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № РОСС RU.ГБ06.В00928 от 04.02.2011 г.

Датчик давления для взрывоопасных сред должен иметь маркировку по взрывозащите «0ЕхiaIICT5X» и соответствовать ГОСТ Р 51330.0.

В случае если измеряемой средой является кислород, датчик давления должен иметь кислородное исполнение.

Могут применяться и иные СИ с характеристиками не хуже, чем у перечисленных.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Внутренний диаметр ИТ расходомера – $10 \div 50$ мм.

1.3.2 Верхний предел измерения расхода определяется расчетом СУ, входящего в состав «Ирга-РСП», и приведен в паспорте расходомера.

Нижний предел измерения расхода составляет:

- для газообразных сред – 20 л/час
- для жидкостей – 1 л/час.

Примечание. Расчет СУ производит предприятие-изготовитель расходомера в соответствии с ГОСТ 8.586.2-4 для стандартных СУ и пп.9.1...9.3 РД 50-411 – для специальных СУ. Тип СУ указан в соответствующей таблице в паспорте расходомера.

1.3.3 «ВР-100» имеет маркировку взрывозащиты «0Ехia[ia]IICT5» в соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10. «ВР-100» может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках только при наличии в составе «Ирга-РВ» блока питания «Ирга-БП».

1.3.4 «Ирга-БП» с входными и выходными электрическими цепями уровня «ia» имеет маркировку взрывозащиты «[Ехia]IIС X» в соответствии с ГОСТ 51330.0, ГОСТ 51330.10 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Комплектующие, входящие в состав расходомера, должны иметь маркировку взрывозащиты, при ее необходимости, не ниже ЕхiaIICT5 X.

8 Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации.

1.3.5 Исполнения расходомера по давлению измеряемой среды соответствуют таблице 1.1

Таблица 1.1 – Исполнения расходомера по давлению измеряемой среды

Исполнение по давлению изменяемой среды	Максимальное рабочее давление, МПа*
Ру1,6	1,6
Ру2,5	2,5
Ру6,3	6,3
Ру16	16,0
Ру20	20,0
Ру32	32,0

Корпус «Ирга-РСП» герметичен при максимальном рабочем давлении измеряемой среды. Конструкция расходомера обеспечивает отсутствие утечек и носителя в окружающую среду.

1.3.6 Расходомер имеет следующие исполнения по материалу изготовления составных частей «Ирга-РСП», соприкасающихся с измеряемой средой:

01 – сталь 09Г2С по ГОСТ 19281, ст. 20 ГОСТ1050;

02 – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632;

03 – материал изготовления по желанию заказчика;

Расходомер может быть изготовлен в кислородном исполнении (исполнение К) в соответствии с ГОСТ 12.2.052 и в водородном исполнении (исполнение В). Исполнения К и В по материалам соответствует исполнению 02.

13.7 Исполнения по блоку питания

Для взрывоопасных сред:

С1 – «Ирга-БП», питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В и имеющий встроенный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения текущего расхода измеряемой среды в рабочих условиях;

С2 – «Ирга-БП», питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В и не имеющий встроенного ЖКИ;

С3 – «Ирга-БП», питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания 24 ± 1 В и имеющий встроенный ЖКИ для отображения текущего расхода измеряемой среды в рабочих условиях;

С4 – «Ирга-БП», питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания 24 ± 1 В и не имеющий встроенного ЖКИ;

С5 – «Ирга-БП», питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В и имеющий встроенный ЖКИ для отображения текущего расхода измеряемой среды в рабочих условиях;

С6 – «Ирга-БП», питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В и не имеющий встроенного ЖКИ.

Для невзрывоопасных сред:

С7 – вместо «Ирга-БП» поставляется стандартный блок питания напряжением, приведенным в Приложении А (пп. А.2, А.4, А.7).

1.3.8 Характеристики выходного сигнала «Ирга-РВ»

1.3.8.1 Расходомер имеет следующие исполнения по типу выходного сигнала:

F1100 – частотный, в диапазоне от 100 до 1100 Гц;

F1000 – частотный, в диапазоне от 0 до 1000 Гц;

F0 – числоимпульсный;

I20 – токовый, в диапазоне от 4 до 20 мА;

I5 – токовый, в диапазоне от 0 до 5 мА;

HL – цифровой (протокол обмена данными приведен в Приложении Б).

1.3.8.2 Варианты схем подключения и выходных каскадов расходомера для различных исполнений по блоку питания (п.1.3.7) и по типу выходного сигнала (п.1.3.8.1) приведены в Приложении А.

1.3.8.3 Выходная информационная цепь расходомера с частотным выходным сигналом (исполнения F1000, F1100), гальванически развязанная от остальных цепей расходомера и его корпуса, представлена периодическим импульсным изменением выходного сопротивления (оптронный ключ) и имеет параметры:

- низкое сопротивление, Ом, не более 500
- высокое сопротивление, кОм, не менее 50
- предельно допустимый ток, мА 50
- предельно допустимое напряжение, В, не более..... 30
- напряжение гальванической развязки, В, не более 100
- остаточный ток, мкА, не более..... 100

Верхнему пределу измерения соответствует частота сигнала 1000 Гц или 1100 Гц (в зависимости от исполнения по п.1.3.8.1) выходной информационной цепи, нулевому расходу соответствует частота сигнала 0 Гц или 100 Гц соответственно.

1.3.8.4 Допускается по заявке заказчика нормировать выходной сигнал в метрах кубических на импульс, при этом значение цены импульса К приводится в паспорте.

1.3.8.5 Выходная информационная цепь расходомера исполнений I5 и I20 представлена нормированным выходным токовым сигналом в диапазоне 0 ÷ 5 мА или 4 ÷ 20 мА соответственно. Максимальные сопротивления нагрузки при соответствующем значении выходного тока приведены на рис.1.1.

Верхнему пределу измерения соответствует величина выходного сигнала 5 мА или 20 мА (в зависимости от исполнения по п.1.3.8.1) выходной информационной цепи, нулевому расходу соответствует величина выходного сигнала 0 мА или 4 мА соответственно.

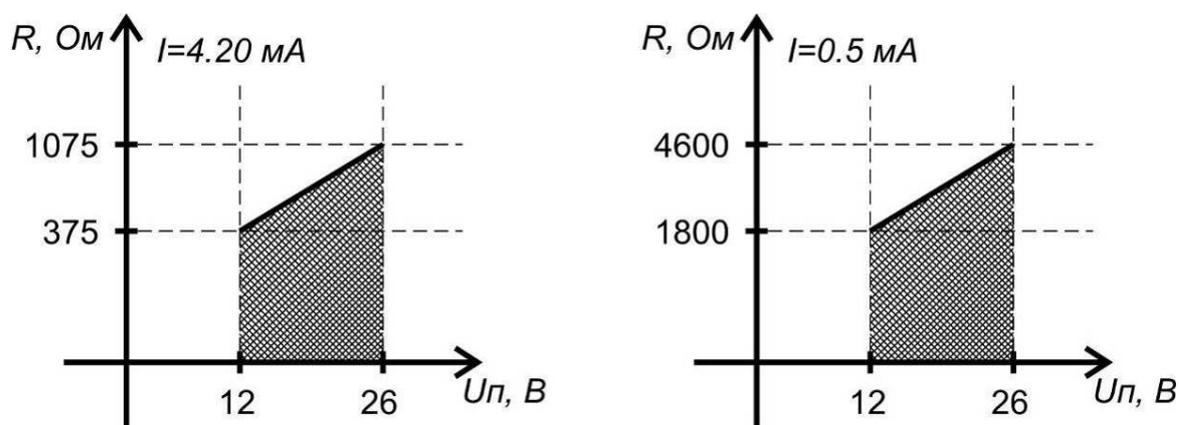


Рисунок 1.1 – Максимальные сопротивления нагрузки

1.3.9 Диапазон рабочих температур измеряемой среды: от минус 55 до +80 °С.

1.3.10 Составные части расходомера соответствуют следующим климатическим исполнениям по ГОСТ 15150:

УХЛ, категория 2 – «Ирга-РСП» и «ВР-100», но для температуры от минус 55°С до +80°С и относительной влажности до 98% при +35°С и ниже, без конденсации влаги;

УХЛ, категория 3.1 – «Ирга-БП» без ЖКИ (исп. С2, С4, С6), но для температуры от минус 40 °С до +50 °С и относительной влажности до 98 % при +35 °С и ниже, без конденсации влаги;

УХЛ, категория 3.1 – «Ирга-БП» с ЖКИ (исп. С1, С3, С5), но для температуры от минус 30 °С до +40 °С и относительной влажности до 98 % при +35 °С и ниже, без конденсации влаги.

1.3.11 По степени защиты от окружающей среды составные части расходомера соответствуют следующим исполнениям по ГОСТ 14254:

10 Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации.

IP65 – «Ирга-РСП» и «BP-100»;

IP54 – «Ирга-БП».

Датчик давления и термометр в составе расходомера должны иметь климатическое исполнение и степень защиты от окружающей среды не хуже, чем IP65.

1.3.12 По устойчивости к воздействию атмосферного давления расходомер соответствует **группе исполнения P1** по ГОСТ Р 52931 (атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа).

1.3.13 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций расходомер соответствует **группе исполнения L1** по ГОСТ Р 52931 (частота вибраций от 5 до 35 Гц, амплитуда вибраций не более 0,35 мм).

1.3.14 Потребляемая мощность не более 5 Вт.

1.3.15 Прочность изоляции цепи питания «Ирга-БП» относительно корпуса «Ирга-РСП» при температуре окружающего воздуха до +40 °С и относительной влажности от 30 до 95 % выдерживает напряжение в 1,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.16 Сопrotивление изоляции электрических цепей «BP-100» относительно корпуса при температуре окружающего воздуха до +40 °С и относительной влажности от 10 до 80 % не менее 40 МОм.

1.3.17 Потери давления на измерительном участке трубопровода с «Ирга-РСП» в рабочих условиях приведены в паспорте.

1.3.18 Расходомер относится к восстанавливаемым, неремонтируемым в условиях эксплуатации изделиям.

1.3.19 Режим работы расходомера – непрерывный, круглосуточный.

1.3.20 Интенсивность отказов составляет не более $1 \cdot 10^{-5}$ при техническом обслуживании в соответствии с требованиями РЭ и паспорта расходомера. За отказ принимается невозможность расходомера с требуемой точностью измерять и преобразовывать в выходной информационный сигнал данные о мгновенном расходе носителя.

1.3.21 Полный установленный срок службы расходомера – 15 лет; средняя наработка на отказ – не менее 75 000 часов.

1.3.22 Уровень радиопомех от расходомера не превышает уровня, установленного требованиями ГОСТ Р 51318.14.1.

1.3.23 Габаритные размеры «Ирга-РСП» вместе с «BP-100» в зависимости от исполнения и диаметра проточной части (для основных типоразмеров) приведены в Приложении В.

Примечание: Габаритные размеры расходомеров, имеющих другое исполнение по давлению или температуре, приведены в паспорте.

1.3.24 Габаритные размеры «BP-100» не более 115×90×55 мм.

Масса «BP-100» не более 0,6 кг.

1.3.25 Габаритные размеры «Ирга-БП» не более 210×140×100 мм.

Масса «Ирга-БП» не более 1,5 кг.

1.4 Метрологические характеристики

1.4.1 Основные метрологические характеристики нормируются для диапазона измерения расходов от 3 до 100% относительно верхнего предела измерения для следующих условий:

- температура окружающей среды от минус 55 до +80 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- напряжение питания от 187 до 242 В, частота от 49 до 51 Гц;
- минимальное время выдержки расходомера во включенном состоянии до начала измерений 15 минут.

1.4.2 Исполнения расходомера по пределу основной относительной погрешности измерения расхода в рабочих условиях приведены в Таблице 1.2.

1.4.3 Дополнительная приведенная (к верхнему пределу измерения) погрешность преобразования частотного выходного сигнала в токовый не превышает $\pm 0,3$ %.

Таблица 1.2 – Исполнение расходомера по пределу основной относительной погрешности

Обозначение исполнения	Предел основной относительной погрешности измерения расхода, в процентах
γ1	1
γ0,5	0,5

1.4.4 Межповерочный интервал расходомера для исполнения:

γ1 – 48 месяцев;

γ0,5 – 12 месяцев.

1.5 Принцип работы

1.5.1 В основу работы расходомера положен принцип измерения расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методикой выполнения измерений с помощью расходомера является ГОСТ 8.586.5 (при комплектации расходомера стандартным СУ по ГОСТ 8.586.2-4) или РД 50-411-30 (при комплектации расходомера специальным СУ).

При прохождении измеряемой среды через СУ на нем создается перепад давления Δp . Объемный расход измеряемой среды, проходящий через СУ, пропорционален корню квадратному из произведения плотности среды на перепад давления на СУ:

$$q_c \sim \sqrt{\rho \cdot \Delta p}, \quad (1)$$

где q_c – объемный расход измеряемой среды (газа или жидкости);

ρ – плотность измеряемой среды;

Δp – перепад давления на СУ.

Под действием перепада давления измеряемая среда через соединительные трубки поступает в САГ.

1.5.2 Принцип действия САГ основан на использовании эффекта колебания струи измеряемой среды при протекании ее через САГ, который представляет собой бистабильный струйный элемент, охваченный обратными связями, обеспечивающими режим автоколебаний. Частота колебаний пневматических или гидравлических импульсов САГ пропорциональна корню квадратному от приложенного перепада давления, а значит, и объемному расходу, проходящему через СУ:

$$f \sim \sqrt{\rho \cdot \Delta p}, \quad (2)$$

где f – частота колебаний импульсов в САГ.

Следовательно, исходя из формул (1) и (2):

$$f \sim q_c \quad (3)$$

Пульсации давления воспринимаются детекторами вихрей, входящими в состав «ВР-100» и установленными в каналах обратной связи САГ. Детекторы вихрей преобразуют пульсации в электрический сигнал, который с помощью «ВР-100» преобразуется в унифицированный частотный, токовый или цифровой сигнал и несет информацию о величине объемного расхода.

1.5.3 При комплектации расходомера датчиком давления и термометром сопротивления сигналы от них преобразуются в частотный, токовый или цифровой код и передаются на внешнее устройство, например, на вычислитель «Ирга-2». При минимальной комплектации расходомера (без термометра сопротивления и датчика давления) сигнал от «ВР-100» передается на любое внешнее устройство, имеющее частотный или токовый вход. Если расходомер используется во взрывоопасных зонах, сигнал от «ВР-100» поступает на внешнее устройство через «Ирга-БП».

1.5.4 Структурные схемы расходомера в зависимости от комплектации приведены в Приложении Г.

1.6 Комплектность

1.6.1 Комплект поставки расходомера соответствует Таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Комплектность

Наименование оборудования	Количество, шт.
Расходомер «Ирга-РС» в составе: - «Ирга-РСП» (в т.ч. участки ИТ)	1
- «ВР-100»	1
- блок питания: - блок питания со встроенным барьером искрозащиты «Ирга-БП» - блок питания напряжением от 5 до 24 В - блок питания напряжением от 12 до 26 В	1* 1** 1***
Блок формирования выходного сигнала «АВ-2»	1****
Термометр сопротивления с паспортом и РЭ	1*****
Датчик давления с паспортом и РЭ	1*****
Руководство по эксплуатации «Ирга-РС»	1
Паспорт «Ирга-РС»	1
Ящик упаковочный	1

* Поставляется для взрывоопасных сред.

** Поставляется вместо «Ирга-БП» для невзрывоопасных помещений.

*** Поставляется для расходомеров с токовым выходом.

**** Поставляется для расходомеров с токовым выходом для взрывоопасных сред.

***** Поставляется по специальному заказу.

1.6.2 Расходомер может комплектоваться датчиками давления с унифицированным токовым выходом 4...20 мА, например 415-Ех, Метран-55-Ех, РС-28-Ех или цифровым выходом, например, 415-Ех.

Датчик давления для взрывоопасных сред должен иметь взрывозащищенное исполнение и иметь маркировку по взрывозащите «ExiaIICT5 X» или «0ExiaIICT5 X» в соответствии с ГОСТ Р 51330.10.

Если измеряемой средой является кислород, датчик давления должен иметь кислородное исполнение.

Датчик давления с цифровым выходом, которым может комплектоваться расходомер имеет следующие входные искробезопасные параметры сигналов:

- $U_i \geq 3,8 \text{ В};$
- $I_i \geq 10 \text{ мА};$
- $C_i \leq 100 \text{ мкФ};$
- $L_i \leq 0,1 \text{ мГн}.$

1.6.3 Расходомер может комплектоваться термометром сопротивления медным или платиновым по ГОСТ 6651 с классом точности А или В, например, типа ТСР-Н.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе «ВР-100» закреплена табличка со следующей информацией:

- наименование и условное обозначение «Ирга-РСП»;
- наименование и исполнение «ВР-100»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской порядковый номер;
- допустимое избыточное рабочее давление измеряемой среды;
- знак утверждения типа;
- степень защиты от окружающей среды – IP65;
- маркировка с обозначением категории взрывозащищенности и диапазона температуры окружающей среды «0ExiaIICT5, $-55^\circ\text{C} \leq t_a \leq +80^\circ\text{C}$ »;
- год изготовления.

