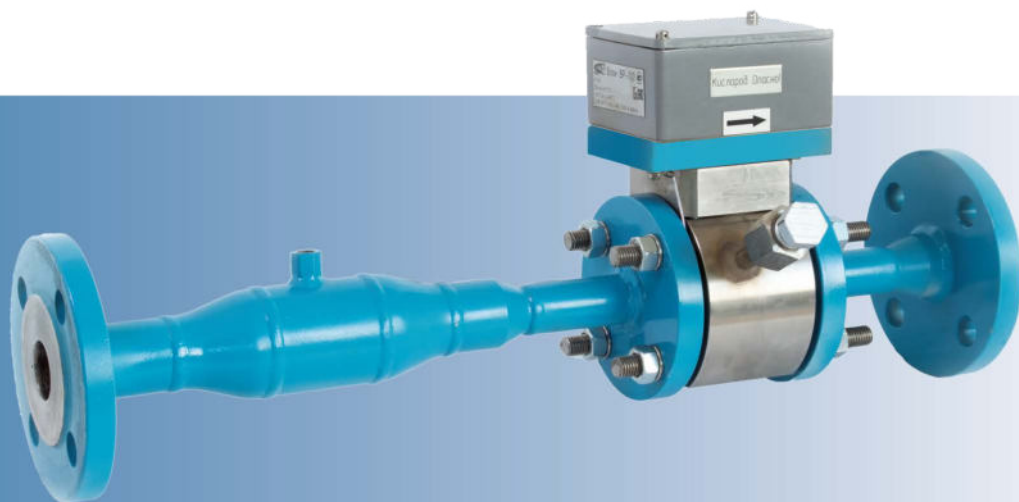


ЗАКАЗАТЬ



Расходомер струйный «Ирга-РС»

**Руководство
по эксплуатации**

04.1.01.00.00. РЭ



ГБ05

Расходомеры струйные «Ирга-РС», внесенные в Государственный реестр средств измерений, разработаны и производятся ООО «ГЛОБУС».

Расходомеры содержат запатентованные и патентуемые объекты промышленной собственности. Воспроизведение (изготовление, копирование) расходомеров любыми способами, как в целом, так и по составляющим (включая программное обеспечение) может осуществляться только по лицензии ООО «ГЛОБУС».

Модификации расходомеров могут отличаться внешним видом, габаритными размерами и типами разъемов для подключения датчиков.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не ухудшающие метрологические характеристики расходомеров, без уведомления заказчика. Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием расходомеров, могут быть не отражены в настоящем издании.

РОССИЯ

308023, Белгород, ул. Садовая, 45-А

тел./факс: +7 (472-2) 26-42-50, 26-18-46, 31-33-76

Содержание

1	Описание и работа.....	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Состав изделия.....	5
1.3	Технические характеристики.....	7
1.4	Принцип работы.....	15
1.5	Комплектность.....	16
1.6	Маркировка и пломбирование.....	16
1.7	Упаковка.....	18
2	Использование по назначению.....	19
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2	Обеспечение взрывозащищенности.....	19
2.3	Монтаж расходомеров. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.....	20
2.4	Подготовка к использованию. Требования безопасности.....	26
2.5	Использование по назначению.....	27
3	Техническое обслуживание и ремонт.....	30
3.1	Общие указания.....	30
3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	30
4	Хранение и транспортирование.....	32
4.1	Правила хранения.....	32
4.2	Условия транспортирования.....	32
5	Гарантии изготовителя.....	33
	Приложение А Условное обозначение расходомера при заказе, а также в проектной и технической документации (справочное).....	34
	Приложение Б Электрические схемы подключения расходомера (справочное).....	35
	Приложение В Совместимость исполнений по блоку и типу питания с исполнениями по типу выходного сигнала (справочное).....	48
	Приложение Г Протокол обмена расходомера с внешними устройствами (справочное).....	50
	Приложение Д Параметры выходного сигнала и единицы измерения величин измеряемой среды (справочное).....	51
	Приложение Е Габаритные размеры расходомеров.....	53
	Приложение Ж Структурные схемы расходомеров (справочное).....	55
	Приложение И Схемы пломбирования (справочное).....	59
	Приложение К Функциональная схема обеспечения искробезопасности (справочное).....	63
	Приложение Л Схема электрическая принципиальная барьера искрозащиты, встроенного в «Ирга-БП» (справочное).....	64
	Приложение М Варианты монтажа Ирга-РС (справочное).....	65
	Приложение Н Варианты расположения расходомера для конденсирующихся сред (справочное).....	67

Руководство по эксплуатации (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» (далее – расходомеры).

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

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

Перечень основных сокращений

БИЗ — блок искрозащиты.

БСД — блок согласования с датчиками.

ГОСТ — государственный стандарт.

Ду — диаметр условного прохода.

Дпч — диаметр проточной части.

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 или **расходомер** — расходомер ультразвуковой «Ирга-РС».

Ирга-РСП — первичный преобразователь расхода «Ирга-РСП».

ИТ — измерительный трубопровод.

ПЭП — пьезоэлектрический преобразователь.

ПОТЭЭ — [Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок](#).

ПТЭЭП — [Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей](#).

ПУЭ — [Правила устройства электроустановок](#).

РЭ — руководство по эксплуатации.

САГ — струйный автогенератор.

СИ — средство измерений.

СУ — сужающее устройство.

ТУ — технические условия.

ЦК — цифровой контроллер.

Специальные знаки для привлечения внимания

	<u>ВНИМАНИЕ!</u> Информация, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может стать причиной некорректной работы расходомера и, в некоторых случаях, травмирования обслуживающего персонала.
	<u>ЗАПРЕЩАЕТСЯ!</u> Информация о действиях, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может привести к аварийным ситуациям, которые могут стать причиной травмирования обслуживающего персонала, повреждения расходомера, повреждения близлежащего оборудования и имущества.
	<u>ОПАСНОСТЬ поражения электрическим током!</u> Информация, сопровождаемая данным знаком, содержит требования, несоблюдение которых может стать причиной поражения электрическим током обслуживающего персонала и повреждения оборудования.
	<u>Примечание.</u> Информация, сопровождаемая данным знаком, носит рекомендательный или пояснительный характер.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Расходомеры предназначены 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 расходомеров, 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 Расходомеры предназначены как для автономного применения, так и для применения в составе счетчиков, узлов учета и измерительных комплексов, которые осуществляют измерение объема и расхода носителя 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 Расходомеры осуществляют преобразование объемного расхода измеряемой среды в частотный (в том числе числоимпульсный) сигнал.

1.1.4 Возможна поставка расходомеров в специальном исполнении по материалам для конкретного состава газа или жидкости, указанного заказчиком в опросном листе. Если состав газа не указан заказчиком, расходомеры выпускаются для газа природного по ГОСТ 5542.

1.1.5 Условное обозначение расходомеров при его заказе представлено в Приложении А.

1.2 Состав изделия

1.2.1 Конструктивно расходомеры состоят из трех блоков:

- первичного гидродинамического преобразователя расхода «Ирга-РСП» (далее – «Ирга-РСП»), представляющего собой механическое устройство;
- электронного блока струйного расходомера «ВР-100» (далее – «ВР-100»);
- блока питания «Ирга-БП» со встроенным барьером искрозащиты (далее – «Ирга-БП») (при необходимости обеспечения взрывозащиты). В невзрывоопасных зонах помещений и наружных установок питание расходомеров осуществляется от источника постоянного тока с напряжением питания 12 В (20 мА) или 24 В (30 мА) (источник постоянного тока в состав расходомера не входит).

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

1.2.2 В состав расходомера могут входить:

- блок формирования выходного сигнала «АВ-2» или «АВ-3»;
- энергетический барьер искрозащиты «Корунд-М3», изготовитель (поставщик): ООО «Стэнли», Россия, г. Москва, имеющий сертификат соответствия ООО «ЛЕНПРОМЭКСПЕРТИЗА» № ТС RU C-RU.AA71.B.00314 со сроком действия до 12.04.2023 г.;
- барьер искрозащиты энергетический «БИС-А-106», изготовитель (поставщик): ООО «Энергия-Источник», Россия, г. Челябинск, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № ТС RU C-RU.ГБ06.B.00389 со сроком действия до 01.12.2019 г.;
- барьер искробезопасности «БИБ-04-7», изготовитель (поставщик): ООО ЦПТР «Авантаж», Россия, Владимирская обл., г. Александров, имеющий сертификат соответствия НАНИО ЦСВЭ № ТС RU C-RU.ГБ05.B.00547 со сроком действия до 16.05.2019 г.,
- термопреобразователь сопротивления платиновый (далее — термопреобразователь) по [ГОСТ 6651](#) с классом точности А или В, например, ТСП-Н, изготовитель (поставщик): ООО «ИНТЭП»;
- датчик давления с токовым выходом:
 - 1) датчик давления «415М-Ех», изготовитель (поставщик): НПО ООО «Пьезоэлектрик», Россия, г. Ростов-на-Дону, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № ТС RU C-RU.ГБ06.B.00326 со сроком действия до 20.08.2019 г.;
 - 2) датчик давления «Метран-55-Ех», изготовитель (поставщик): ЗАО «Промышленная Группа "Метран"», Россия, г. Челябинск, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № RU C-RU.ГБ06.B.00185 со сроком действия до 13.02.2019 г.;
 - 3) датчик давления «Метран-150-Ех», изготовитель (поставщик): ЗАО «Промышленная Группа "Метран"», Россия, г. Челябинск, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № ТС RU C-RU.ГБ06.B.00386 со сроком действия до 27.11.2019 г.;
 - 4) преобразователь давления измерительный «СДВ-Ех», изготовитель (поставщик): ЗАО «НПК "ВИП"», Россия, г. Екатеринбург, имеющий сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № ТС RU C-RU.ГБ06.B.00237 со сроком действия до 07.04.2019 г.;
 - 5) преобразователь (датчик) давления «КОРУНД», изготовитель (поставщик): ООО «Стэнли», Россия, г. Москва, имеющий сертификат соответствия ООО «ЛЕНПРОМЭКСПЕРТИЗА» № ТС RU C-RU.AA71.B.00366 со сроком действия до 21.06.2023 г.;
 - 6) преобразователь давления измерительный «РС-28-Ех», изготовитель (поставщик): фирма «APLISENS S.A.», Польша, имеющий сертификат соответствия НАНИО ЦСВЭ № ТС RU C-PL.ГБ05.B.00534 со сроком действия до 07.05.2019 г.;
 - 7) датчик давления с цифровым выходом:
 - 8) датчик давления «415М-Ех», изготовитель (поставщик): НПО ООО «Пьезоэлектрик», Россия, г. Ростов-на-Дону, имеющий сертификат соответствия

ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» № ТС RU C-RU.ГБ06.В.00326 со сроком действия до 20.08.2019 г.

Датчик давления имеет маркировку по взрывозащите «0ExiaIICT5 X» или «0ExiaIICT6 X».

Датчик давления, применённый в расходомере, имеет исполнение, необходимое для работы с конкретным составом газа, исходя из требований заказа.

Могут быть применены и иные СИ с характеристиками не ниже, чем у перечисленных.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Метрологические характеристики

1.3.1.1 Основные метрологические характеристики нормируются для следующих условий:

- температура окружающей среды от минус 55 °С до плюс 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 расходомеров во включенном состоянии до начала измерений 15 минут.

1.3.1.2 Исполнения расходомеров по пределу основной относительной погрешности измерения расхода в рабочих условиях приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а – Исполнения расходомеров по пределу основной относительной погрешности

Обозначение исполнения	Предел основной относительной погрешности измерения расхода, %
$\gamma 1$	$\pm 1,0$
$\gamma 0,5^*$	$\pm 0,5$

** Предел погрешности для исполнения $\gamma 0,5$ нормируется только для следующих условий: измеряемая среда – воздух или другой газ; избыточное давление носителя не более 1,6 МПа.*

1.3.2 Внутренний диаметр ИТ расходомеров: от 12,5 до 50 мм.

1.3.3 Диапазоны измеряемых расходов носителя, в зависимости от диаметра условного прохода трубопровода, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 — Диапазоны измерений расходов газообразных сред в рабочих условиях

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Нижний предел измерений*, м³/ч	Верхний предел измерений*, м³/ч
12,5; 15	0,01	0,3
	0,03	1,0
	0,04	1,3
	0,05	2,0
	0,06	2,4
	0,08	3,2
	0,1	4,0
	0,2	8,0
	0,3	12,0
20; 25	0,05	2,0
	0,06	2,4
	0,08	3,2
	0,1	4,0
	0,2	8,0
	0,3	12,0
	0,4	16,0
	0,5	20,0
	0,6	24,0
	1,0	40,0
32; 40	0,1	4,0
	0,2	8,0
	0,3	12,0
	0,4	16,0
	0,5	20,0
	0,6	24,0
	1,0	40,0
	2,0	80,0
50	0,2	8,0
	0,3	12,0
	0,4	16,0
	0,5	20,
	0,6	24,0
	1,0	40,0

	2,0	80,0
	3,0	100,0

Таблица 3 — Диапазоны измерений расходов жидких сред в рабочих условиях

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Нижний предел измерений*, м³/ч	Верхний предел измерений*, м³/ч
12,5; 15	0,0010	0,030
	0,0015	0,045
	0,0030	0,100
	0,0060	0,200
	0,0100	0,300
	0,0200	0,600
20; 25	0,0030	0,100
	0,0060	0,200
	0,0100	0,300
	0,0200	0,600
	0,0400	1,200
	0,1000	3,000

Примечание. *Конкретные значения нижнего и верхнего пределов измерений расхода для каждого Ду зависят от числа Рейнольдса Re и выбираются с помощью методических указаний РД 50-411-83 «Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств» и программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «Специальные сужающие устройства» с учетом температурного диапазона, давления, расхода, плотности и вязкости измеряемой среды.

1.3.4 Взрывозащищенность

1.3.4.1 ВР-100 с входными искробезопасными цепями уровня «ia» имеет маркировку взрывозащиты «0Exia[ia]IIC T5», соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружной установки согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПТЭЭП, ПОТЭЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.3.4.2 Ирга-БП с входными искробезопасными цепями уровня «ia» имеет маркировку взрывозащиты «[Exia]IIC X», соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружной установки согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПТЭЭП, ПОТЭЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.3.4.3 Комплектующие, входящие в состав расходомера, имеют маркировку взрывозащиты «0ExiaIIC T5 X» или «0ExiaIIC T6 X».

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

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

1.3.5 Исполнения расходомеров по давлению измеряемой среды соответствуют таблице 4.

Т а б л и ц а – Исполнения расходомеров по давлению измеряемой среды

Исполнение по давлению измеряемой среды	Условное давление по ГОСТ 356, МПа	Максимальное рабочее давление при температуре среды до 200 °С, МПа
1,6	1,6	1,6
2,5	2,5	2,5
4,0	4,0	4,0
6,3	6,3	6,3
10,0	10,0	10,0
16,0	16,0	16,0
20,0	20,0	20,0
32,0	32,0	32,0
40,0	40,0	40,0

Примечание. 1. Значение давления при испытаниях на прочность принимают в соответствии с ГОСТ 356.

2. Максимальное рабочее давление при температуре среды выше 200 °С принимают в соответствии с ГОСТ 356.

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

1.3.6 Расходомеры имеют следующие исполнения по материалу ИТ:

- **01** – сталь 09Г2С по ГОСТ 19281, ст. 20 ГОСТ 1050;
- **02** – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632;
- **03** – материал изготовления по желанию заказчика.

САГ и СУ для всех исполнений изготовлены из материала 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632.

1.3.7 Исполнения расходомера по блоку и типу питания

1.3.7.1 Исполнения расходомера по блоку и типу питания для взрывоопасных зон:

- **С1** — Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, со встроенным ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды в рабочих условиях;
- **С1М** — Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, со встроенным блоком формирования сигнала и ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды, приведенного к стандартным условиям;

- **С2** — Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, без встроенного ЖКИ;
- **С2М** — Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, со встроенным блоком формирования сигнала, без встроенного ЖКИ;
- **С3** — Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (24 ± 1) В, со встроенным ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды в рабочих условиях;
- **С3М** — Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (24 ± 1) В, со встроенным блоком формирования сигнала и ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды, приведенного к стандартным условиям;
- **С4** — Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (24 ± 1) В, без встроенного ЖКИ;
- **С4М** — Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (24 ± 1) В, со встроенным блоком формирования сигнала, без встроенного ЖКИ;
- **С5** — Ирга-БП, питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В, со встроенным ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды в рабочих условиях;
- **С5М** — Ирга-БП, питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В, со встроенным блоком формирования сигнала и ЖКИ для отображения текущего объёмного расхода измеряемой среды, приведенного к стандартным условиям;
- **С6** — Ирга-БП, питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В, без встроенного ЖКИ;
- **С6М** — Ирга-БП, питаемый от литиевой батареи напряжением 3,6 В, со встроенным блоком формирования сигнала, без встроенного ЖКИ;
- **С8(Н)** — Ирга-БП, питаемый от напряжения токовой петли, без встроенного ЖКИ;
- **С8(НИ)** — Ирга-БП, питаемый от напряжения токовой петли, со встроенным ЖКИ.