1.7.2 На корпусе «Ирга-РСП» ударным способом нанесена литера «И», подтвер-

ждающая испытания корпуса на прочность и герметичность, а также нанесена стрелка, указывающая направление потока носителя.

1.7.3 У расходомеров, поставляемых для учета кислорода, детали монтажного комплекта окрашены в голубой цвет, а на корпусе струйного элемента закреплена табличка с надписью «Кислород. Опасно!».

1.7.4 На корпусах датчика давления и термометра сопротивления маркировка и пломбирование выполнены в соответствии с их эксплуатационной документацией.

1.7.5 «BP-100» может иметь от одного до трех кабельных вводов. На расходомерах, поставляемых для взрывоопасных сред, у кабельных вводов «BP-100» закреплена табличка с надписью «Искробезопасные цепи» и следующими надписями:

[Exia]IIC X U ₀ : 3,8 В I ₀ : 10 мА C ₀ : 100 мкФ L ₀ : 0,1 мГн	0ExiaIIC T5 U _i : 13 В I _i : 350 мА C _i : 0,5 мкФ L _i : 25 мкГн	[Exia]IIC X U ₀ : 3,8 В I ₀ : 0,38 мА C ₀ : 1 мкФ L ₀ : 10 мГн
кабельный ввод X1	кабельный ввод X2	кабельный ввод X3

1.7.6 На расходомерах, поставляемых для взрывоопасных сред, у разъемов X1 и X5 «Ирга-БП» закреплена табличка с надписью «Искробезопасные цепи» и следующими надписями:

[Exia]IIC X U ₀ : 12 В I ₀ : 320 мА L ₀ : 0,25 мГн C ₀ : 1,0 мкФ	[Exia]IIC X U ₀ : 23,1 В I ₀ : 97 мА L ₀ : 1,5 мГн C ₀ : 0,14 мкФ
разъем X1	разъем X5

1.7.7 На крышке «Ирга-БП» закреплена табличка со следующей информацией:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование блока питания «Ирга-БП» и его исполнение;
- степень защиты от окружающей среды – IP54;
- маркировка по взрывозащите и диапазон температуры окружающей среды «[Exia]IIC X, -40°C ≤ t_a ≤ +50°C» («[Exia]IIC X, -30°C ≤ t_a ≤ +40°C» для «Ирга-БП» исполнения С1, С3, С5 со встроенным ЖКИ);
- заводской номер;
- год выпуска.

1.7.8 У разъема X3 «Ирга-БП» нанесена надпись: «~220В» (для исполнений С1, С2) или «+24В» (для исполнений С3, С4).

1.7.9 У разъема X4 «Ирга-БП» закреплена табличка с надписью: «Частотный выход» или «Цифровой выход».

1.7.10 На часть ИТ, монтируемую со стороны набегающего потока перед расходомером, нанесены надпись «измерительный трубопровод 1» и стрелка, указывающая направление потока.

На часть ИТ, монтируемую после расходомера, нанесены надпись «измерительный трубопровод 2» и стрелка, указывающая направление потока.

1.7.11 На транспортной таре несмываемой краской нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое – осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», «Не кантовать».

1.7.12 Электронная плата «BP-100» (внутри блока) пломбируется двумя номерными пломбами самоклеящимися типа ПС.

14 Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации.

1.7.13 Наружное пломбирование расходомера производится в соответствии с Приложением Д.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка расходомера выполняется по ГОСТ 23216 для условий хранения и транспортирования, указанных в разделе 4.

1.8.2 Перед упаковкой расходомера необходимо проверить наличие соответствующих пломб.

1.8.3 Расходомер устанавливается на деревянные вкладыши, прикрепленные к днищу дощатого ящика по ГОСТ 2991, изготовленного согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя. В ящик отдельно укладывается завернутая в полиэтиленовый чехол эксплуатационная документация.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 «Ирга-РСП» и «ВР-100» устанавливается в помещении или на открытом воздухе (с защитой от атмосферных осадков) и должен эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 55 до +80 °С.

При температуре +35 °С и ниже допускается относительная влажность до 98 %.

2.1.2 «Ирга-БП» может эксплуатироваться в диапазоне температур от минус 40 до +50 °С, за исключением «Ирга-БП» исп. С1, С3, С5 со встроенным ЖКИ, диапазон температур для которого составляет от минус 30 до +40 °С.

2.1.3 Трубопровод в месте установки «Ирга-РСП» не должен испытывать постоянно действующих вибраций и ударов, влияющих на работу расходомера (согласно требованиям, указанным в п.1.2.2.14).

2.1.4 При выполнении сварочных работ на трубопроводе запрещается использовать расходомер в качестве монтажной вставки.

2.2 Обеспечение взрывозащищенности

2.2.1 Взрывозащищенность расходомера обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10. Функциональная схема обеспечения искробезопасности приведена в Приложении Е.

В конструкции «Ирга-РСП» и «ВР-100» отсутствуют алюминиевые сплавы, содержащие более 6% магния.

«Ирга-БП» размещается во взрывобезопасной зоне; искробезопасность цепей, идущих от «Ирга-БП» к «ВР-100» и датчику давления с токовым выходом, обеспечивается барьером искрозащиты, схема которого приведена в Приложении Ж.

Конструктивно барьер искрозащиты выполнен на печатной плате, установленной в отдельном неразборном пластмассовом корпусе, и представляет собой законченную конструкцию. Расположение проводников и элементов на печатной плате выполнено с учетом требований ГОСТ Р 51330.10.

2.2.2 Искробезопасными цепями являются:

X2.1, X2.2 – цепь подключения аналоговой схемы «ВР-100»;

X2.3, X2.4, X2.5, X2.6 – цепи подключения цифровой схемы «ВР-100»;

X3.1, X3.2 – цепь подключения датчика давления с токовым выходом.

Барьер искрозащиты выполнен на диодных барьерах безопасности, состоящих из неповреждаемых пленочных резисторов типа CR1206, дублированных стабилитронов типа 1N5339B, 1N4734A, плавких предохранителей типа ВПМ2-0.04-250В. Барьеры безопасности обеспечивают искробезопасность входных цепей при попадании на искроопасные цепи напряжения силовой сети.

2.2.2.1 Искробезопасность гальванически развязанной цепи X2.1, X2.2 обеспечивается:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD13...15 до значения 5,9 В;
- ограничением тока резисторами R16, R17 до значения 155 мА;
- резисторы R8, R9 предотвращают возникновение дугового эффекта в предохранителях FU7, FU8.

2.2.2.2 Искробезопасность цепей X2.1, X2.2, X2.3, X2.4 обеспечивается:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD1...3, VD4...6, VD7...9 до значения 5,9 В;
- ограничением тока резисторами R18, R20 до значения 0,155 мА;
- ограничением тока резисторами R14, R15, R19 до значения 6 или 2 мА;

16 Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации.

- резисторы R1, R2, R3, R4 предотвращают возникновения дугового эффекта в предохранителях FU1, FU2, FU3, FU4.

2.2.2.3 Искробезопасность цепей Х3.1, Х3.2 обеспечивается:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD10...12 до значения 23,1 В;
- ограничением тока резисторами R21, R22, R25*, R26* до значения 100 мА;
- резисторы R5, R6 предотвращают возникновение дугового эффекта в предохранителях FU5, FU6.

Максимальная суммарная индуктивность, включая индуктивность кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъема Х1 «Ирга-БП», не должна превышать 0,25 мГн.

Максимальная суммарная емкость, включая емкость кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъема Х1 «Ирга-БП», не должна превышать 1,0 мкФ.

Максимальная суммарная индуктивность, включая индуктивность кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъема Х5 «Ирга-БП», не должна превышать 1,5 мГн.

Максимальная суммарная емкость, включая емкость кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъема Х5 «Ирга-БП», не должна превышать 0,14 мкФ.

Разъемы Х1 и Х5, содержащие искробезопасные цепи, конструктивно невзаимозаменяемы между собой и другими разъемами прибора.

В «ВР-100» искробезопасность обеспечивается шунтированием входных напряжений (при аварийной ситуации) дублированными стабилитронами VD1...9 и VD1...3 (плата ВР1) до искробезопасного значения 3,8 В.

2.3 Монтаж расходомера. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.3.1 Все работы по монтажу и демонтажу расходомера должны проводиться при отключенном электрическом питании, с использованием омедненного инструмента, исключающего возникновение искры, а также при отключенной подаче носителя и с предварительным проветриванием помещения при температуре не выше +50 °С.

2.3.2 «Ирга-РСП» и «ВР-100» монтируются друг с другом в заводских условиях и поставляются потребителю в виде цельного изделия.

2.3.3 При монтаже расходомера необходимо руководствоваться настоящим РЭ, ПТЭ и ПТБ, ПУЭ и документами, действующими в соответствующей отрасли промышленности. Монтаж расходомера должен производиться специализированными монтажными организациями, имеющими соответствующие лицензии.

2.3.4 При получении расходомера необходимо убедиться в сохранности транспортной тары. При наличии повреждений составить акт и направить рекламацию транспортной организации.

2.3.5 Упаковку необходимо вскрывать только в помещении, в зимнее время – только после выдержки в течение 24 часов при температуре (+20±5) °С. Вскрыть крышку ящика в соответствии с маркировкой транспортной тары. Проверить комплектность поставки согласно упаковочной ведомости и паспорту.

2.3.6 Перед монтажом необходимо осмотреть расходомер, обратив внимание на наличие маркировки взрывозащиты (если измеряемая среда взрывоопасна), наличие и целостность пломб и заземляющих устройств, целостность корпусов «Ирга-РСП», «ВР-100» и «Ирга-БП», а также на отсутствие внешних дефектов (трещин, плен, рванин и закатов).

2.3.7 Место установки расходомера на трубопроводе необходимо выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации и атмосферных осадков. При установке «Ирга-РВП» и «ВР-100» вне помещения над ними должна быть установлена защита, исключающая прямое попадание атмосферных осадков.

2.3.8 Запрещается устанавливать расходомер на трубопроводах с давлением выше паспортного значения. Монтаж и демонтаж расходомера производить только при отсутствии давления в трубопроводе и при отключенном электрическом питании. Монтаж

расходомера должен быть выполнен в соответствии с требованиями монтажного чертежа (Приложение И).

2.3.9 Участки трубопровода, непосредственно присоединяемые к расходомеру, должны быть перед монтажом тщательно прочищены ершом или льняной тряпкой, смоченной в бензине. После прочистки трубопровод продуть. При монтаже необходимо обратить особое внимание на правильность установки расходомера (стрелка на корпусе расходомера должна совпадать с направлением потока), состояние уплотнительных колец и отсутствие утечки носителя.

2.3.10 Марки материала труб прямых участков, а также предельное давление, при котором они могут использоваться, должны выбираться с учетом рабочего и испытательного давления эксплуатационного трубопровода.

2.3.11 Если расходомер используется для измерения расхода кислорода, внутренняя поверхность труб кислородопровода и расходомера должна быть очищена от окалины путем травления или другими способами. Не допускается присутствие на поверхностях, контактирующих с кислородом, сварных наплывов, шлака, грата и брызг. Составные части кислородопровода и сам расходомер (и/или его имитатор) при вводе и в процессе эксплуатации необходимо обезжировать согласно действующей на предприятии инструкции.

2.3.12 Монтаж «Ирга-РСП»

2.3.12.1 Монтаж «Ирга-РСП» вместе с входящими в комплект прямыми участками ИТ (далее – ИТ) так, чтобы стрелка на корпусе совпадала с направлением движения измеряемой среды. Ориентация ИТ в пространстве и направление потока измеряемой среды не влияет на работоспособность прибора и может быть любой. Ограничения могут накладываться в случае возможности появления конденсата в ИТ (см. п.2.3.13.2). Для удобства обслуживания «Ирга-РСП» следует располагать на расстоянии не менее 200 мм от стен или трубопроводов.

2.3.12.2 Длина ИТ до и после расходомера измеряется до и от СУ.

2.3.12.3 Ответные фланцы на трубопроводе должны быть отцентрированы по наружному диаметру. Не допускается перекосов фланцев на трубе, наплывов сварных швов с внутренней стороны, а также ступенек в месте стыков трубы с ответными фланцами и иных дефектов, нарушающих указанную форму. Внутренний диаметр уплотнительных прокладок между фланцами прямых участков трубопровода и прямых участков ИТ расходомера должен быть равен внутреннему диаметру прямых участков ИТ.

Внимание! Запрещается вести «прихватку» ответных фланцев на трубопроводе по месту с использованием расходомера. Для этой цели необходимо изготовить или заказать имитатор расходомера с соответствующими габаритными и присоединительными размерами.

2.3.12.4 При монтаже расходомера следует применять прокладки, соответствующие величине рабочего давления в трубопроводе. Для уплотнения фланцев по ГОСТ 12821, исполнение 1 (рис.2.1), при давлении до 4,0 МПа включительно допускается применение прокладок из паронита по ГОСТ 15180, а при давлении свыше 4,0 МПа необходимо применять прокладки из армированного паронита ПА по ГОСТ 481-80 или спиральнонавитые прокладки типа Д по ОСТ 26 260 454-99. Затяжку гаек выполнять в порядке, показанном на рис.2.2 (а-г).

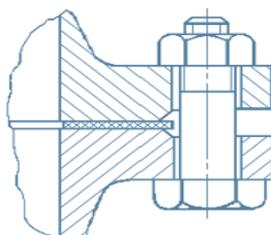


Рисунок 2.1 – Фланец исполнения 1 по ГОСТ 12821 в разрезе

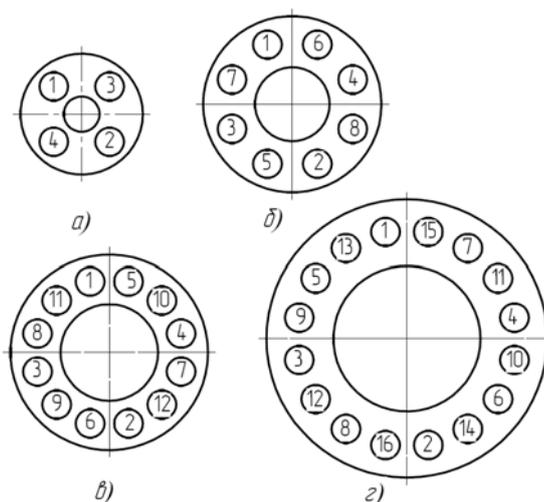


Рисунок 2.2 – Порядок затяжки гаек при фланцевом соединении

2.3.12.5 Наличие конденсата внутри ИТ «Ирга-РСП» недопустимо. При наличии в трубопроводе конденсата перед прямым участком до расходомера должен быть смонтирован конденсатоуловитель с уклоном $\pm 30^\circ$ и фильтр для очистки носителя от механических примесей. Варианты расположения конденсатоуловителя приведены в Приложении Л.

2.3.12.6 Корпус расходомера необходимо заземлить медным проводом сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$. Сопротивление заземляющего провода должно быть не более 4 Ом.

2.3.13 Монтаж датчика давления

2.3.13.1 Датчик давления должен быть подсоединен к штуцеру отбора давления, расположенному на корпусе «Ирга-РСП».

2.3.14 Монтаж термометра сопротивления

2.3.14.1 При использовании вихревых расходомеров «Ирга-РС» для измерения температуры среды используют термометр, который устанавливается в расширителе, входящем в состав комплекта поставки «Ирга-РС».

2.3.14.2 Чувствительный элемент термометра должен быть погружен в трубопровод (проточную часть расходомера) непосредственно или в гильзу (карман), диаметр которой должен быть не более $0,13 \text{ Ду}$, на глубину от $0,3 \text{ Ду}$ до $0,7 \text{ Ду}$. Допускается увеличение диаметра гильзы термометра до $1/3 \text{ Ду}$, если она установлена на прямом участке за расходомером на расстоянии от 3 Ду до 5 Ду .

2.3.14.3 При установке чувствительного элемента термометра в гильзе должен быть обеспечен надежный тепловой контакт. Для обеспечения теплового контакта гильзу заполняют, например, жидким маслом.

2.3.14.4 Чувствительный элемент термометра должен располагаться радиально относительно оси трубопровода. Возможна наклонная установка термометра или его установка в изгибе колена по оси трубопровода навстречу потоку.

2.3.15 Электрический монтаж

2.3.15.1 Блок питания «Ирга-БП» относится к электрооборудованию общего назначения и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон. Длина линии связи между «ВР-100» и «Ирга-БП» должна быть не более 300 м. С целью защиты кабеля от механических повреждений рекомендуется его прокладка в трубе или в металлорукаве.