1.3.7.2 Исполнение расходомера по блоку и типу питания для невзрывоопасных зон:

- **С7** — питание расходомера осуществляется от источника постоянного тока с напряжением питания 12 В (20 мА) или 24 В (30 мА);
- **С7(Н)** — питание расходомера осуществляется от напряжения токовой петли.

1.3.7.3 Совместимость исполнений по блоку и типу питания с исполнениями по типу выходного сигнала см. Приложение В.

1.3.8 Характеристики выходного сигнала расходомера

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 см. Приложение Г);
- **HART** — выходной сигнал по протоколу HART;
- **HART(M)** — выходной сигнал по протоколу HART;
- **RS-485** — цифровой выходной сигнал по стандарту RS-485;
- **F0(M)** — числоимпульсный.

1.3.8.2 Параметры выходного сигнала и единицы измерения величин измеряемой среды см. Приложение Д.

1.3.8.3 Выходная информационная цепь расходомеров с частотным и числоимпульсным выходным сигналом исполнений F1100, F1000, F0 и исполнения по блоку питания С7 (см. Б.2, Б.8), 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 расходомера исполнений F1100, F1000 соответствует частота сигнала 1100 Гц или 1000 Гц (в зависимости от исполнения по 1.3.8.1) выходной информационной цепи, нулевому расходу соответствует частота сигнала 100 Гц или 0 Гц соответственно.

1.3.8.4 Выходная информационная цепь расходомера с цифровым выходным сигналом исполнения HL и исполнением по блоку и типу питания С7 (см. Б.7) представлена импульсным изменением выходного напряжения и имеет следующие параметры:

- амплитуда импульсного сигнала, В..... $3,3 \pm 5 \%$
- выходное сопротивление, Ом..... $50 \pm 10 \%$

1.3.8.5 Выходная информационная цепь расходомера с частотным, числоимпульсным и цифровым сигналом исполнений F1100, F1000, F0, HL и исполнением по блоку и типу питания С1, С2, С3, С4, С5, С6 (см. Б.1, Б.5, Б.6), гальванически развязанная от остальных цепей расходомера и его корпуса, представлена импульсным изменением выходного сигнала напряжения и имеет параметры:

- амплитуда импульсного сигнала, В..... $12 \pm 5 \%$
- выходное сопротивление, кОм..... $3 \pm 10 \%$

1.3.8.6 Выходная информационная цепь расходомера исполнений I5 и I20 (см. Б.3, Б.4) 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 рисунке 1.

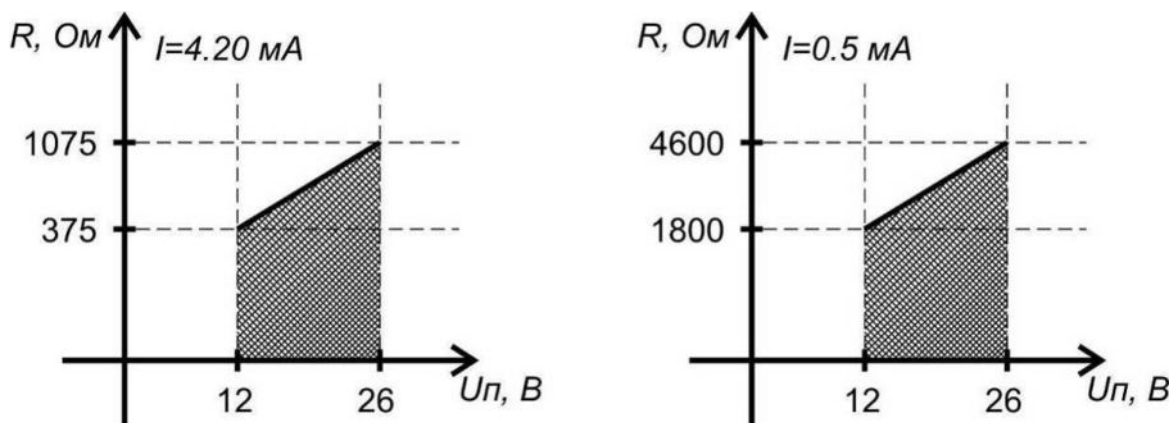


Рисунок 1 — Максимальные сопротивления нагрузки

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

1.3.9 Варианты схем подключения выходных каскадов расходомера для различных исполнений по блоку и типу питания (по 1.3.7) и по типу выходного сигнала (по 1.3.8.1) см. Приложение Б.

1.3.10 Диапазон рабочих температур измеряемой среды: от минус 55 °С до плюс 80 °С.

1.3.11 Расходомеры имеют следующие исполнения по корпусу «Ирга-РСП»:

- **Ф** – фланцевый;
- **Р** – резьбовое соединение по ГОСТ 16078.

1.3.12 Климатическое исполнение

1.3.12.1 Составные части расходомера соответствуют следующим климатическим исполнениям по [ГОСТ 15150](#):

- Ирга-РСП и ВР-100 — **УХЛ2**, для работы при температуре:
 - 1) исполнение **Т1** — от минус 30 °С до плюс 80 °С;
 - 2) исполнение **Т2** — от минус 55 °С до плюс 60 °С;
- ВР-100 М (без ЖКИ) — **УХЛ2**, для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- ВР-100 МИ (с ЖКИ) — **УХЛ2**, для работы при температуре от минус 20 °С до плюс 50 °С;
- Ирга-БП без ЖКИ (исполнения С2, С2М, С4, С4М, С6, С6М, С8(Н)) — **УХЛ3.1**, для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- Ирга-БП с ЖКИ (исполнения С1, С1М, С3, С3М, С5, С5М, С8(НИ)) — **УХЛ3.1**, для работы при температуре от минус 20 °С до плюс 50 °С.

1.3.12.2 Расходомер устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.3.12.3 Климатическое исполнение комплектующих, входящих в состав расходомера, указано в их эксплуатационной документации.

1.3.13 По степени защиты от проникновения твёрдых предметов и воды составные части расходомера соответствуют следующим исполнениям по [ГОСТ 14254](#):

- IP65 — Ирга-РСП и ВР-100;
- IP54 — Ирга-БП.

Датчик давления и термопреобразователь в составе расходомера имеют климатическое исполнение соответствующее климатическому исполнению расходомера, и степень защиты от проникновения твёрдых предметов и воды не ниже IP65.

1.3.14 По устойчивости к воздействию атмосферного давления расходомер соответствует исполнению Р1 по [ГОСТ Р 52931](#) (атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа).

1.3.15 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций расходомер соответствуют группе исполнения L1 по [ГОСТ Р 52931](#) (частота вибраций от 5 до 35 Гц, амплитуда вибраций не более 0,35 мм).

1.3.16 Потребляемая мощность:

- для исполнений С1, С2, С1М, С2М — не более 10 Вт;
- для исполнений С3, С4, С3М, С4М — не более 2 Вт;
- для исполнений С5, С6, С5М, С6М — не более 0,2 Вт;
- для исполнения С7 — не более 6 Вт;
- для исполнения С7(Н), С8(Н), С8(НИ) — не более 0,64 Вт.

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

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

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

1.3.20 Расходомеры относятся к восстанавливаемым, неремонтируемым в условиях эксплуатации изделиям.

1.3.21 Режим работы расходомеров – непрерывный, круглосуточный.

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

1.3.23 Полный установленный срок службы расходомеров – 15 лет. Средняя наработка на отказ – не менее 75000 часов.

1.3.24 Уровень радиопомех от расходомеров не превышает уровня, установленного требованиями ГОСТ Р 51318.14.1.

1.3.25 Габаритные размеры «Ирга-РСП» вместе с «ВР-100» в зависимости от исполнения и диаметра проточной части (для основных типоразмеров) см. Приложение Е.



Примечание!

Масса и габаритные размеры расходомера, имеющего иное исполнение по давлению и температуре, указаны в паспорте.

1.3.26 Габаритные размеры «ВР-100» не более 135x90x59 мм.

Масса «ВР-100» не более 0,6 кг.

1.3.27 Габаритные размеры «Ирга-БП» не более 210x140x100 мм.

Масса «Ирга-БП» не более 1,5 кг.

1.3.28 Межповерочный интервал расходомеров для исполнения:

γ1 – 48 месяцев; γ0,5 – 12 месяцев.

1.4 Принцип работы

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

1.4.2 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 пьезоэлектрическими датчиками давления, входящими в состав «ВР-100» и установленными в каналах обратной связи САГ. Пьезоэлектрические датчики давления преобразуют пульсации в электрический сигнал, который с помощью «ВР-100» преобразуется в унифицированный частотный или числоимпульсный сигнал и несет информацию о величине объемного расхода.

1.4.3 В случае комплектации расходомеров без термометра и датчика давления сигнал от «ВР-100» передается на любое внешнее устройство, имеющее частотный вход.

1.4.4 Если расходомеры используются во взрывоопасных зонах, сигнал от «ВР-100» поступает на внешнее устройство только через «Ирга-БП».

1.4.5 Структурные схемы расходомеров в зависимости от комплектации см. Приложение Ж.

1.5 Комплектность

1.5.1 Комплект поставки расходомеров соответствует таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность

Наименование оборудования	Количество, шт.
Расходомер «Ирга-РС» в составе: - «Ирга-РСП» (в т.ч. участки ИТ)	1
- «ВР-100»	1
- блок питания со встроенным барьером искрозащиты «Ирга-БП»	1 *
Датчик давления, согласно п.1.2.4	1 **
Термометр сопротивления, согласно п.1.2.4	1 **
Барьер искрозащиты, согласно п.1.2.4	1 *,**
Руководство по эксплуатации «Ирга-РС» 04.1.00.00.00 РЭ	1
Паспорт «Ирга-РС» 04.1.00.00.00 ПС	1
Ящик упаковочный	1

Примечание. * Поставляется для взрывоопасных зон.

** Поставляется по специальному заказу.

1.5.2 Расходомеры могут комплектоваться датчиками давления с унифицированным токовым выходом 4 - 20 мА, например 415М-Ех, Метран-55-Ех, Метран-150-Ех, СДВ-Ех, КОРУНД, РС-28-Ех.

Датчики давления для взрывоопасных зон имеют взрывозащищенное исполнение с маркировкой взрывозащиты «0ExiaIICT5 X» или «0ExiaIICT6 X» в соответствии с ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Датчики давления для измеряемой среды кислород имеет кислородное исполнение.

1.5.3 Расходомеры могут комплектоваться термометром сопротивления платиновым по ГОСТ 6651 с классом точности А или В, например, типа ТСП-Н.

1.6 Маркировка и пломбирование

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование первичного преобразователя расхода – «Первичный преобразователь расхода Ирга-РСП»;
- диаметр условного прохода, мм;
- исполнение по материалам согласно п. 1.3.6;
- максимальный расход в рабочих условиях для данного типоразмера, м³/ч;
- допустимое избыточное рабочее давление измеряемой среды, МПа;
- знак утверждения типа;
- степень защиты от окружающей среды – IP65;
- заводской номер;

- год изготовления.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование электронного блока – «Блок ВР-100»;
- знак утверждения типа;
- знак соответствия ЕАС;
- специальный знак взрывобезопасности;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- степень защиты от окружающей среды – IP65;
- маркировка с обозначением категории взрывозащищенности и диапазона температуры окружающей среды «0Exia[ia]IICT5, $-55^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$ ».

1.6.2 На корпусах расходомеров ударным способом нанесена литера «И», подтверждающая испытания корпусов на прочность и герметичность, а также нанесена стрелка, указывающая направление потока носителя.

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

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

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

[Exia]IIC X	0ExiaIICT5	[Exia]IIC X
U ₀ : 3,8 В	U _i : 13 В	U ₀ : 3,8 В
I ₀ : 10 мА	I _i : 350 мА	I ₀ : 0,38 мА
C ₀ : 100 мкФ	C _i : 0,5 мкФ	C ₀ : 1 мкФ
L ₀ : 0,1 мГн	L _i : 25 мкГн	L ₀ : 10 мГн
кабельный ввод X1	кабельный ввод X2	кабельный ввод X3

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

[Exia]IIC X	[Exia]IIC X
U ₀ : 5,88 В	U ₀ : 23,1 В
I ₀ : 155 мА	I ₀ : 97 мА
C ₀ : 1,0 мкФ	C ₀ : 0,14 мкФ
L ₀ : 0,3 мГн	L ₀ : 1,5 мГн

разъем X1

разъем X5

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование блока питания «Ирга-БП» и его исполнение;
- знак соответствия ЕАС;

- специальный знак взрывобезопасности;
- степень защиты от окружающей среды – IP54;
- маркировка по взрывозащите и диапазон температуры окружающей среды «[Exia]IIC X, $-40^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +50^{\circ}\text{C}$ » («[Exia]IIC X, $-30^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +40^{\circ}\text{C}$ » для «Ирга-БП» исполнения С1, С3, С5 со встроенным ЖКИ);
- заводской номер;
- год выпуска.

1.6.8 У разъема Х3 «Ирга-БП» нанесена надпись: «~220В» (для исполнений С1, С2) или «— 24В» (для исполнений С3, С4).

1.6.9 У разъема Х4 «Ирга-БП» закреплена табличка с надписью: «Частотный выход».

1.6.10 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.

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

1.6.12 Электронная плата «ВР-100» (внутри блока) закрыта кожухом, который пломбируется номерной самоклеящейся пломбой типа ПС (рисунок 2).

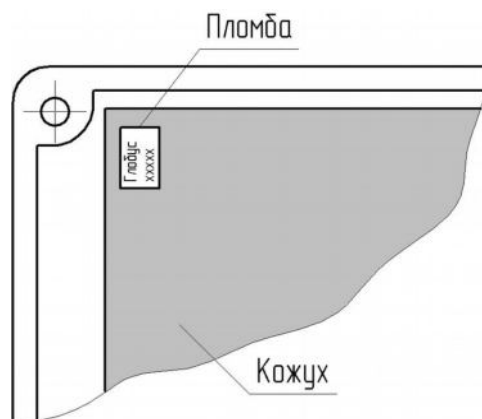


Рисунок 2 — Место установки пломбы на кожухе, закрывающем плату электронного блока расходомера

1.6.13 Наружное пломбирование расходомеров см. Приложение И.

1.7 Упаковка

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

1.7.2 Перед упаковкой расходомеров необходимо проверить наличие соответствующих пломб.

1.7.3 Расходомеры устанавливаются 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 предназначены для:

- установки в помещении или на открытом воздухе;
- эксплуатации при:
 - 1) температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 80 °С для исполнения Т1;
 - 2) температуре окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 60 °С для исполнения Т2;
 - 3) относительной влажности воздуха 98 % при температуре 35 °С и более низкой температуре при условии отсутствия конденсации влаги.

2.1.2 ВР-100 модифицированных исполнений предназначен для эксплуатации в диапазоне температур:

- исполнение М (без ЖКИ) — от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- исполнение МИ (с ЖКИ) — от минус 20 °С до плюс 50 °С.

2.1.3 Ирга-БП предназначен для эксплуатации в диапазоне температур:

- от минус 40 °С до плюс 50 °С, для исполнений С2, С2М, С4, С4М, С8(Н);
- от минус 30 °С до плюс 40 °С, для исполнений С1, С1М, С3, С3М, С8(НИ) (со встроенным ЖКИ).

2.1.4 Трубопровод в месте установки Ирга-РСП не должен испытывать постоянно действующих вибраций и ударов, влияющих на работу расходомера (согласно требованиям, указанным в 1.3.15).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать расходомер в качестве монтажной вставки при выполнении сварочных работ на трубопроводе.

2.2 Обеспечение взрывозащищенности

2.2.1 Взрывозащищенность расходомеров обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999). Функциональная схема обеспечения искробезопасности см. Приложение К.

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

«Ирга-БП» размещается в невзрывоопасной зоне; искробезопасность цепей, идущих от «Ирга-БП» к «ВР-100» и датчику давления с токовым выходом, обеспечивается барьером искрозащиты, схема которого см. Приложение Л.