2.3.15.2 Электрический монтаж расходомеров исполнений С1, С2, С3, С4, С5, С6 с частотным выходным сигналом вести в соответствии с Приложением А.1.

2.3.15.3 Для расходомеров исполнения С7 (без «Ирга-БП»), с частотным выходом, выходной каскад представляет собой схему с оптронным выходом. Рекомендуемая схема подключения приведена в Приложении А.2.

2.3.15.4 Электрическая схема подключения расходомеров исполнений С1, С2, С3, С4 с токовым выходным сигналом к другим приборам представлена в Приложении А.3. Сигнал силы постоянного тока формируется с помощью блока «АВ-2», подключаемого к

«Ирга-БП». Для расходомеров исполнения С7 с токовым выходом блок «АВ-2» не требуется, электрическая схема подключения приведена в Приложении А.4.

2.3.15.5 Электрический монтаж расходомеров исполнений С1, С2, С3, С4, С5, С6 с цифровым выходным сигналом вести в соответствии с Приложением А.6. Для расходомеров исполнения С7 с цифровым выходом электрическая схема подключения приведена в Приложении А.7.

2.3.15.6 Термометр подключается или к «ВР-100» (Приложение А.6), или через отдельный блок искрозащиты (БИЗ) (Приложение А.5). В качестве БИЗ используется энергетический барьер искрозащиты серии «Корунд-М3» производства ООО «СТЭНЛИ», Россия, г. Москва, имеющий сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В02859 и протокол испытаний № 325.2009-И от 10.09.2009 г. ИЛ ЦСВЭ.

2.3.15.7 Параметры электрических линий связи должны соответствовать требованиям п.2.2.2.3 настоящего РЭ.

2.3.15.8 Перед первым подключением «ВР-100» к «Ирга-БП» необходимо убедиться в выполнении следующих условий:

- напряжение на контакте Х2.7 «Ирга-БП» относительно контакта Х2.6 не превышает +5,9 В;
- напряжение на контактах Х2.1, Х2.3, Х2.4 «Ирга-БП» относительно контакта Х2.2 не превышает +5,9 В;
- напряжение на контакте Х3.1 «Ирга-БП» относительно контакта Х3.2, на контакте Х3.3 «Ирга-БП» относительно контакта Х3.4 и на контакте Х3.5 «Ирга-БП» относительно Х3.6 не превышает +24 В.

Примечание. Если указанные разъемы заглушены и в эксплуатации не используются, то данный вид проверки не проводится.

2.3.15.9 После проведения электрического монтажа согласно Приложению А, произвести пломбирование согласно Приложению Д, затем проверить сопротивление заземления, которое не должно превышать 4 Ом.

2.4 Подготовка к использованию. Требования безопасности

2.4.1 Эксплуатация расходомера разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения в конкретном технологическом процессе.

2.4.2 Источниками опасности при монтаже, испытаниях и эксплуатации являются электрический ток, взрывоопасность отдельных сред, высокие давление и температура носителя.

2.4.3 Безопасность при эксплуатации обеспечивается:

- прочностью корпуса;
- изоляцией электрических цепей;
- надежным креплением при монтаже;
- заземлением корпуса САГ;
- значениями электрической прочности и сопротивлением изоляции электрических цепей;
- мерами по обеспечению взрывозащищенности оборудования, располагающегося во взрывоопасной зоне, которые подтверждены наличием табличек с маркировкой взрывозащиты.

2.4.4 По способу защиты человека от поражения электротоком расходомер относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.4.5 На корпусе «Ирга-РВП» имеется клемма для присоединения заземляющего проводника. Размещение расходомера при монтаже должно обеспечивать свободный доступ к заземляющей клемме.

2.4.6 При испытаниях, эксплуатации, монтаже и ремонте расходомера необходимо соблюдать требования нормативной документации: ГОСТ 12.3.019; «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей до 1 кВ»; «Правила технической эксплуатации электроустановок»; «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»; «Электроустановки взрывоопасных производств»;

«Правила пожарной безопасности в РФ» ППБ 01-03; отраслевые правила безопасности.

2.4.7 Выполнение работ должно производиться персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности в установленном на предприятии порядке.

Если расходомер используется для измерения расхода кислорода, персонал, выполняющий работы по монтажу, дополнительно должен пройти инструктаж по правилам техники безопасности при выполнении огневых работ на данном объекте. Монтаж расходомера и деталей кислородопровода должен вестись только в присутствии специально выделенного ответственного лица от объекта, на котором ведется монтаж.

Монтаж расходомера и деталей кислородопровода должен быть немедленно прерван при отступлении от требований инструкции на проведение огневых работ для данного объекта, несоблюдении мер безопасности, предусмотренных нарядом-допуском, а также при возникновении опасных ситуаций.

2.4.8 Персонал, обслуживающий расходомер, должен иметь допуск не ниже второй группы. Профилактическое обслуживание и устранение дефектов должно производиться при отключении электропитания.

2.4.9 Пуск расходомера

2.4.9.1 Перед пуском расходомера необходимо:

- проверить правильность монтажа;
- проверить надежность заземления;
- проверить исправность (герметичность) кабельных вводов и надежность подсоединения ответных частей всех разъемов расходомера.

2.4.9.2 После проведения всех операций согласно п.2.4.9.1 подать напряжение питания на «Ирга-БП» или непосредственно на расходомер (в случае исполнения С7), произвести прогрев расходомера в течение 15 минут, после чего расходомер готов к работе.

2.4.9.3 Для пуска расходомера плавно увеличить расход измеряемой среды до рабочего (не допуская пневмо- или гидроударов).

2.4.9.4 Убедиться, что расход измеряемой среды не превышает максимально допустимого для данного типоразмера, а температура и давление измеряемой среды находятся в допустимых для данного исполнения расходомера пределах. После этого расходомер считается пущенным в работу.

2.5 Использование по назначению

2.5.1 После сдачи в эксплуатацию и пуска работа расходомера осуществляется в непрерывном автоматическом режиме. Взаимодействие пользователя с расходомером сводится в основном к периодическому считыванию данных, а также осмотру согласно п.2.5.4.2.

2.5.2 Считывание данных

2.5.2.1 Расходомер передает на внешние устройства следующую информацию:

- - мгновенный объемный расход измеряемой среды в рабочих условиях;
- - температуру измеряемой среды;
- - давление измеряемой среды.

Примечание. Данные по температуре и давлению измеряются и передаются на внешние устройства только в случае, если в комплект поставки включены соответствующие датчики.

2.5.2.2 В варианте комплектации расходомера термометром сопротивления, датчиком давления с цифровым выходом и блоком питания «Ирга-БП» информация на внешнее устройство (например, вычислитель «Ирга-2») передается через разъем Х4 «Ирга-БП» в цифровом виде (Приложение А.6). Описание протокола обмена приведено в Приложении Д.

2.5.2.3 В варианте комплектации расходомера без датчика давления и термометра сопротивления, но с блоком питания «Ирга-БП» (Приложение А.1), либо при комплектации расходомера термометром сопротивления, датчиком давления с токовым выходом и блоком питания «Ирга-БП» (Приложение А.5), информация на внешнее устройство передается через разъем Х4 «Ирга-БП» в частотном виде. Электрические характеристики сигнала даны в п.1.3.8.3.

Для исполнения F1100 определение расхода при рабочих условиях по выходной частоте расходомера производится по формуле:

$$Q = k \cdot (f - 100), \quad (5)$$

где f – выходная частота, Гц;

k – коэффициент преобразования, согласно паспорту расходомера.

Для исполнения F1000 определение расхода при рабочих условиях по выходной частоте расходомера производится по формуле

$$Q = k \cdot f, \quad (6)$$

2.5.2.4 По требованию Заказчика расходомер может поставляться с числоимпульсным выходным сигналом (исполнение F0). Цена импульса зависит от типоразмера расходомера и приведена в паспорте на расходомер.

2.5.2.5 Определение расхода при рабочих условиях по силе выходного тока расходомера производится по формулам:

– для исполнения I5:

$$Q = \frac{I \cdot Q_{\max}}{5}; \quad (6)$$

– для исполнения I20:

$$Q = \frac{(I - 4) \cdot Q_{\max}}{16}, \quad (7)$$

где I – сила выходного тока, мА;

Q_{\max} – значение максимального расхода для данного расходомера согласно паспорту.

2.5.3 Индикация данных

2.5.3.1 Расходомер исп. С1, С3, С5 имеет двухстрочный ЖКИ, расположенный на передней панели «Ирга-БП».

В верхней строке ЖКИ непрерывно отображается текущее значение расхода измеряемой среды в рабочих условиях, в м³/час. В нижней строке ЖКИ отображается измеренный объем в рабочих условиях нарастающим итогом с момента пуска расходомера, в м³. Мерцающая звездочка в конце нижней строки ЖКИ соответствует нормальному процессу измерений.

В верхней строке ЖКИ также могут отображаться следующие сообщения:

- «Сигнал отсутствует» – в случае, когда сигнал с расходомера не поступает;
- «Сигнал вне диапазона» – в случае, когда величина частотного сигнала с расходомера превышает 1000 Гц.

При появлении любого из этих сообщений подсчет нарастающего итога временно останавливается до появления или нормализации сигнала.

2.5.3.2 Расходомеры прочих исполнений ЖКИ не имеют. Индикация осуществляется внешним регистрирующим устройством (вычислителем, корректором и т.п.)

2.5.4 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

2.5.4.1 Эксплуатация расходомера после его монтажа, выполнения мероприятий по технике безопасности должна производиться с соблюдением требований «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (гл.4.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»), настоящего РЭ и эксплуатационной документации на другие СИ, при их наличии в комплекте поставки.

2.5.4.2 При эксплуатации расходомер должен подвергаться периодическим профилактическим осмотрам. При осмотре расходомера необходимо проверять:

- сохранность пломб;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий;
- надежность подключения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпусов составных частей расходомера.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Общие указания

3.1.1 Перед проведением любых работ необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

3.1.2 Рекомендуется вести учет работы и времени наработки расходомера в соответствии с п.8 паспорта расходомера, учет технического обслуживания – в соответствии с п.9 паспорта.

3.1.3 При эксплуатации расходомер должен подвергаться периодическим профилактическим осмотрам (согласно п.2.5.4.2) не реже двух раз в год.

3.1.4 Ремонт расходомеров должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.19 «Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, поверка и восстановление оборудования», ПУЭ и ПТБ.

3.1.5 Техническое обслуживание и ремонт датчика давления и термометра сопротивления, входящих в состав расходомера, проводить в соответствии с РЭ на них.

3.1.6 Ремонтировать «Ирга-РВ» может предприятие-изготовитель или предприятия, имеющие соответствующую лицензию, по согласованию с предприятием-изготовителем.

Внимание! Запрещается эксплуатация расходомера с повреждениями и неисправностями.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

3.2.1 Возможные неисправности расходомера и способы их устранения приведены в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Возможные неисправности расходомера и способы их устранения

Возможные неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
При включении расходомера отсутствует выходной сигнал	Обрыв в кабеле питания расходомера	Устранить повреждения кабеля
	Неисправен блок питания расходомера	Заменить или произвести ремонт блока питания
	Неисправен предохранитель блока питания	Заменить предохранитель
	Вышел из строя первичный преобразователь расхода	Произвести ремонт расходомера силами организации, имеющей лицензию на производство такого рода работ
Выходной сигнал нестабилен	Некачественный контакт в одной из линий связи	Проверить линии связи
	Некачественное заземление	Проверить заземление
	Засорение струйного элемента	Произвести очистку струйного элемента согласно п.3.2.2
	Неисправен блок питания расходомера	Заменить или произвести ремонт блока питания
	Вышел из строя первичный преобразователь расхода	Произвести ремонт силами организации, имеющей лицензию на производство такого рода работ

3.2.2 В процессе эксплуатации расходомера в промышленных условиях возможны сбои в работе при засорении струйного элемента. Для очистки струйного элемента необходимо:

- отсоединить струйный элемент от «ВР-100» и разобрать, отвернув винты в его нижней части, соблюдая меры предосторожности, обеспечивающие целостность электрических соединений и уплотнительных прокладок;
- проверить чистоту пластины струйного элемента; если пластина засорена, ее необходимо извлечь из посадочной полости и очистить, используя подручный инструмент;
- проверить чистоту соединительных трубок; если они забиты, очистить их;
- собрать струйный элемент в обратном порядке, обращая внимание на правильную установку пластины струйного элемента (критерий – совмещение отверстий в пластине струйного элемента с каналами в блоке) и сохранение целостности уплотнительных прокладок;
- подсоединить струйный элемент к «ВР-100»;
- собранный САГ опрессовать под давлением, превышающим в 1,5 раза максимальное эксплуатационное давление согласно исполнению расходомера, в течение 5 минут;
- включить расходомер и убедиться в его работоспособности.

3.3 Обеспечение взрывозащищенности при ремонте

3.3.1 При ремонте «Ирга-РС» необходимо учитывать требования, изложенные в инструкции РТМ 16.689.169 «Руководящий технический материал. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

3.3.2 Ремонтировать «Ирга-РС» может предприятие-изготовитель или предприятия, имеющие соответствующую лицензию, по согласованию с предприятием-изготовителем.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Правила хранения

4.1.1 Условия хранения расходомера в упакованном виде в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям 1 (Л) по ГОСТ 15150.

4.1.2 Во время хранения расходомера не требуется проведения работ, связанных с его обслуживанием или консервацией. Воздух в помещении не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

4.1.3 Гарантийный срок хранения при выполнении условий данного раздела – 6 месяцев со дня изготовления. При хранении более 6 месяцев расходомер должен быть освобожден от транспортной упаковки и помещен на хранение в капитальном закрытом помещении отапливаемых и вентилируемых складов с кондиционированием воздуха, расположенных в любых макроклиматических районах при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 98 % при температуре +35 °С. Общие требования к хранению по ГОСТ Р 52931.

4.1.4 В зимнее время расходомер после распаковки необходимо выдержать при температуре от +15 до +25 °С в течение 24 часов, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

4.1.5 Расходомер следует хранить на стеллаже. Расстояние от стен или пола должно быть не менее 100 мм. Расстояние от отопительных устройств должно быть не менее 500 мм.

4.2 Условия транспортирования

4.2.1 Транспортирование расходомера должно производиться в упакованном виде в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков. Транспортирование самолетом допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках. Транспортирование по грунтовым дорогам допускается в кузове автомобиля на расстояние до 500 км со скоростью до 40 км/ч. Транспортирование расходомера в упаковке предприятия-изготовителя может производиться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов для этого вида транспорта.

4.2.2 При погрузке и выгрузке расходомера необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре. Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения.

4.2.3 Условия транспортирования расходомера в части воздействия механических факторов – по группе С по ГОСТ 23216.

4.2.4 Условия транспортирования расходомера в части воздействия климатических факторов – такие же, как условия хранения 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

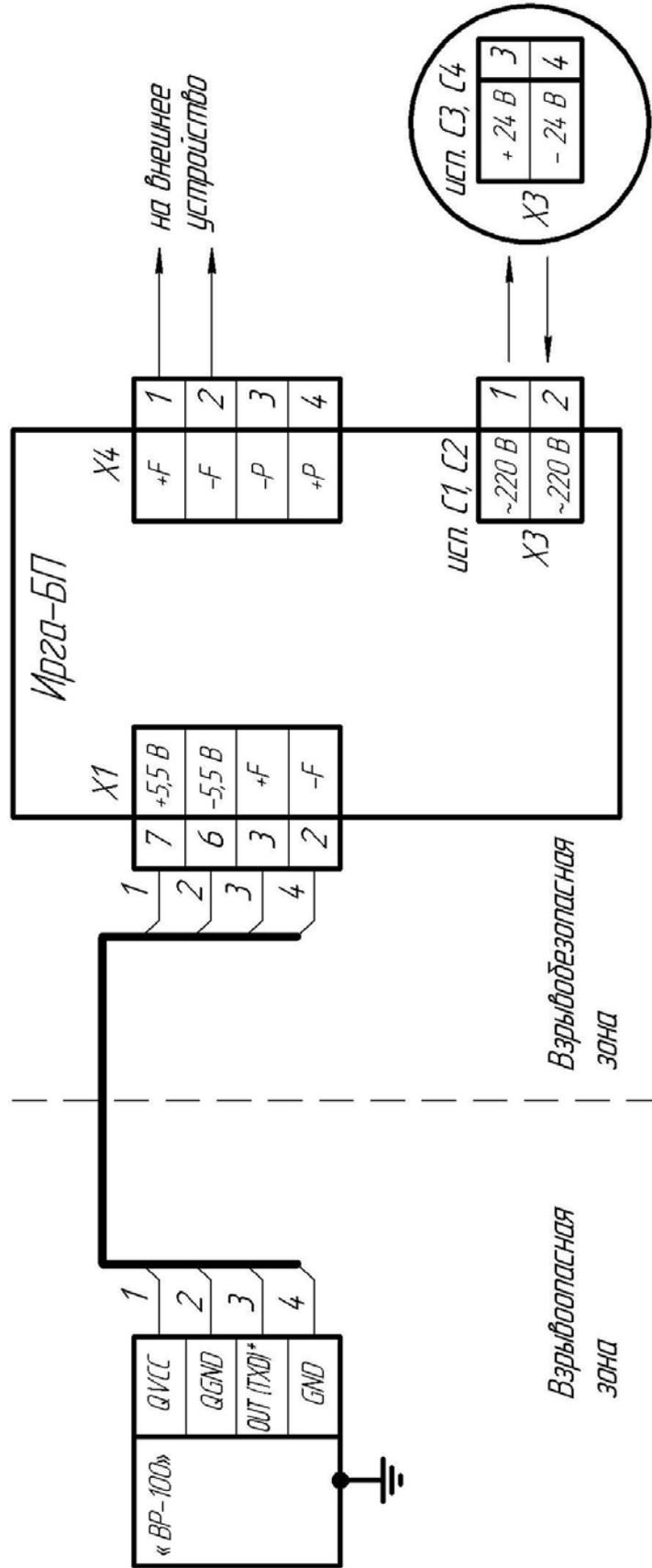
4.2.5 Расходомер в упаковке для транспортирования выдерживает:

- воздействие температур окружающего воздуха от минус 55 до +60 °С;
- воздействие относительной влажности до 98% при температуре +35 °С;
- транспортную тряску с ускорением до 30 м/с² при частоте не более 2 Гц.

4.2.6 Срок пребывания в условиях транспортирования – не более 3 месяцев.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДОМЕРА (справочное)

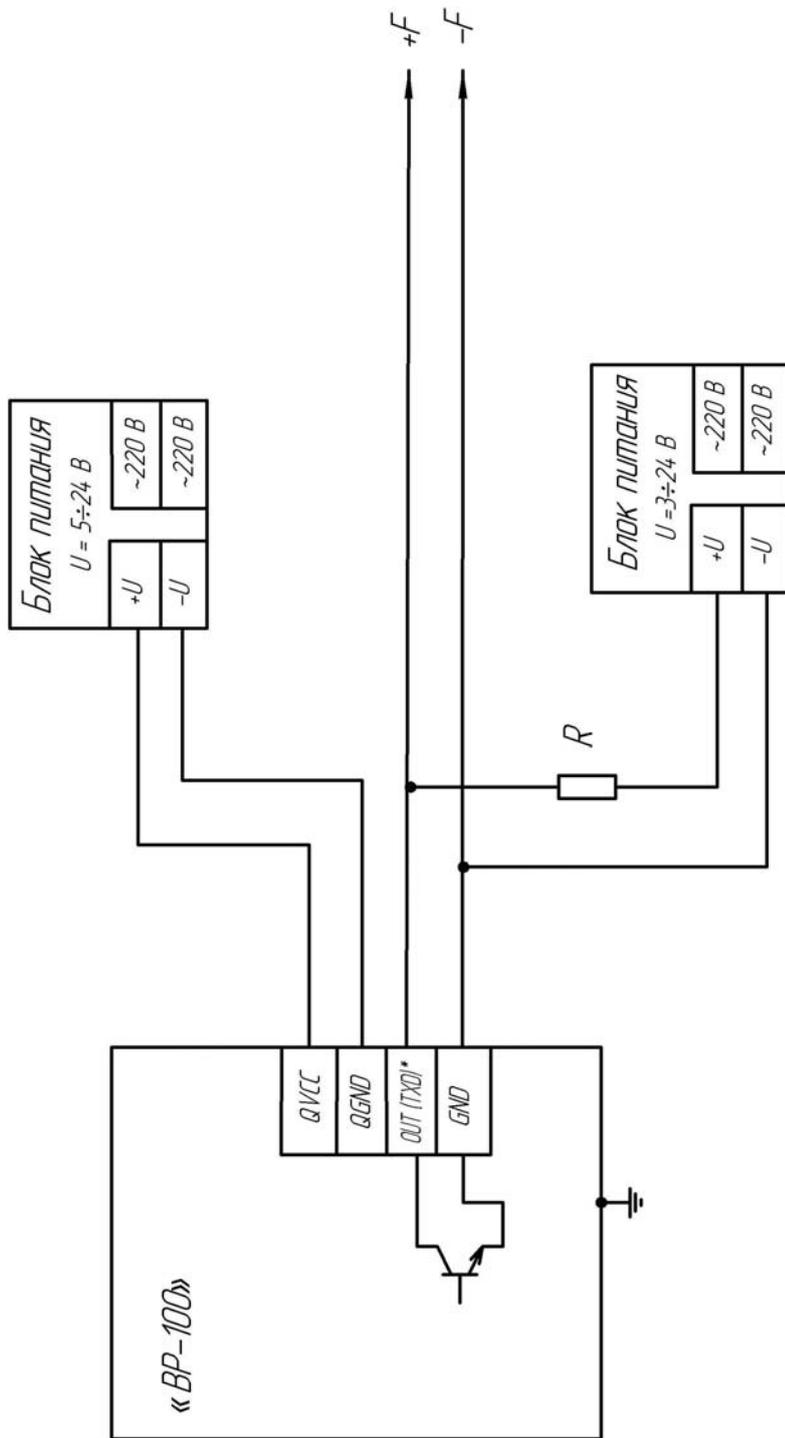
А.1 С частотным выходом, с блоком питания «Ирга-БП» (исп. С1, С2, С3, С4, С5, С6)



При использовании Ирга-БП исполнениями С5, С6 разъем X3 отсутствует

Примечания. – * На плате «100S» используется контакт OUT, на плате «100В» - контакт TXD.
Рекомендуемый кабель для подключения МКШ 5x0,35.

А.2 С частотным выходом, со стандартными блоками питания
(исполнение С7)



Примечания. – * На плате «100S» используется контакт OUT, на плате «100B» – контакт TXD.

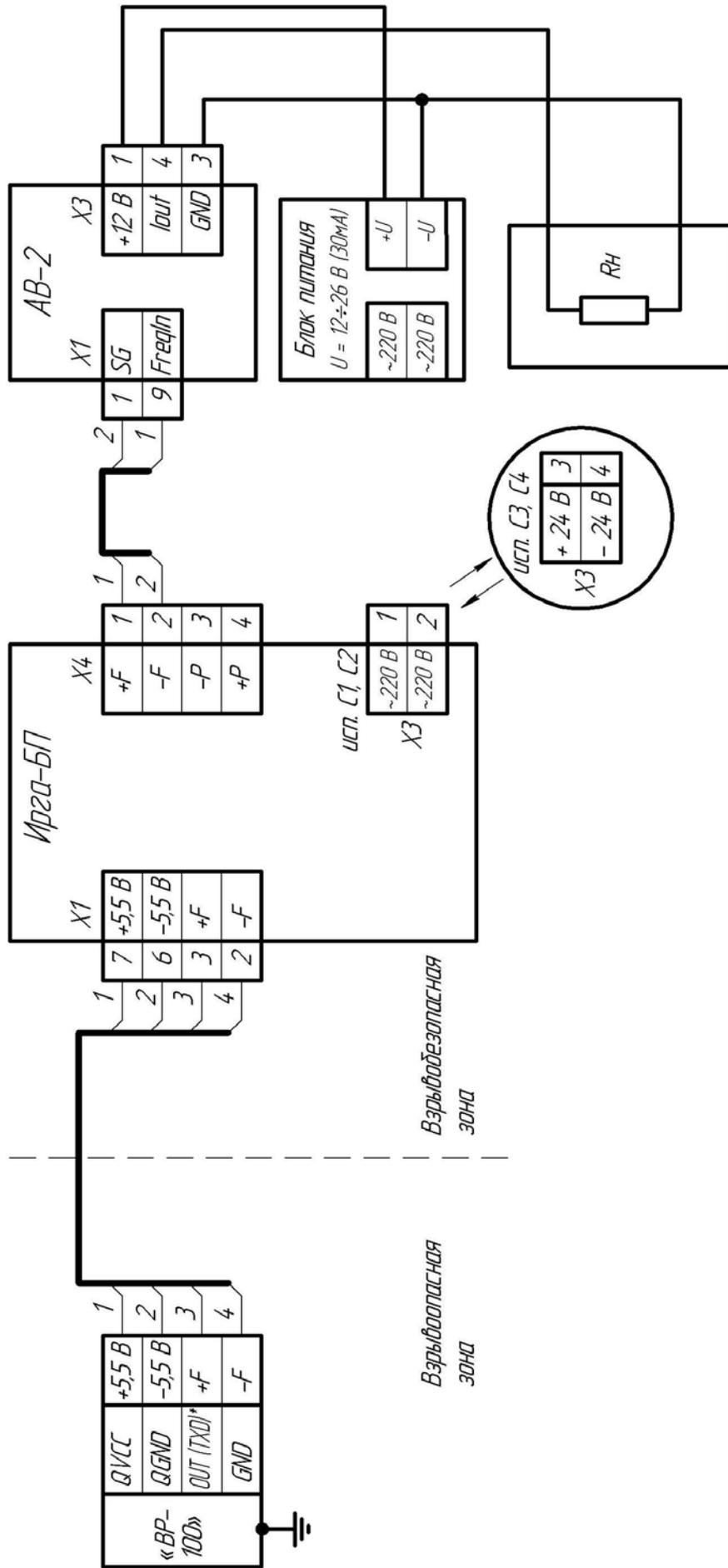
1. Рекомендуемый кабель для подключения - МКШ 5x0,35

2. $R = (U - 1) / I$, кОм,

где: I, мА – рекомендуемый выходной ток I=5 мА.

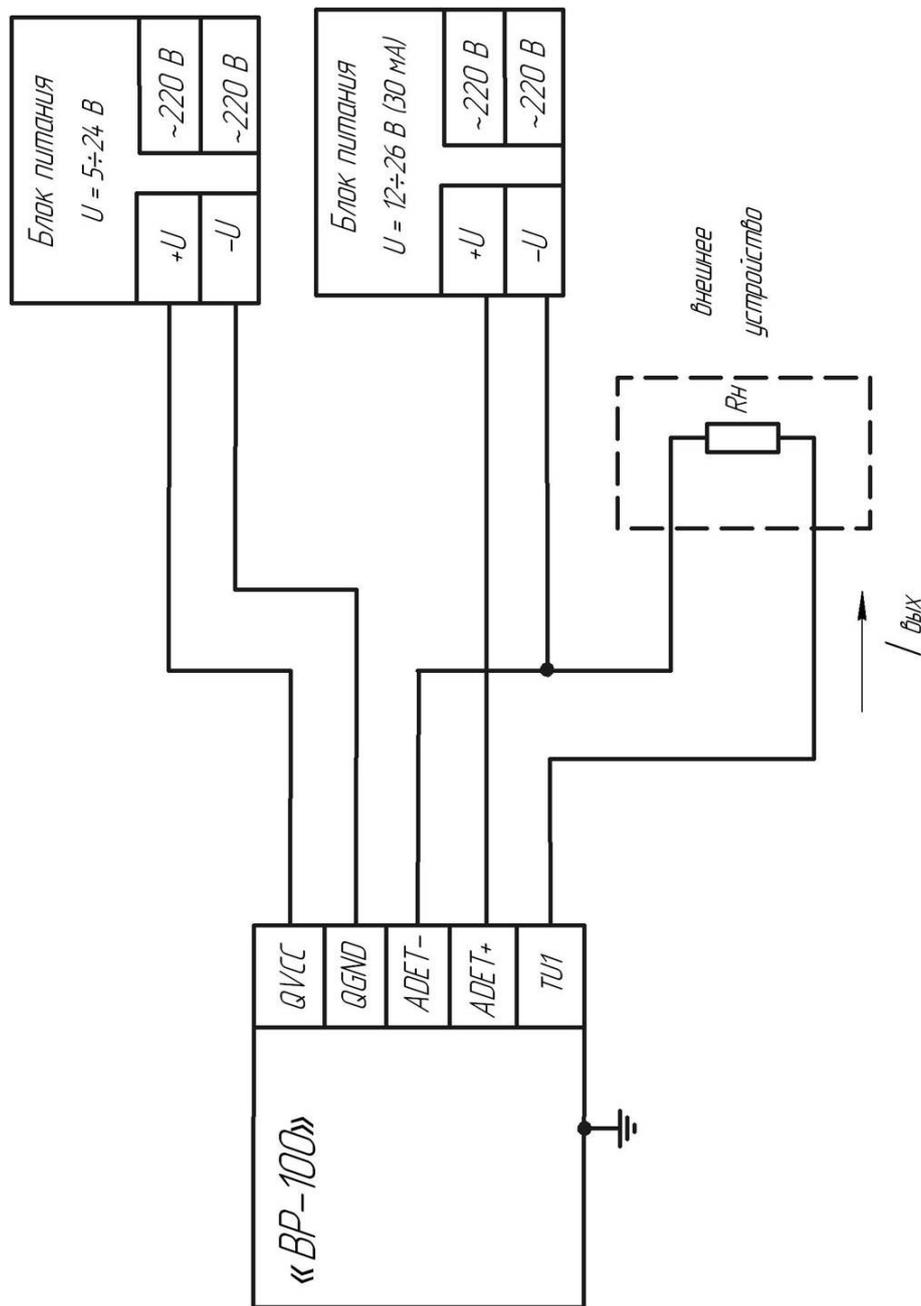
U, В – напряжение блока питания.

А.3 С токовым выходом, с «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4)



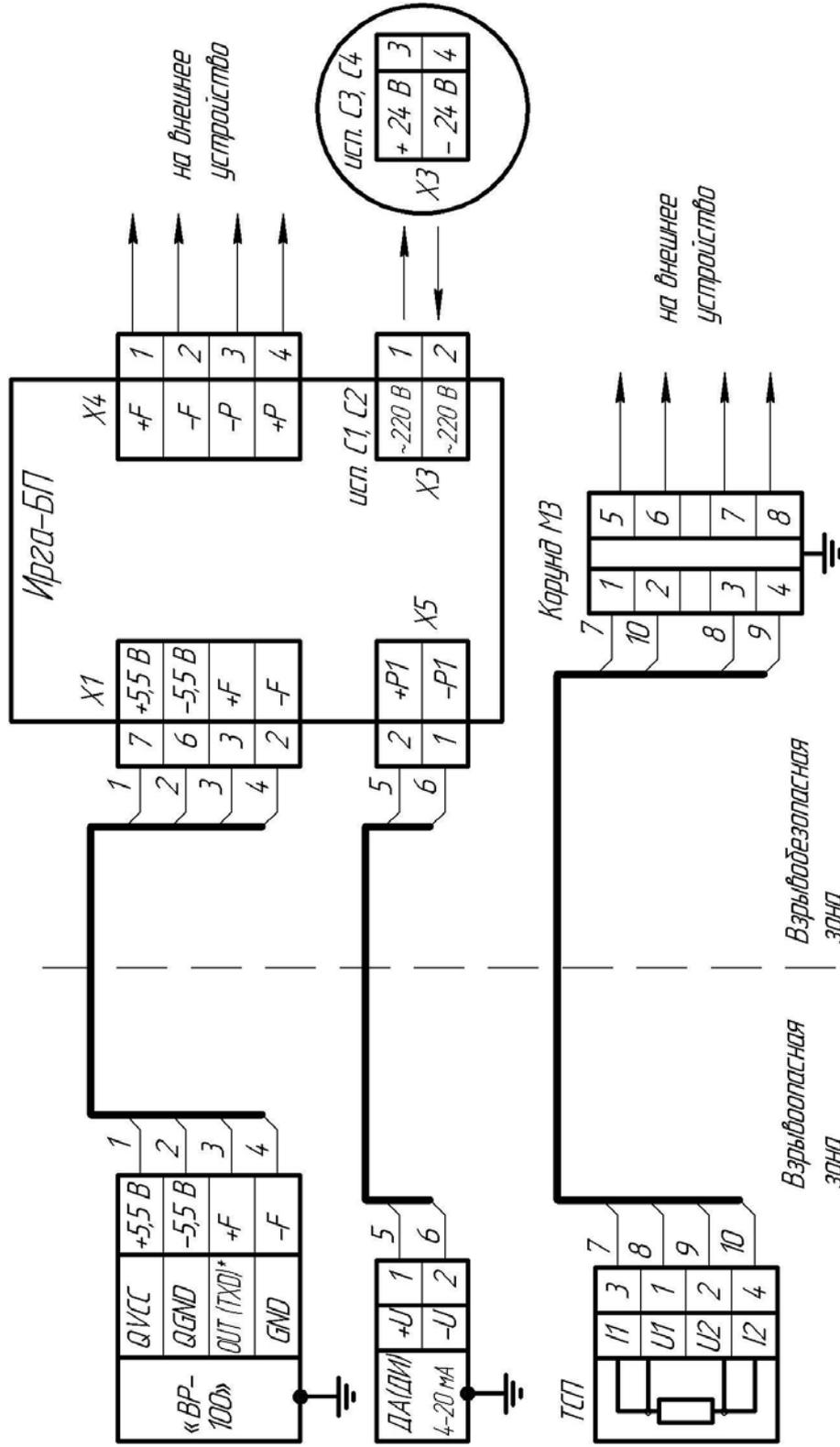
- Примечания. – 1. Рекомендуемые кабели для подключения МКШ 3х0,35, МКШ 5х0,35.
 2. R_H – сопротивление нагрузки токового сигнала.