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 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

2.2.2 Искробезопасными цепями являются:

- «VCC2», «GND2» — цепь подключения аналоговой схемы ВР-100;
- «VCC1», «GND1», «TXD», «REQ» — цепи подключения цифровой схемы ВР-100;

- «P1+», «P1-» — цепь подключения датчика давления с токовым выходом.

Барьер искрозащиты выполнен на диодных барьерах безопасности, состоящих из неповреждаемых плёночных 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.

2.2.1.1 Искробезопасность гальванически развязанных цепей «VCC2», «GND2» обеспечена:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD13-VD15 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.

2.2.1.2 Искробезопасность цепей «VCC1», «GND1», «TXD», «REQ» обеспечена:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD1-VD3, VD4-VD6, VD7-VD9 до значения 5,9 В;
- ограничением тока резисторами R18, R20 до значения 0,155 мА;
- ограничением тока резисторами R14, R15 до значения 2 мА, резистором R19 до значения 6 мА;
- резисторы R1, R2, R3, R4 предотвращают возникновение дугового эффекта в предохранителях FU1, FU2, FU3, FU4.

2.2.1.3 Искробезопасность цепей «P1+», «P1-» обеспечена:

- ограничением напряжения дублированными стабилитронами VD10-VD12 до значения 23,1 В;
- ограничением тока резисторами R21, R22 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 разъёма X1 Ирга-БП, не превышает 0,25 мГн.

Максимальная суммарная ёмкость, включая ёмкость кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъёма X1 Ирга-БП, не превышает 1,0 мкФ.

Максимальная суммарная индуктивность, включая индуктивность кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъёма X5 Ирга-БП, не превышает 1,5 мГн.

Максимальная суммарная ёмкость, включая ёмкость кабеля, подключаемая к искробезопасным цепям разъёма X5 Ирга-БП, не превышает 0,14 мкФ.

Разъёмы X1 и X5, содержащие искробезопасные цепи, конструктивно не взаимозаменяемы между собой и другими разъёмами прибора.

В ВР-100 искробезопасность обеспечена шунтированием входных напряжений (при аварийной ситуации) дублированными стабилитронами VD1-VD9 и VD1-VD3 (плата ВР1) до искробезопасного значения 3,8 В.

2.3 Монтаж расходомеров. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.3.1 Все работы по монтажу и демонтажу расходомера производить:

- при отключённом электрическом питании;

- с использованием омеднённого инструмента, исключающего возникновение искры;
- при отключённой подаче среды;
- при отсутствии давления в трубопроводе;
- в предварительно проветренном помещении;
- при температуре не выше плюс 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 руководствоваться настоящим РЭ, [ПТЭЭП](#) и [ПОТЭЭ](#), [ПУЭ](#) и документами, действующими в соответствующей отрасли промышленности. Монтаж расходомера должны производить специализированные монтажные организации, имеющие соответствующие лицензии.

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

2.3.5 Вскрыть крышку ящика в соответствии с маркировкой транспортной тары. Проверить комплектность поставки согласно упаковочной ведомости и паспорту.



ВНИМАНИЕ!

- Упаковку вскрывать только в помещении.
- В зимнее время перед вскрытием упаковки изделие выдержать 24 часа при температуре (20±5) °С.

Перед монтажом расходомер осмотреть. Проверить наличие маркировки взрывозащиты (если расходомер устанавливается во взрывоопасной зоне), наличие и целостность пломб и заземляющих устройств, целостность корпусов Ирга-РСП, ВР-100 и Ирга-БП, а также на отсутствие внешних дефектов (трещин, забоин, вмятин).

2.3.6 Расходомер устанавливать на трубопровод в местах, обеспечивающих защиту расходомера от ударов и производственной вибрации.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ устанавливать расходомер на трубопроводах с давлением выше паспортного значения.

2.3.7 Монтаж расходомера выполнять в соответствии с требованиями монтажного чертежа (см. Приложение М).

2.3.8 Участки трубопровода, непосредственно присоединяемые к расходомеру, перед монтажом тщательно прочистить ветошью хлопчатобумажной, тип 361 по [ГОСТ 4644](#), смоченной в бензине. После прочистки трубопровод продуть сухим сжатым воздухом.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить продувку трубопровода с установленным расходомером. Для этих целей необходимо использовать имитатор расхода.

2.3.9 При монтаже проверить:

- уплотнительные прокладки на отсутствие трещин, царапин, забоин и других дефектов;
 - отсутствие утечки носителя;
 - правильность установки расходомера.
-



ВНИМАНИЕ! Стрелка на корпусе расходомера должна совпадать с направлением потока измеряемой среды.

2.3.10 Материал труб прямых участков, а также предельное давление, при котором они могут использоваться, выбирают с учётом рабочего и испытательного давления эксплуатационного трубопровода.

2.3.11 При использовании расходомера для измерения расхода кислорода, внутреннюю поверхность труб кислородопровода и расходомера очистить от окалины путём травления или другими способами.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ присутствие на поверхностях, контактирующих с кислородом, сварных наплывов, шлака, грата и брызг металла.

Составные части кислородопровода и сам расходомер (и/или его имитатор) при вводе и в процессе эксплуатации обезжирить согласно действующей на предприятии инструкции.

2.3.12 Монтаж «Ирга-РСП»

2.3.12.1 Монтаж Ирга-РСП производить на прямом участке измерительного трубопровода (далее — ИТ) так, чтобы стрелка на корпусе Ирга-РСП 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. 2.3.12.6).

Для удобства обслуживания Ирга-РСП располагать на расстоянии не менее 200 мм от стен или трубопроводов.

2.3.12.2 Ирга-РСП установить между двумя прямыми цилиндрическими участками ИТ, имеющими круглое сечение по всей длине требуемого прямого участка, до и после расходомера. Внутренний номинальный диаметр прямых участков ИТ должен быть равен $D_{пч}$ расходомера. Допустимое отклонение внутреннего номинального диаметра прямых участков ИТ не должно превышать $\pm 1\%$ $D_{пч}$ расходомера.

Под прямым участком понимают прямую трубу, не содержащую местных сопротивлений. ИТ перед расходомером считают прямым круговым цилиндром, если результаты измерений не менее четырёх диаметров, измеренных под равными углами в сечениях непосредственно перед расходомером и на расстоянии $2 D_u$ от расходомера, отличаются от среднего диаметра не более чем на 1% (для труб диаметром до 50 мм включительно — не более чем на 0,5 мм). Овальность и разностенность труб не должны выводить размер труб за предельные отклонения по диаметру. ИТ

после расходомера и на участке, расположенном далее 2 Ду, считать цилиндрическим, если это подтверждается визуальным осмотром.

2.3.12.3 Ответные фланцы трубопровода должны соответствовать исполнению по [ГОСТ 33259](#):

Е — для фланцевого расходомера (исполнение Ф);

Ф — для бесфланцевого расходомера (исполнение БФ).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- перекося фланцев на трубе;
- наплыв сварных швов с внутренней стороны;
- наличие ступенек в месте стыков трубы с ответными фланцами и иных дефектов, нарушающих указанную форму прямых участков

Затяжку гаек выполнять в порядке, показанном на рисунке 3.

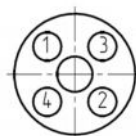


Рисунок 3 — Порядок затяжки гаек

Внутренний диаметр уплотнительных прокладок между фланцами должен быть равен внутреннему диаметру ИТ.



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

2.3.12.4 Длина прямого участка ИТ перед Ирга-РСП должна быть не менее 10 Ду. При установке струевыпрямителя перед Ирга-РСП длину прямого участка допускается уменьшить до 5 Ду. Длина прямого участка после Ирга-РСП должна составлять не менее 3 Ду.

Допускается отклонение длин прямых участков ИТ в сторону уменьшения, не более 2 %. В сторону увеличения отклонение не нормируется.

2.3.12.5 На расстоянии более 2 Ду от установленного расходомера ИТ может быть составным. Если разница диаметров составных частей ИТ превышает 1 %, допускается применение конусных переходов.

Размеры конусных переходов должны соответствовать условиям:

$$1,0 \leq \frac{D_2}{D_1} \leq 1,1 ; \quad (4)$$

$$0 \leq \frac{D_2 - D_1}{l_k} < 0,2 , \quad (5)$$

где D_1 — меньший внутренний диаметр конусного перехода, мм;

D_2 — больший внутренний диаметр конусного перехода, мм;

l_k — длина конусного перехода, мм.

Конусные переходы, соответствующие этим условиям, не являются местными сопротивлениями.



ВНИМАНИЕ!

Конусные переходы, не соответствующие указанным условиям, являются местными сопротивлениями и должны устанавливаться только за пределами указанных в 2.3.12.4 прямых участков.

2.3.12.6 При необходимости перед прямым участком трубопровода до расходомера может быть смонтирован конденсатоуловитель с уклоном $\pm 30^\circ$ (см. Приложение Н).

По требованию заказчика может быть установлен фильтр для очистки среды от механических примесей.



Примечание!

Наличие или отсутствие фильтра на работу ультразвукового расходомера не влияет.

2.3.12.7 Корпус расходомера заземлить медным проводом.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током!

Сечение провода заземления должно быть не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

Сопротивление заземления 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 Термометр должен быть установлен в расширителе, входящем в состав комплекта поставки расходомеров.

2.3.15 Электрический монтаж

2.3.15.1 Ирга-БП относится к электрооборудованию общего назначения и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.



ВНИМАНИЕ!

- Рекомендуемая длина линии связи между ВР-100 и блоком питания — не более 300 м, но может быть увеличена при условии устойчивой связи между двумя изделиями.
 - Монтаж линий связи производить с использованием экранированных проводов и/или витых пар.
 - Внешний диаметр кабеля должен составлять от 3 до 5,3 мм, что обеспечивает герметичность ввода кабеля в ВР-100.
 - Сечение жил кабеля связи для информационных выходов должно быть не более $1,5 \text{ мм}^2$.
 - Суммарное сопротивление жил кабеля и входного сопротивления устройства не должно превышать 100 Ом.
-



ВНИМАНИЕ!

При монтаже обеспечить герметичность ВР-100 в местах:

- прилегания крышки к корпусу;
- кабельных вводов.



Примечание!

Во избежание дополнительных помех и наводок от близко расположенных источников электрических полей, а также для защиты измерительных цепей от механического повреждения рекомендуется размещать их в стальных заземлённых трубах или металлорукавах, либо они должны быть экранированы.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ прокладывать измерительные цепи в одной трубе с силовыми цепями.

2.3.15.2 Электрический монтаж расходомера исполнений С1, С2, С3, С4, С5, С6 с частотным выходным сигналом производить в соответствии с Б.1.

2.3.15.3 Электрический монтаж расходомера исполнения С7 (без Ирга-БП), с частотным выходом, производить в соответствии с Б.2.



Примечание!

Выходной каскад представляет собой схему с оптронным выходом.

2.3.15.4 Электрический монтаж расходомера исполнений С1, С2, С3, С4 с токовым выходным сигналом производить в соответствии с Б.3.



Примечание!

Сигнал постоянного тока формируется блоком «АВ-2», подключаемым к Ирга-БП.

2.3.15.5 Электрический монтаж расходомера исполнения С7 с токовым выходным сигналом производить в соответствии с Б.4.

2.3.15.6 Электрический монтаж расходомера исполнений С1, С2, С3, С4, С5, С6 с цифровым выходным сигналом производить в соответствии с Б.6.

2.3.15.7 Электрический монтаж расходомера исполнения С7 с цифровым выходом производить в соответствии с Б.7.

2.3.15.8 Электрический монтаж расходомера исполнения С7(Н) производить в соответствии с Б.12.

2.3.15.9 Электрический монтаж расходомера исполнения С8(Н), С8(НИ) производить в соответствии с Б.11.

2.3.15.10 Термопреобразователь подключать или к ВР-100 (см. Б.6), или через отдельный БИЗ (см. Б.5).

2.3.15.11 Параметры электрических линий связи должны соответствовать требованиям 2.2.1.3 настоящего РЭ.

2.3.15.12 Перед первым подключением ВР-100 к Ирга-БП проверить выполнение 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 разъёмы заглушены и в эксплуатации не используются, то данный вид проверки не проводить.

2.3.15.13 После проведения электрического монтажа (см. Приложение Б):

- произвести пломбирование (см. Приложение И);
- проверить сопротивление заземления см. 2.3.12.7.

2.4 Подготовка к использованию. Требования безопасности

2.4.1 Эксплуатация расходомера разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утверждённой 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 измеряемой среды.

2.4.3 Безопасность при эксплуатации обеспечивается:

- прочностью корпуса Ирга-РСП;
- изоляцией электрических цепей;
- надёжным креплением при монтаже;
- заземлением корпуса Ирга-РСП;
- электрической прочностью и сопротивлением изоляции электрических цепей;
- мерами по обеспечению взрывозащищённости оборудования, располагающегося во взрывоопасной зоне, которые подтверждены наличием табличек с маркировкой взрывозащиты.

2.4.4 По способу защиты человека от поражения электрическим током расходомер относится к классу ОI по [ГОСТ 12.2.007.0](#).

2.4.5 На корпусе Ирга-РСП 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](#);
- [ГОСТ 12.2.052](#);
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;
- «Правил безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ»;

- «Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- «Правил безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха»;
- отраслевых правил 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 производить только в присутствии специально выделенного ответственного лица от объекта, на котором производится монтаж.

Монтаж расходомера и деталей кислородопровода должен быть немедленно прекращён 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 по электробезопасности не ниже II группы.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током!

Профилактическое обслуживание и устранение дефектов должно производиться при отключенном электропитании.

2.4.9 Пуск расходомеров

2.4.9.1 Перед пуском расходомера необходимо:

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

2.4.9.2 После проведения всех операций в соответствии с 2.4.9.1 подать напряжение питания на Ирга-БП или непосредственно на расходомер (в случае исполнения С7, С7(Н)), выдержать расходомер в таком состоянии 15 минут, после чего расходомер готов к работе.

2.4.9.3 Плавное увеличение расхода 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 считают пущенным в работу.

2.5 Использование по назначению

2.5.1 После сдачи в эксплуатацию и пуска работа расходомеров осуществляется в непрерывном автоматическом режиме. Взаимодействие обслуживающего персонала с расходомерами 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 передаёт на внешние устройства следующую информацию:

- текущий объёмный 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 том случае, когда в комплект поставки включены соответствующие датчики.

2.5.2.2 В варианте комплектации расходомера термопреобразователем сопротивления, датчиком давления с цифровым выходом и блоком питания Ирга-БП информация на внешнее устройство (например, вычислитель «Ирга-2») передаётся через разъём Х4 Ирга-БП в цифровом виде (см. Б.6). Описание протокола обмена данными см. Приложение Г.

2.5.2.3 В варианте комплектации расходомера без датчика давления и термопреобразователя сопротивления, но с блоком питания Ирга-БП (см. Б.1), либо при комплектации расходомера термопреобразователем сопротивления, датчиком давления с токовым выходом и блоком питания Ирга-БП (см. Б.5), информация на внешнее устройство передаётся через разъём Х4 Ирга-БП в частотном виде. Электрические характеристики сигнала см. 1.3.8.3.

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

$$Q = k \cdot (f - 100), \quad (6)$$

где f — выходная частота, Гц;

k — коэффициент преобразования согласно паспорту расходомера.

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

$$Q = k \cdot f, \quad (7)$$

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

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

- для исполнения I5:

$$Q = \frac{I \cdot Q_{\max}}{5}; \quad (8)$$

- для исполнения I20:

$$Q = \frac{(I - 4) \cdot Q_{\max}}{16}; \quad (9)$$

где I — сила выходного тока, мА;

$Q_{\max}$ — значение максимального расхода для данного типоразмера.

2.5.3 Индикация данных

2.5.3.1 Расходомер исполнений С1, С1М, С3, С3М, С5, С5М, С8(НИ) имеет двухстрочный ЖКИ, расположенный на передней панели Ирга-БП.

2.5.3.2 Расходомер с модифицированным ВР-100 исполнения МИ имеет двухстрочный ЖКИ, расположенный на передней панели ВР-100.

В зависимости от исполнения расходомера и условий заказа в верхней строке ЖКИ непрерывно отображается текущее значение расхода измеряемой среды в рабочих условиях, в $\text{м}^3/\text{час}$, или текущее значение расхода измеряемой среды, приведенное к стандартным условиям, в $\text{м}^3/\text{час}$ или кг/ч для газообразных сред и в т/ч или Гкал/ч для пара и жидких сред.