А.4 С токовым выходом, со стандартными блоками питания (исполнение С7)



Примечание. – Рекомендуемый кабель для подключения - МКШ 5x0,35

А.5 С частотным выходом, с датчиком давления, термометром сопротивления, с «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4)

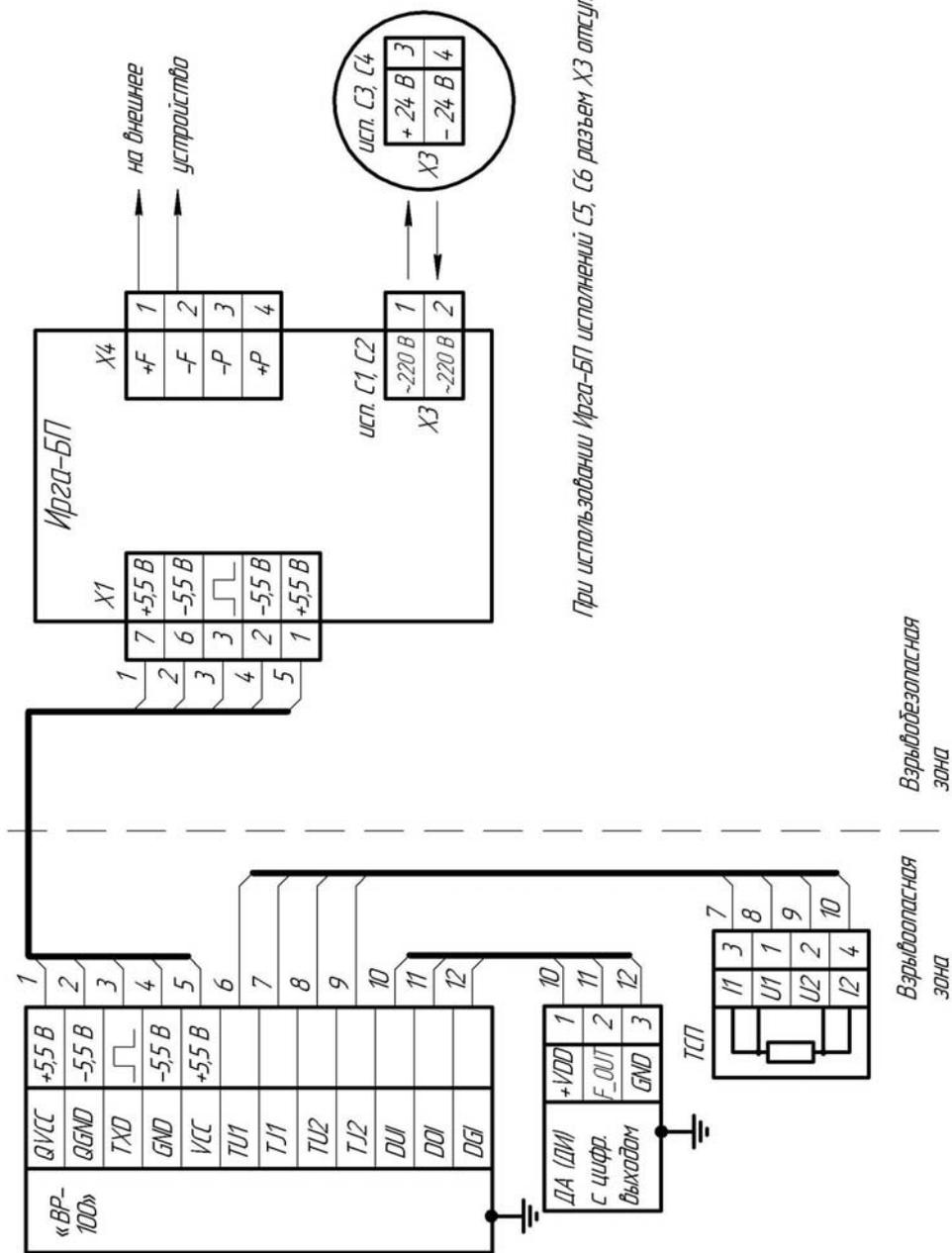


Примечание. – * На плате «100S» используется контакт OUT, на плате «100B» – контакт TXD.

Рекомендуемые кабели для подключения первичных преобразователей:

1. Для «BP-100» – МКШ 5x0,35;
2. Для токовых датчиков давления ДА(ДИ) – МКШ 2x0,35, ШВВП 2x0,35;
3. Для термометров сопротивления ТСР – МКШ 5x0,35.

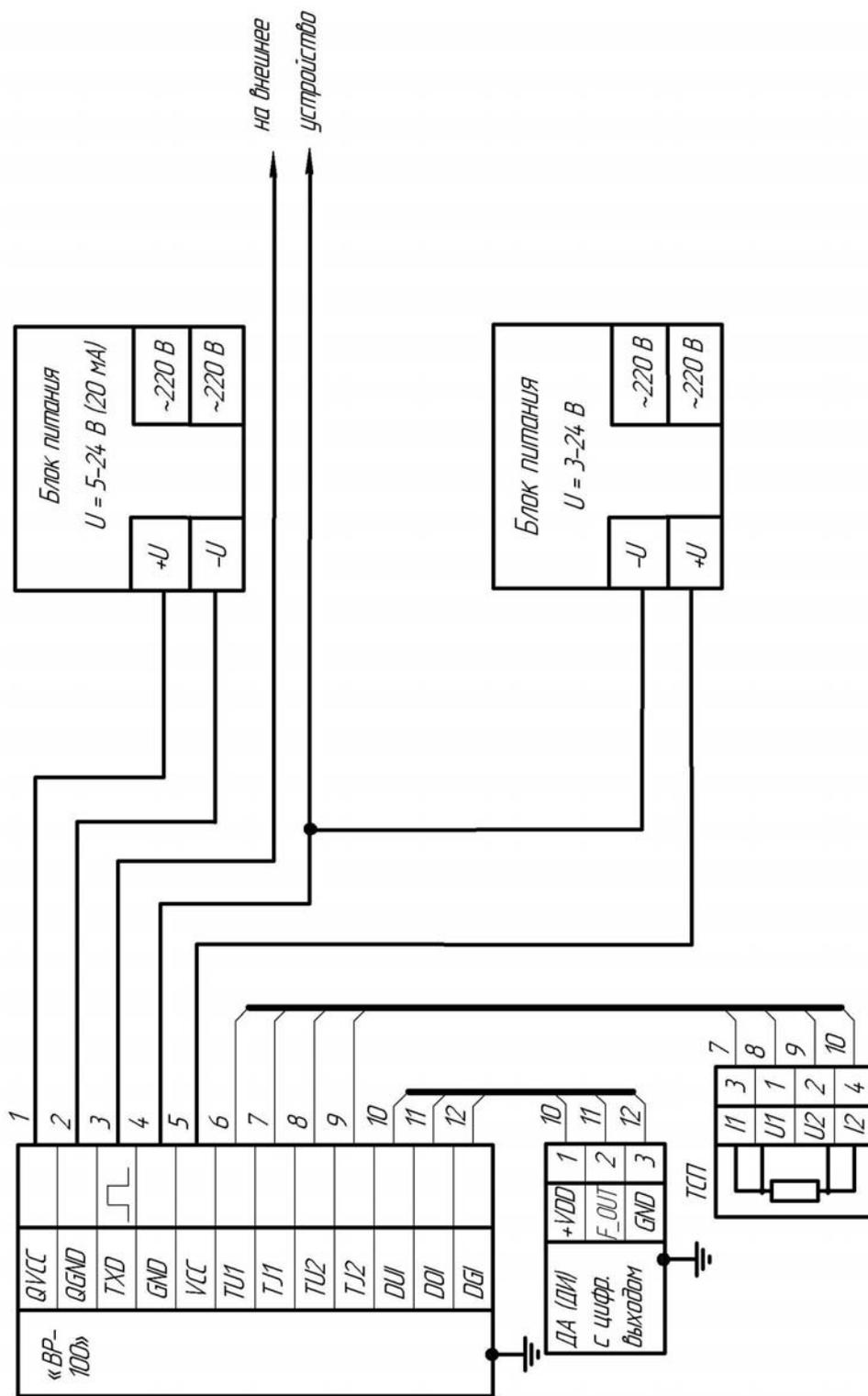
А.6 С цифровым выходом, с датчиком давления, термометром сопротивления, «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4, С5, С6)



Примечание. – Рекомендуемые кабели для подключения первичных преобразователей:

1. Для «BP-100» – МКШ 3x0,35;
2. Для цифровых датчиков давления ДА(ДИ) – МКШ 3x0,35, ШВВП 3x0,35;
3. Для термометров сопротивления ТСП – МКШ 5x0,35.

А.7 С цифровым выходом, с датчиком давления с цифровым выходом, термометром сопротивлением, стандартным блоком питания (исполнение С7)



Примечание. – Рекомендуемые кабели для подключения первичных преобразователей:

1. Для «BP-100» – МКШ 5x0,35;
2. Для цифровых датчиков давления ДА(ДИ) – МКШ 3x0,35, ШВВП 3x0,35;
3. Для термометров сопротивлений ТСП – МКШ 5x0,35.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

(справочное)

Расходомер обеспечивает вывод измеренных параметров на внешний цифровой контроллер (далее ЦК). Связь с ЦК производится по цепям:

DATA – вход запроса на связь;

TXD – информационный выход;

GND – общий;

PWR – выход +12 В, 100 мА, может использоваться для питания ЦК;

DP – вход питания, во время связи должно подаваться питание +3...+5 В, 10 мА от ЦК.

Диаграмма работы расходомера в режиме связи приведена на рис. 1.

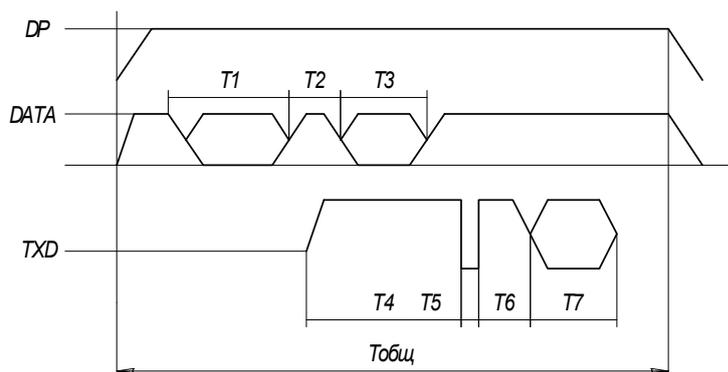


Рис.А.1

T1 – включение запроса на связь, формат данных соответствует протоколу MicroLAN для адресуемого ключа DS2405;

T2 – удержание запроса, $T2 \geq 20$ мс;

T3 – завершение запроса на связь, формат данных соответствует протоколу MicroLAN для адресуемого ключа DS2405;

T4 – время измерения расходомера, $T4 \leq 2$ с;

T5 – отклик расходомера, $T5 = 20$ мс;

$5 \text{ мс} \leq T6 \leq 10 \text{ мс}$;

T7 – передача информации расходомером.

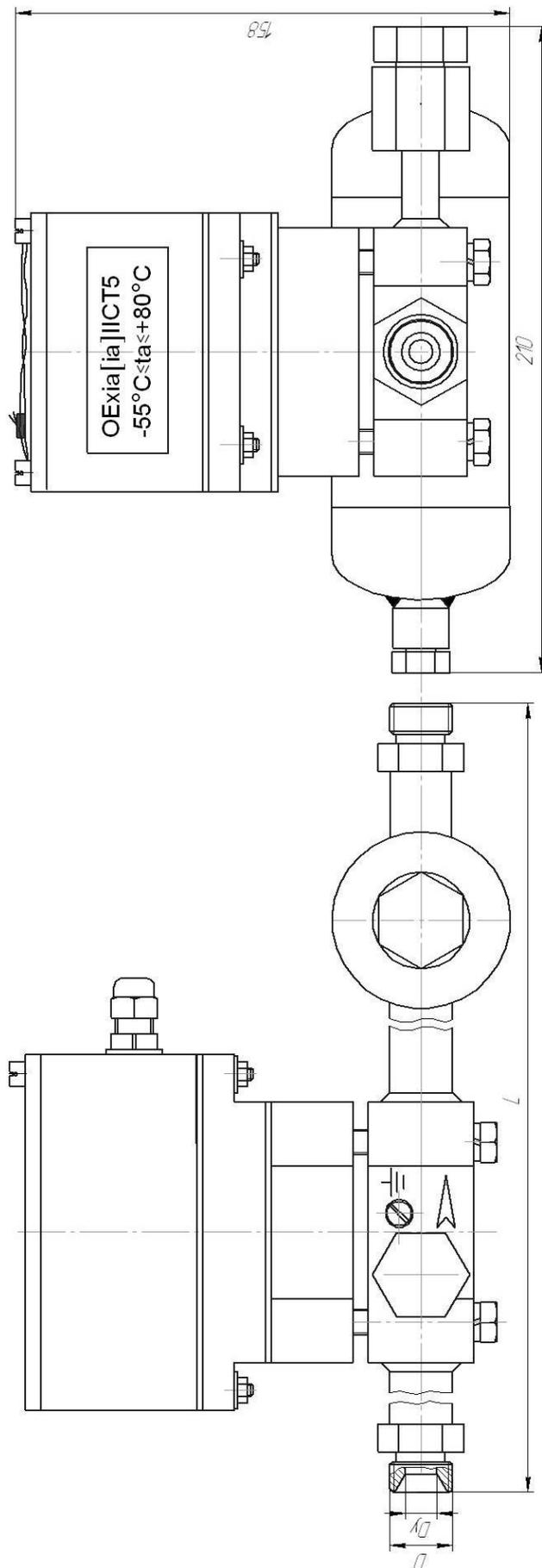
Информация передается в формате UART, скорость – 1200 бит/с, без четности, 1 стоп бит. Формат блока указан в таблице А1.