В зависимости от исполнения расходомера и условий заказа в нижней строке ЖКИ отображается измеренный объём в рабочих условиях нарастающим итогом с момента пуска расходомера, в м^3 , или измеренный объём, приведенный к стандартным условиям, нарастающим итогом с момента пуска расходомера, в м^3 или кг/ч для газообразных сред и в тоннах или Гкал для пара и жидких сред.

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 от расходомера не поступает;
- «Сигнал вне диапазона» — в случае, когда величина частотного сигнала от расходомера превышает 1000 Гц.

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

2.5.3.3 Расходомер исполнений С2, С2М, С4, С4М, С6, С6М, С7, С7(Н), С8(Н) и расходомер с модифицированным ВР-100 исполнения М ЖКИ не имеет. Индикация осуществляется внешним регистрирующим устройством (вычислителем, корректором и т. п.).

2.5.4 Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации

2.5.4.1 Эксплуатацию расходомера после монтажа и выполнения мероприятий по технике безопасности производят с соблюдением требований документов, указанных в 2.4.6 настоящего РЭ, а также документации на датчики давления и температуры и иное оборудование (при их наличии в комплекте поставки).

2.5.4.2 При эксплуатации расходомер подвергают периодическим профилактическим осмотрам. При осмотре расходомера проверять:

- сохранность пломб;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий;
- надёжность подключения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- сопротивление заземления (см. 2.3.12.7);
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпусов составных частей расходомеров.

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 учёт работы и времени наработки расходомера в соответствии с разделом 8 паспорта, учёт технического обслуживания — в соответствии с разделом 9 паспорта.

3.1.3 При эксплуатации расходомер подвергают периодическим профилактическим осмотрам (в соответствии с 2.5.4.2) не реже двух раз в год.

3.1.4 Ремонт расходомера производить в соответствии с требованиями [ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010](#) «Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление оборудования», [ПУЭ](#) и [ПОТЭЭ](#).

3.1.5 Техническое обслуживание и ремонт датчика давления и термопреобразователя сопротивления, входящих в состав расходомера, проводить в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

3.1.6 Ремонт Ирга-РВ может производить предприятие-изготовитель или предприятия, имеющие соответствующую лицензию, по согласованию с предприятием-изготовителем.



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 6.

Таблица 6 — Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности	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

Возможные неисправности	Причина	Метод устранения
Выходной сигнал нестабилен	Некачественный контакт в одной из линий связи	Проверить линии связи
	Некачественное заземление	Проверить заземление
	Неисправен блок питания расходомера	Заменить или произвести ремонт блока питания
	Засорение струйного элемента	Произвести очистку струйного элемента согласно п. 3.2.2
	Вышел из строя первичный преобразователь расхода	Произвести ремонт силами организации, имеющей лицензию на производство такого рода работ
Отломан пьезодатчик момента	Гидроудар	Подлежит негарантийному ремонту

3.2.2 В процессе эксплуатации расходомеров 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.

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 1Л 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 — шесть месяцев со дня изготовления. При хранении более шести месяцев расходомер должен быть освобождён от транспортной упаковки и помещён на хранение в капитальное закрытое помещение отапливаемых и вентилируемых складов с кондиционированием воздуха при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С, расположенных в любых макроклиматических районах. Общие требования к хранению по [ГОСТ Р 52931](#).

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

4.1.5 Расходомер 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 Расходомер транспортировать в упаковке предприятия-изготовителя в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков. Транспортирование воздушным транспортом 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.

4.2.2 При погрузке и выгрузке расходомера соблюдать требования, оговоренные манипуляционными знаками на таре. Способ укладки расходомера в упаковке предприятия-изготовителя на транспортирующее средство должен исключать возможность его перемещения.

4.2.3 Условия транспортирования расходомера в части воздействия механических факторов — группа С по [ГОСТ 23216](#).

4.2.4 Условия транспортирования расходомера в части воздействия климатических факторов такие же, как условия хранения 1Л по [ГОСТ 15150](#).

4.2.5 Расходомер в упаковке для транспортирования выдерживает:

- воздействие температур окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 60 °С;
- воздействие относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 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 трёх месяцев.

5 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие расходомеров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, приведенных в РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента первичной поверки. Гарантийный хранения – 6 месяцев с даты изготовления.

Гарантийные претензии принимаются предприятием-изготовителем при наличии паспорта с отметками о вводе расходомера в эксплуатацию.

Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующий случаях:

- наличие механических повреждений расходомера;
- наличие следов короткого замыкания или подачи напряжения, не предусмотренного п. 1.3.7, например: следы перегрева на плате (пятна сажи, потемнение электронных компонентов);
- наличие влаги внутри «ВР-100» вследствие негерметичного монтажа крышки и/или кабельного ввода;
- нарушены пломбы предприятия-изготовителя (отсутствие неснимаемых наклеек или несоответствие их номеров указанным в паспорте);
- отсутствует паспорт на расходомер;
- отсутствует отметка в паспорте о вводе расходомера в эксплуатацию;
- нарушены правила эксплуатации, транспортирования и хранения расходомера;
- несанкционированное вмешательство в конструкцию составных частей расходомера или введение в его состав дополнительных блоков без письменного согласования с заводом-изготовителем;
- отсутствие договора на ввод оборудования в эксплуатацию с организацией, имеющей предусмотренное законодательством РФ обоснование (разрешение) на производство таких работ.

Рекламационный акт, направляемый в адрес предприятия-изготовителя с дефектным изделием, должен содержать все сведения, приведенные в образце (Приложение А к паспорту).

Транспортировка неисправного расходомера осуществляется Покупателем.

Расходомер, передаваемый для гарантийного ремонта, должен быть очищен от загрязнений.



ВНИМАНИЕ!

Перед запуском изделия в эксплуатацию внимательно ознакомиться с настоящим РЭ. Нарушение требований этого документа влечёт за собой прекращение гарантийных обязательств перед покупателем.

Приложение А

Условное обозначение расходомера при заказе, а также в проектной и технической документации (справочное)

Ирга-РС -	М	-	Exia	-	20	-	3,2/0,08	-	1,6	-	02	-	C1	-	I5	-	γ1	-	Ф	-	T1	-	кислород
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13											

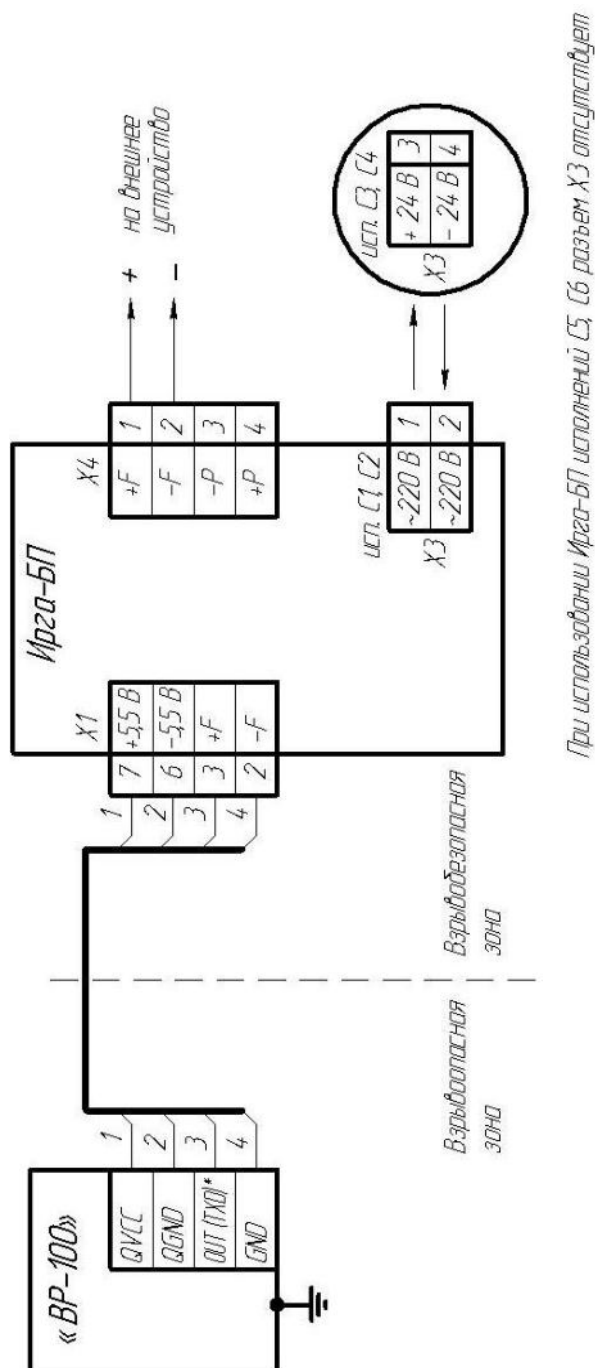
- 1 — Сокращённое наименование расходомера.
- 2 — Исполнение по типу выходного сигнала и индикации ВР-100, см. 1.3.8.
- 3 — Исполнение по виду взрывозащиты.
- 4 — Диаметр условного прохода, Ду, мм, см. 1.3.2.
- 5 — Верхний и нижний пределы измерения, м³/ч, см. 1.3.3.
- 6 — Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа, см. 1.3.5.
- 7 — Исполнение по материалам, см. 1.3.6.
- 8 — Исполнение по блоку и типу питания, см. 1.3.7.
- 9 — Исполнение по выходному сигналу, см. 1.3.8.
- 10 — Исполнение по относительной погрешности измерения расхода измеряемой среды, см. 1.3.1.2.
- 11 — Исполнение по типу корпуса Ирга-РСП, см. 1.3.11.
- 12 — Исполнение по температуре окружающей среды, см. 1.3.12.
- 13 — Измеряемая среда (газ, кислород, водород).