Таблица А1

№ байта	Значение
0	Размер блока данных
1-4	Значение температуры
5-6	Значение давления
7-10	Значение расхода
11-12	CRC-16

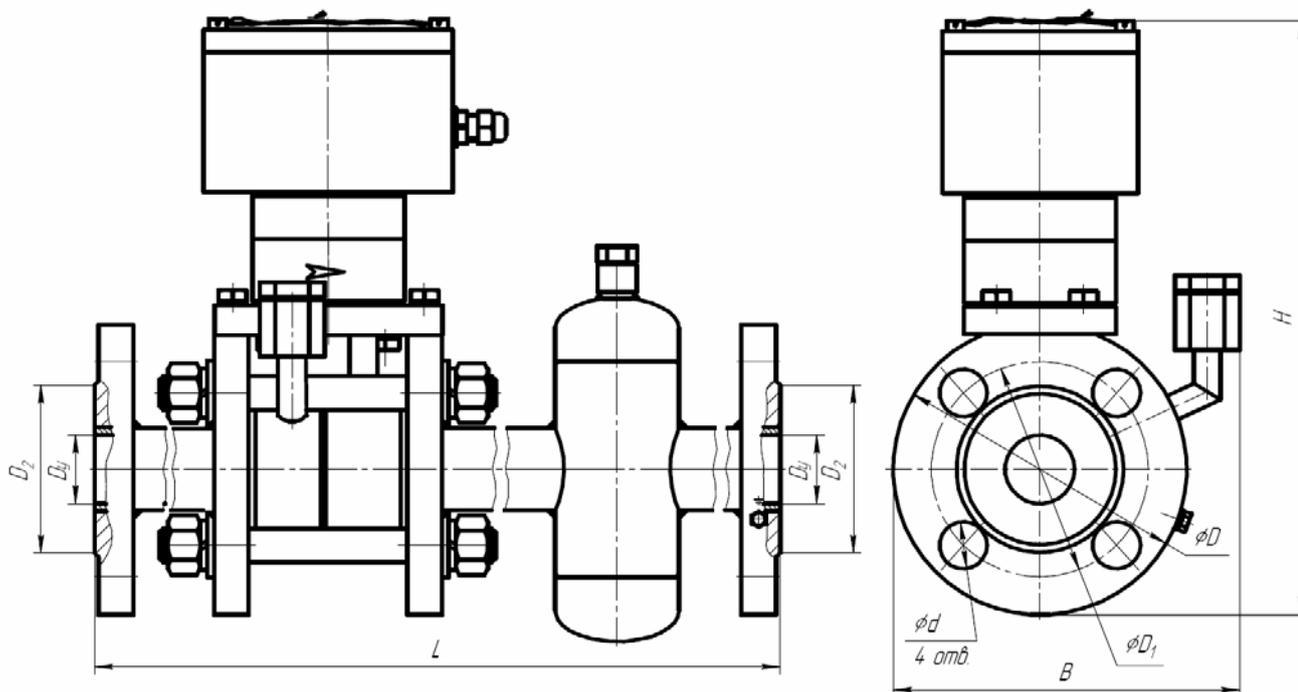
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРА
(справочное)

В.1 Ду10, Ду12,5, Ду15, Ду20, Ду25 (для исполнений по давлению до 16 МПа включительно)



Типоразмер	Dy	D	L
Ирга-РС-10	10	M20x15	330
Ирга-РС-12,5	12,5	M22x15	335
Ирга-РС-15	15	M27x15	368
Ирга-РС-20	20	M33x15	450
Ирга-РС-25	25	M39x15	550

В.2 Ду32, Ду40, Ду50 (для давлений до 2,5 МПа включительно)

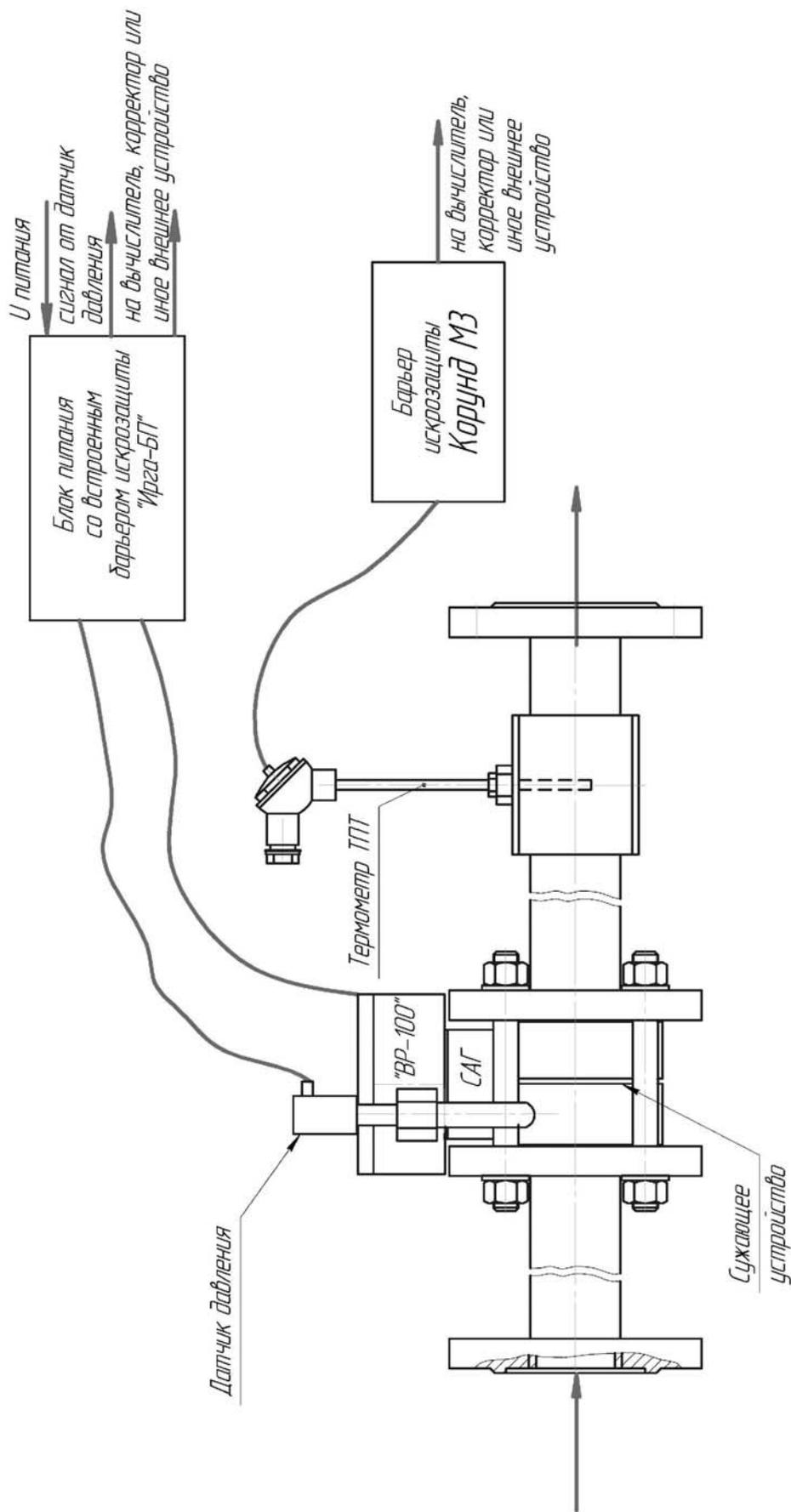


Типоразмер	$P_y, \text{МПа}$	Условный проход D_u	d	D_1	D_2	D	B	H	L
Ирга-РС-32-0,25	0,25	32	14	90	70	120	162	251	668
Ирга-РС-40-0,25		40		100	80	130	163	266	805
Ирга-РС-50-0,25		50		110	90	140	184	303	920
Ирга-РС-32-0,6	0,6	32		90	70	120	162	251	668
Ирга-РС-40-0,6		40		100	80	130	163	266	805
Ирга-РС-50-0,6		50		110	90	140	184	303	920
Ирга-РС-32-1,0	1,0	32		100	78	135	162	251	668
Ирга-РС-40-1,0		40		110	88	145	163	266	805
Ирга-РС-50-1,0		50		125	102	160	184	303	920
Ирга-РС-32-1,6	1,6	32	18	100	78	135	162	251	668
Ирга-РС-40-1,6		40		110	88	145	163	266	805
Ирга-РС-50-1,6		50		125	102	160	184	303	920
Ирга-РС-32-2,5	2,5	32		100	78	135	162	251	668
Ирга-РС-40-2,5		40		110	88	145	163	266	805
Ирга-РС-50-2,5		50		125	102	160	184	303	920

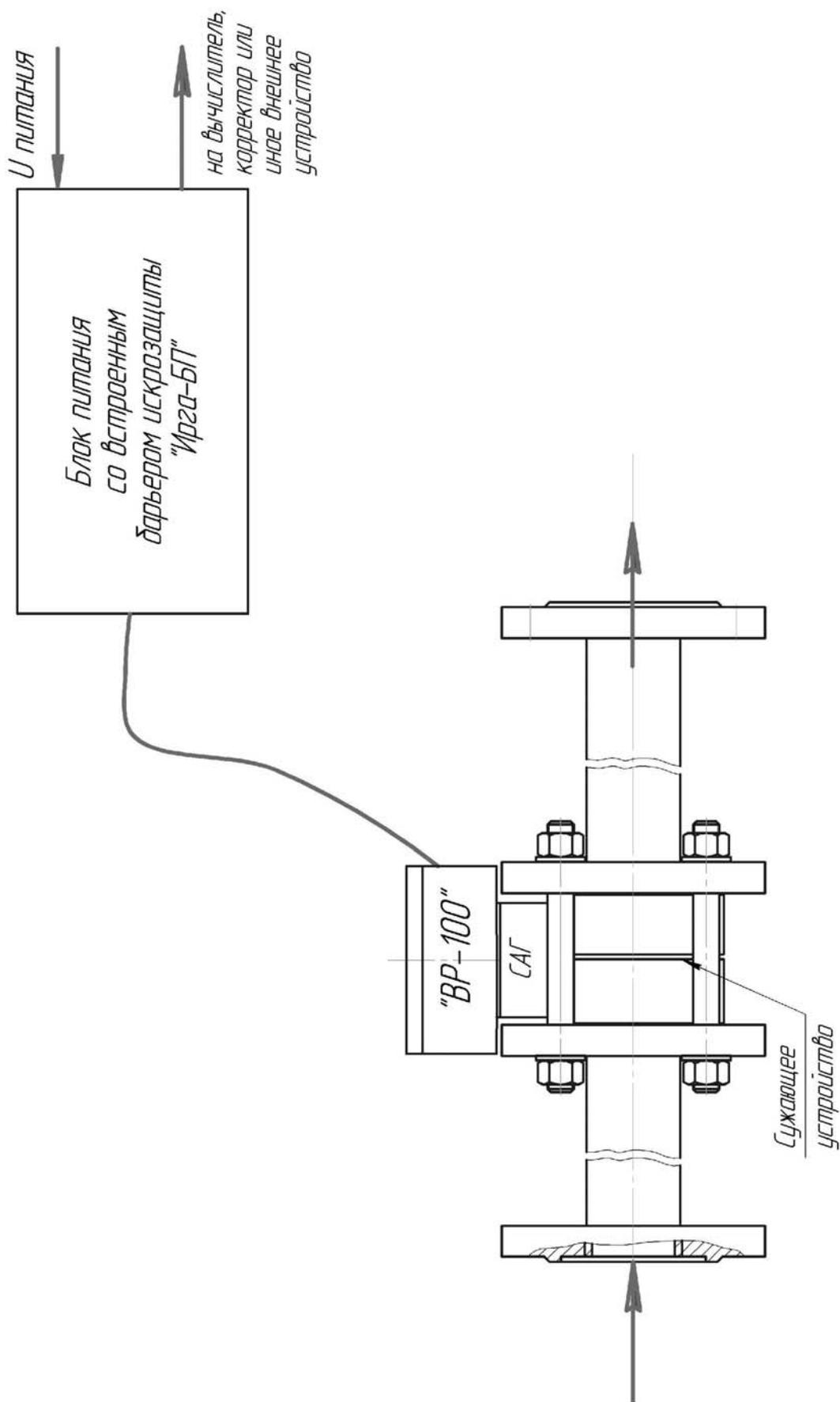
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РАСХОДОМЕРА

(справочное)

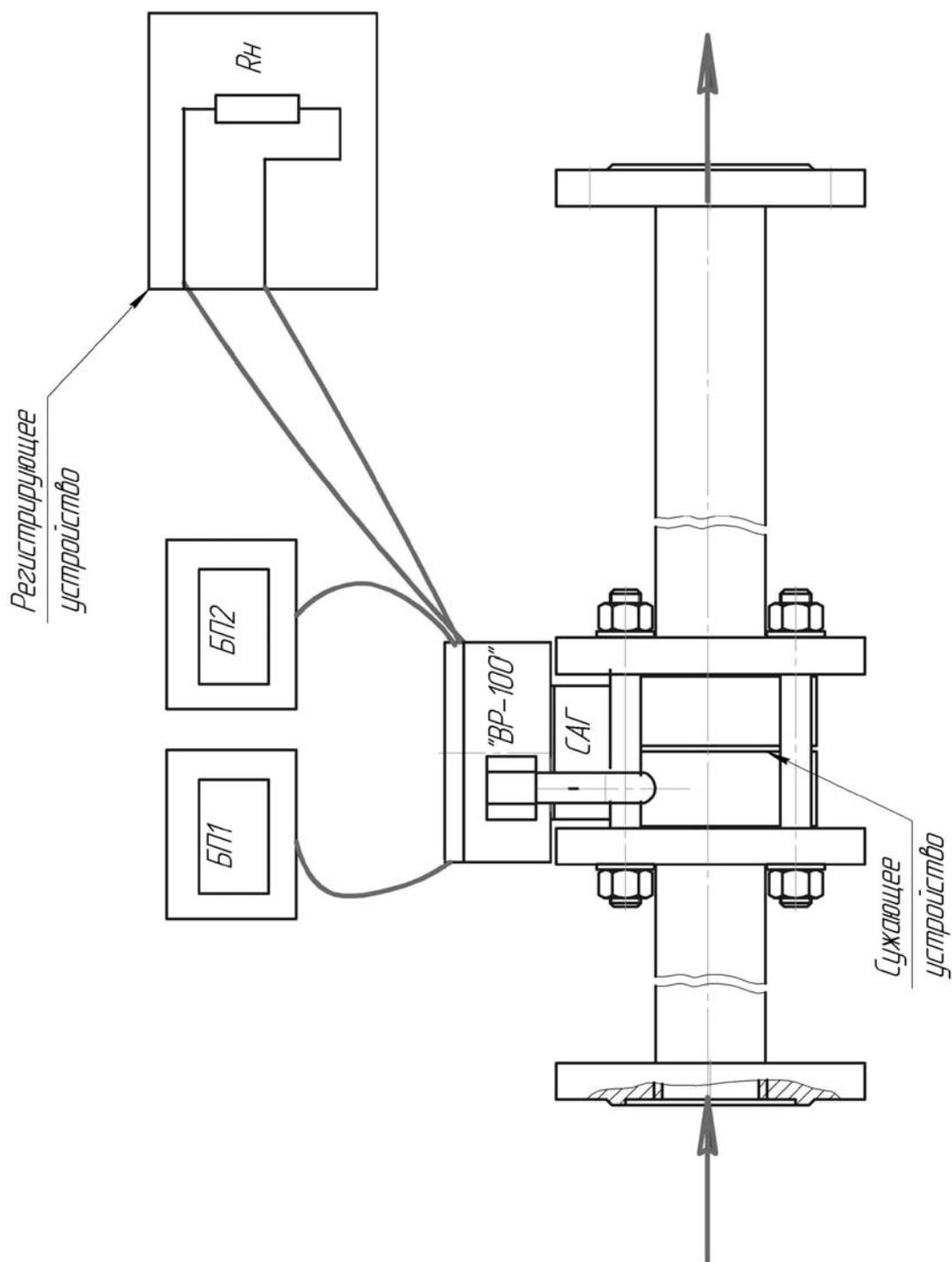
Г.1 С термометром сопротивлением и датчиком давления (исполнения С1, С2)



Г.2 Без датчика давления и термометра сопротивления
(для исполнений С1, С2; для взрывоопасных объектов)



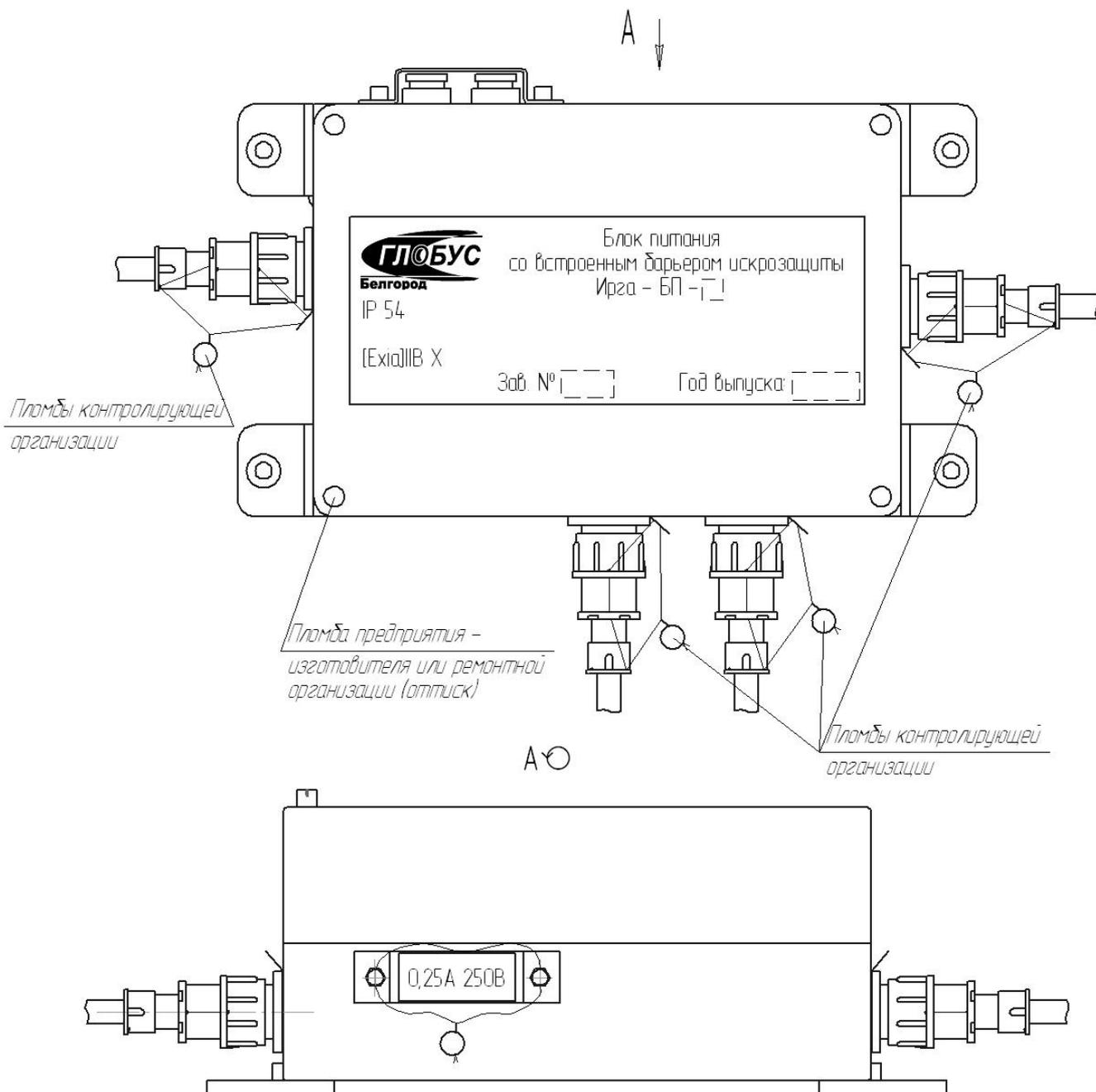
Г.3 Без датчика давления и термометра сопротивления
(для исполнения С3; для взрывобезопасных объектов)



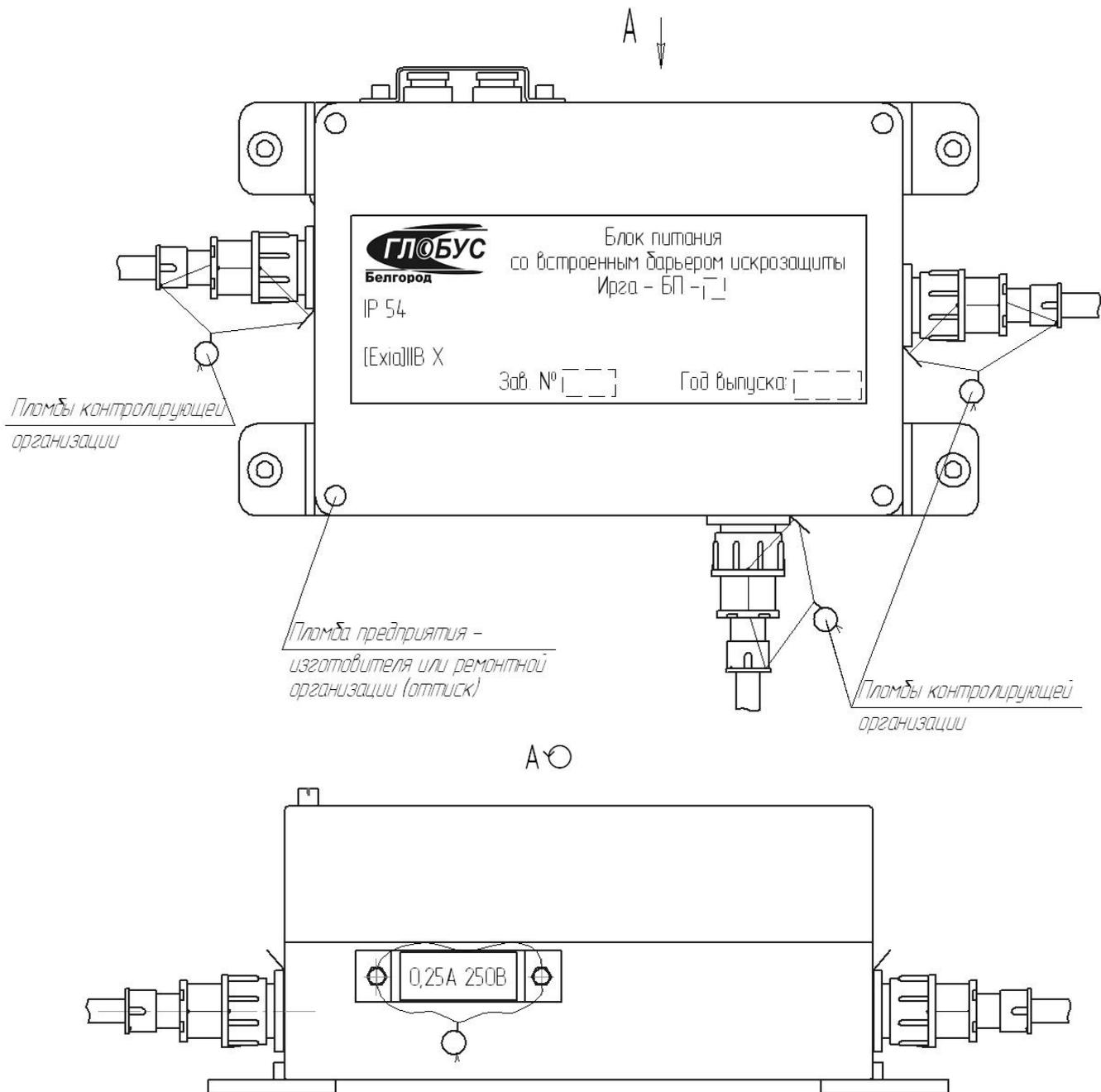
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – СХЕМЫ ПЛОМБИРОВАНИЯ

(справочное)

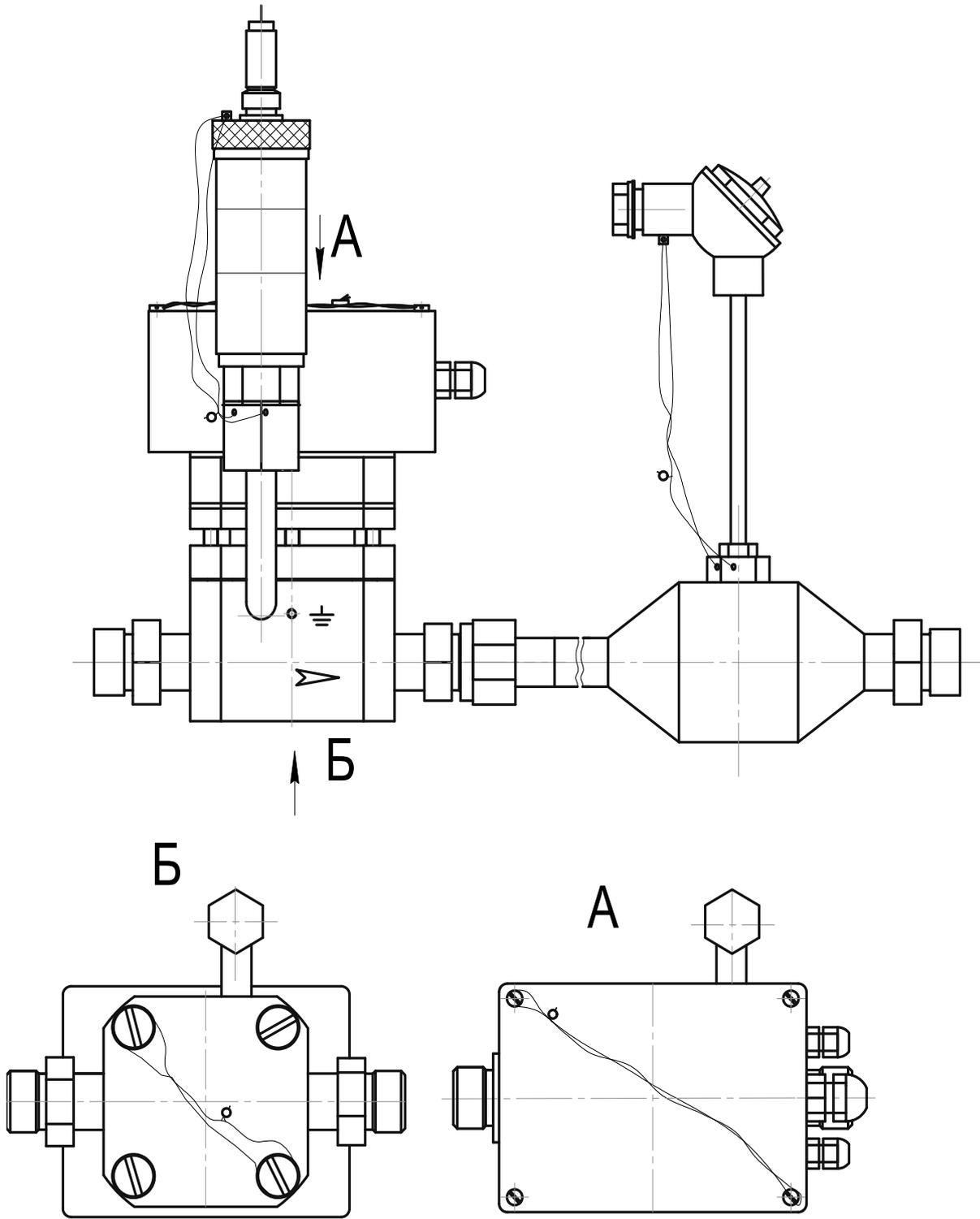
Д.1 Для «Ирга-БП», с датчиком давления



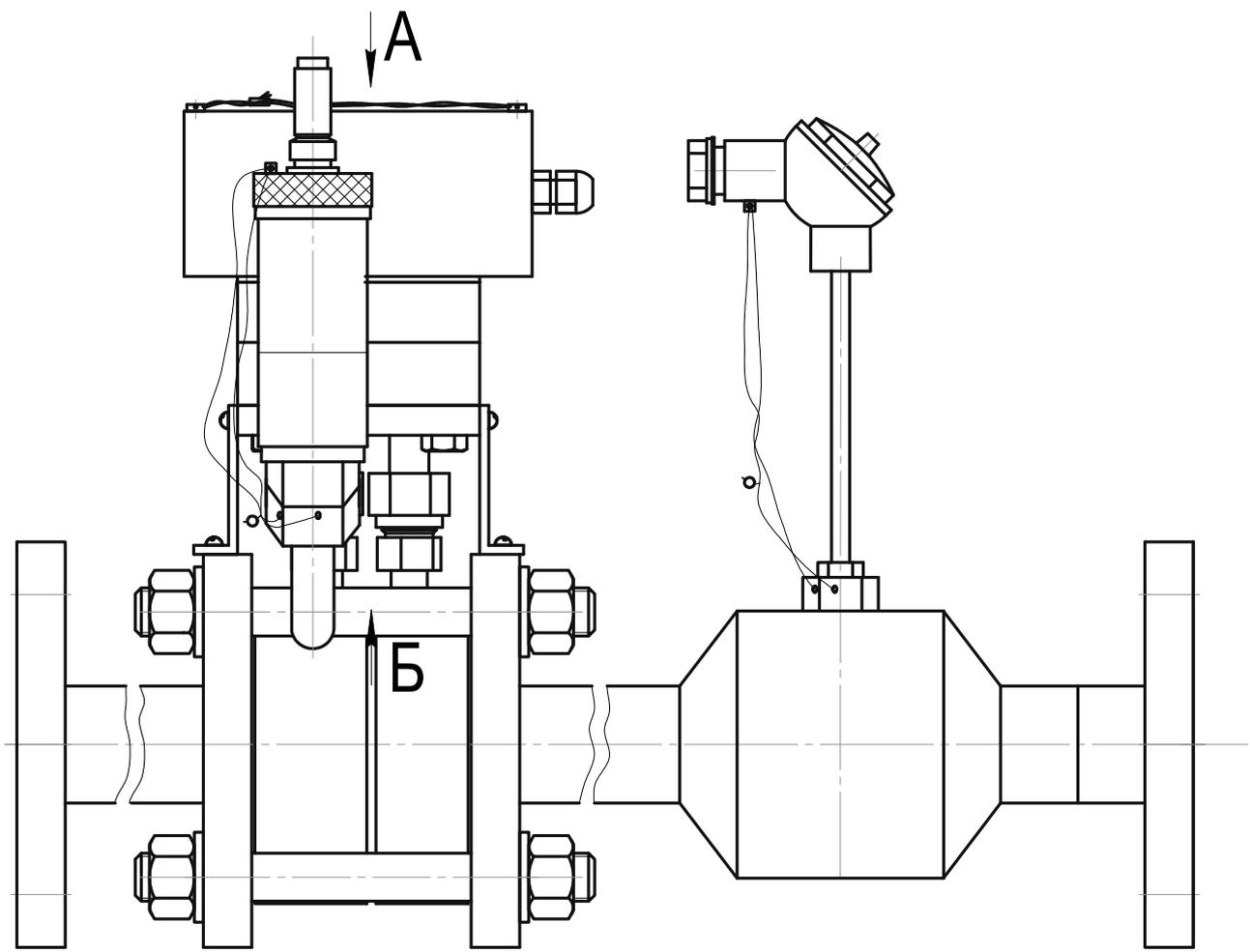
Д.2 Для «Ирга-БП», без датчика давления



Д.3 Для «Ирга-РСП» Ду10-Ду25

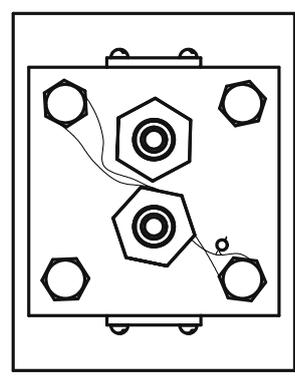
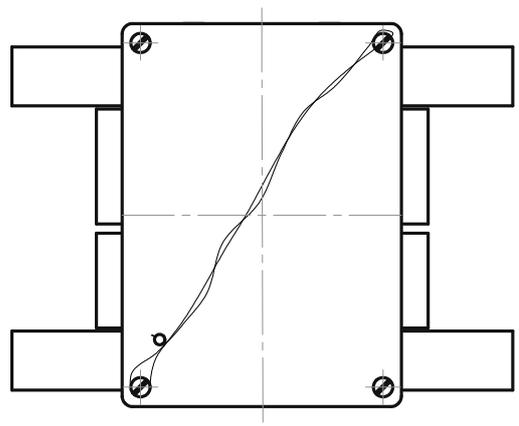


Д.4 Для «Ирга-РСП» Ду32 и более

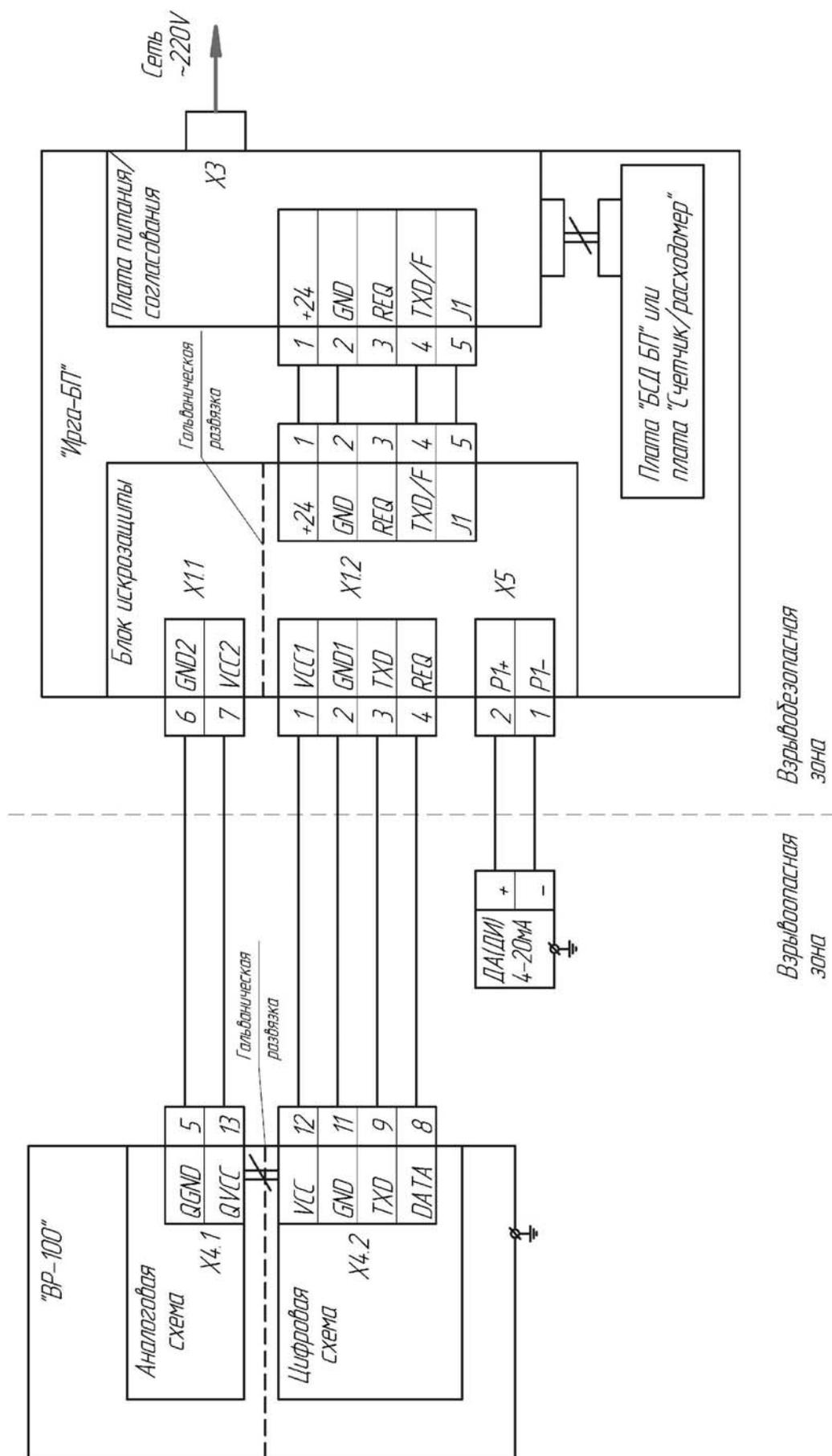


А

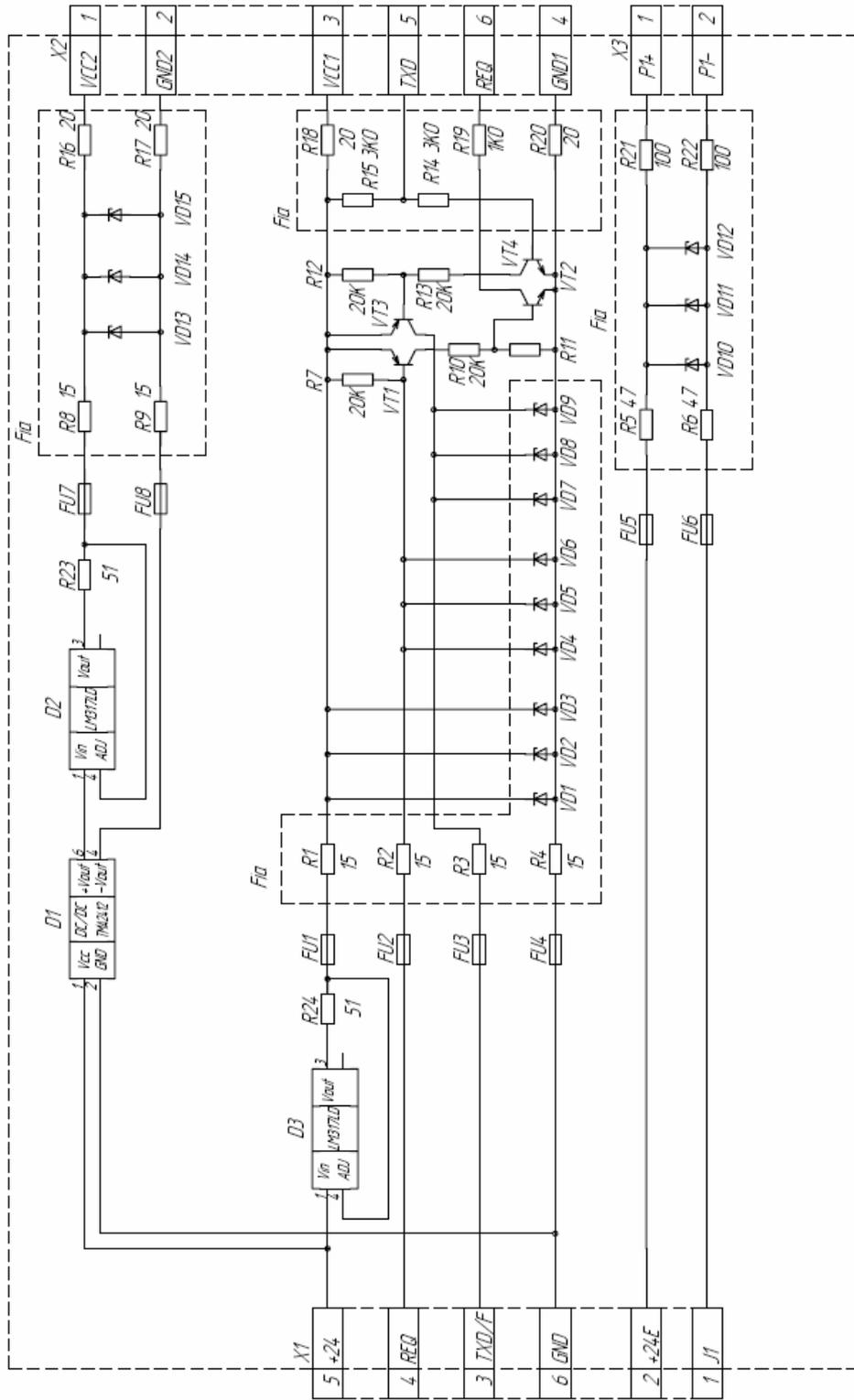
Б



ПРИЛОЖЕНИЕ Е – ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
(справочное)



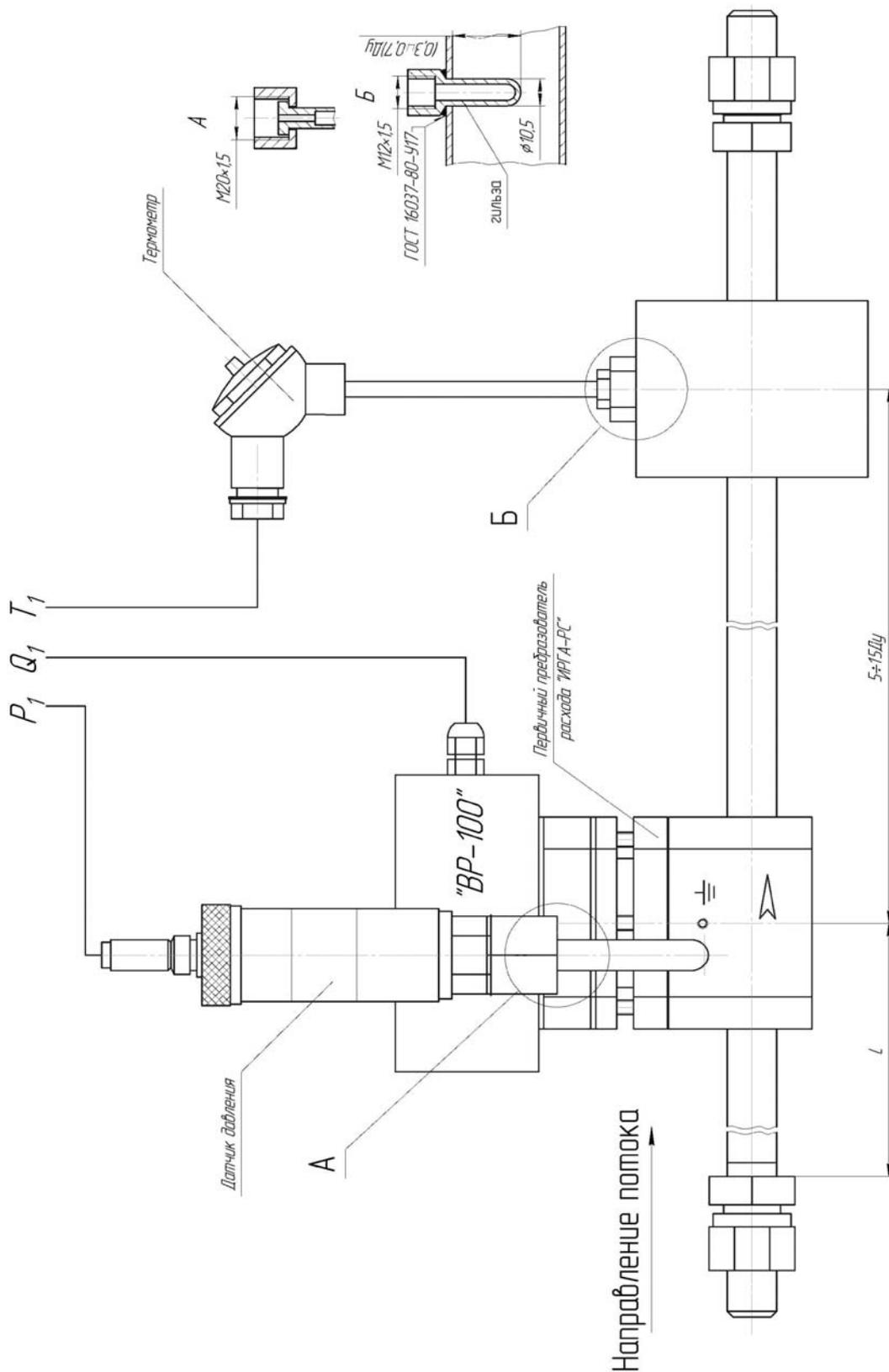
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БАРЬЕРА ИСКРОЗАЩИТЫ, ВСТРОЕННОГО В БЛОК ПИТАНИЯ «ИРГА-БП»
(справочное)



- VD1, VD9, VD13, VD15 – 1N4734A
- VD10, VD12 – 1N5359B
- FU1, FU8 – БПМ2-0.04-250В
- R1, R4, R7, R20 – CR1206
- R5, R6, R21, R22 – RC2512
- R23, R24 – SMD 0805

ПРИЛОЖЕНИЕ И – ВАРИАНТЫ МОНТАЖА «ИРГА-РС»
(справочное)
И.1 Для Ду12,5, Ду15, Ду20, Ду25

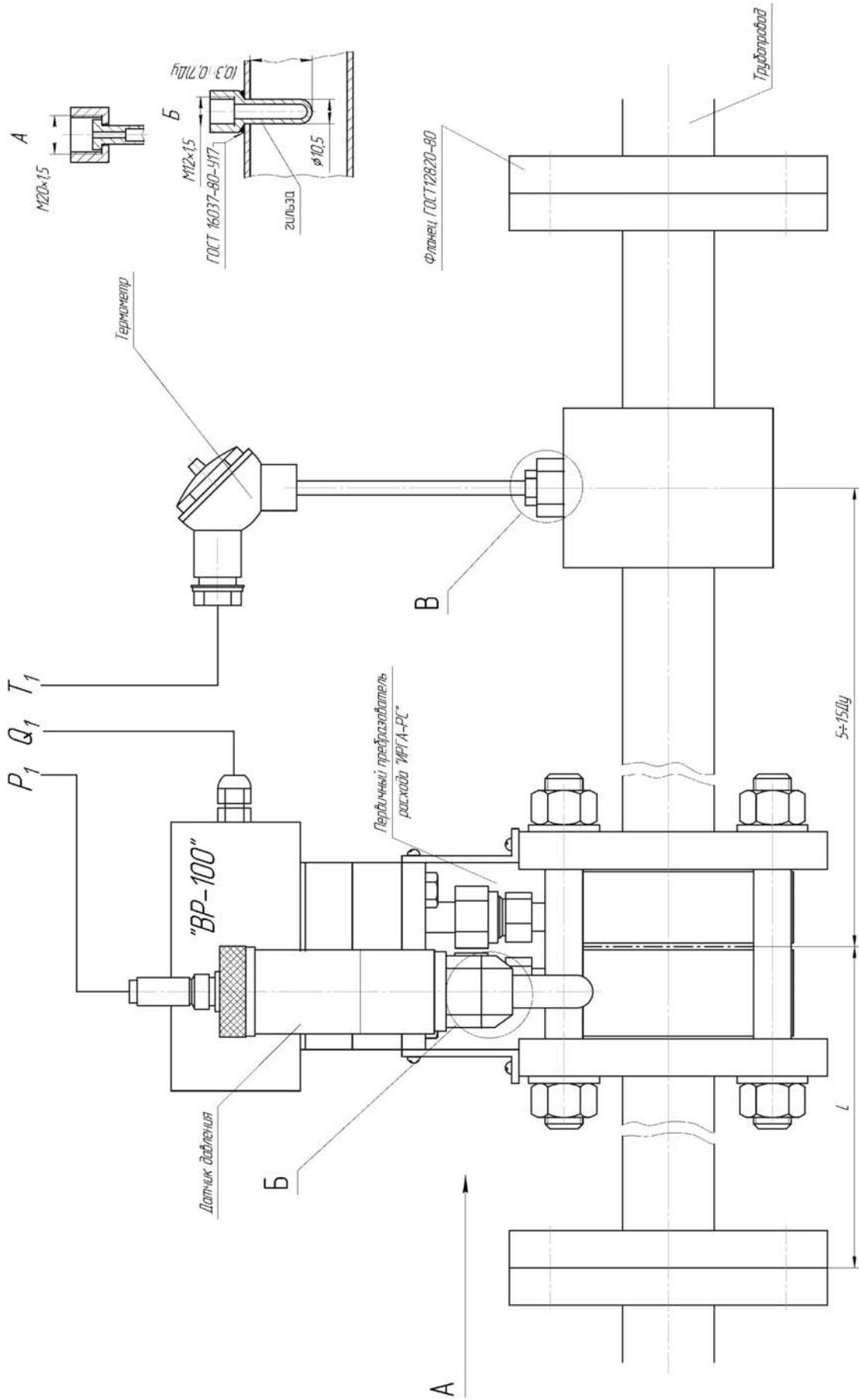
К блоку питания и электронному вычислителю



Размер L определяется расчетом сужающего устройства и приведено в паспорте на расходомер «ИРГА-РС»

И.2 Для Ду32, Ду40, Ду50

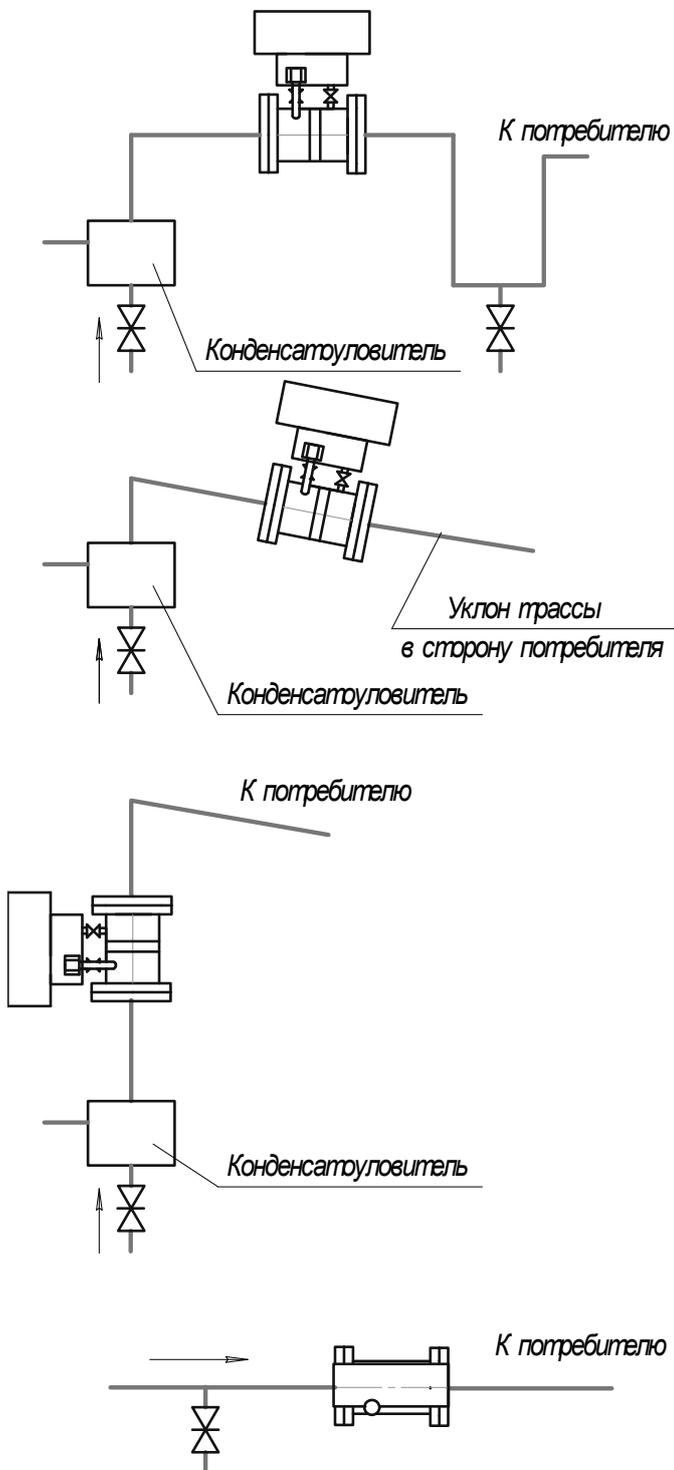
К блоку питания и электронному вычислителю



Размер L определяется расчетом сужающего устройства и приведено в паспорте на расходомер "ИРГА-РС"

ПРИЛОЖЕНИЕ К – ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСХОДОМЕРА ДЛЯ КОНДЕНСИРУЮЩИХСЯ СРЕД (справочное)

Рекомендуемые варианты



Не рекомендуемые варианты