Условное обозначение, приведенное в качестве примера, расшифровывается следующим образом: расходомер вихревой Ирга-РС с модифицированным выходным сигналом ВР-100, с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», диаметром условного прохода 20 мм, диапазоном расходов 0,08—3,2 м³/ч, с максимальным значением рабочего избыточного давления 1,6 МПа, с исполнением по материалам — 02, с исполнением по блоку и типу питания — С1, с токовым выходным сигналом 0—5 мА, с исполнением по температуре измеряемой среды — от минус 30 °С до плюс 120 °С, с предельной относительной погрешностью измерения расхода измеряемой среды — ±1 %, с исполнением по типу корпуса — фланцевое, с исполнением по температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 80 °С; измеряемая среда — кислород.

Приложение Б

Электрические схемы подключения расходомера (справочное)

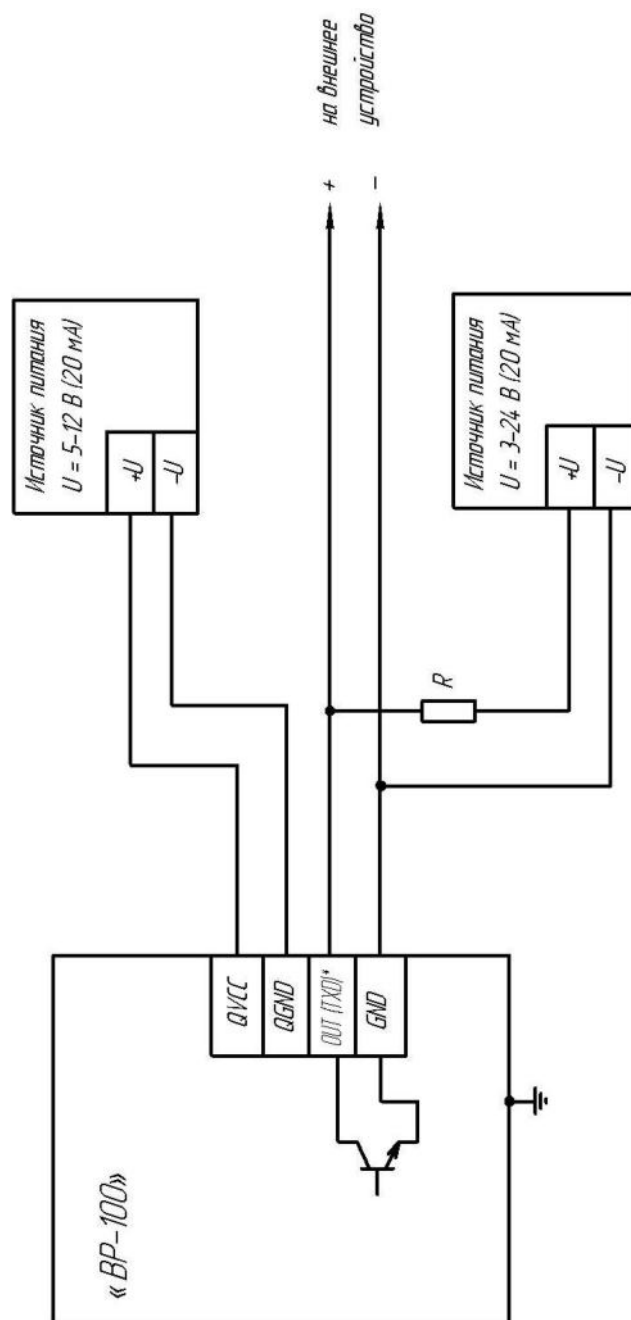
Б.1 Электрическая схема подключения расходомера с частотным выходом и блоком питания «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4, С5, С6).



Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100В» — контакт «TXD».
2. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35.

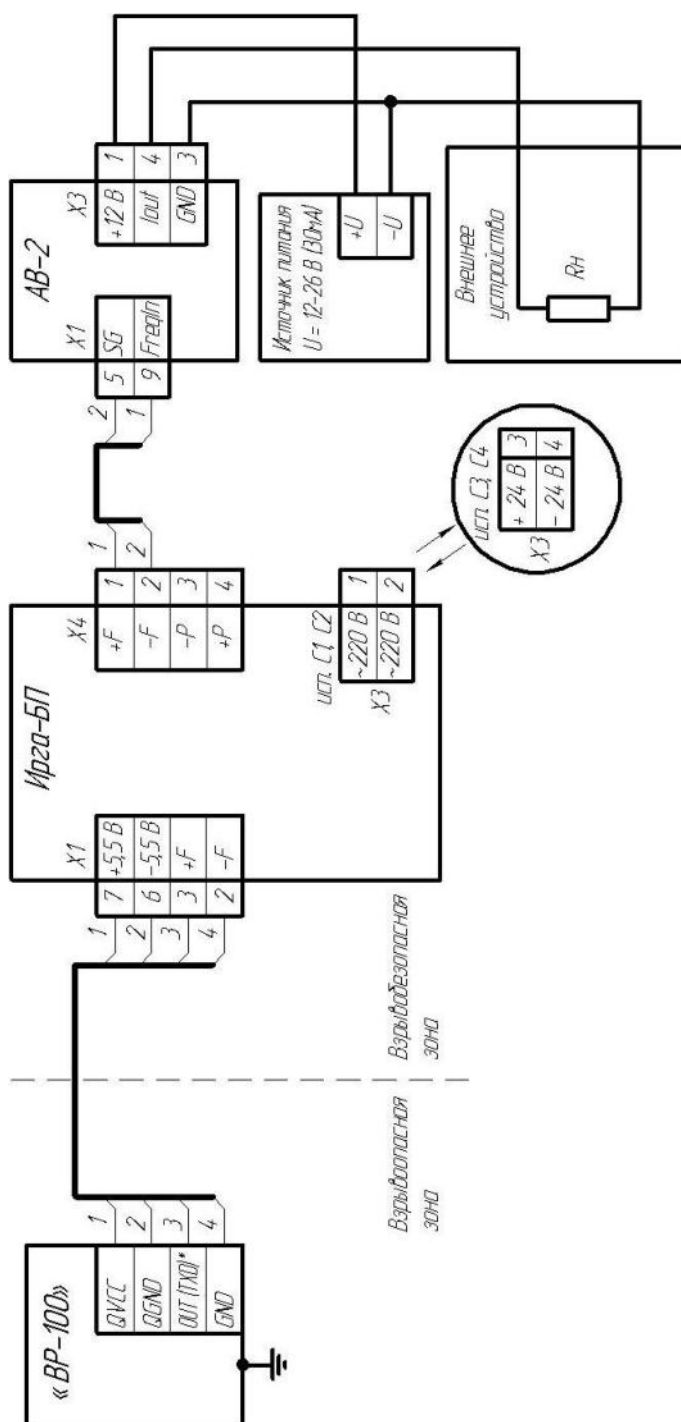
Б.2 Электрическая схема подключения расходомера с частотным выходом и стандартным блоком питания (исполнение С7).



Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100B» — контакт «TXD».
2. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35.
3. $R = (U - 1) / I$, кОм,
где: I , мА — рекомендуемый выходной ток $I = 5$ мА,
 U , В — напряжение блока питания.

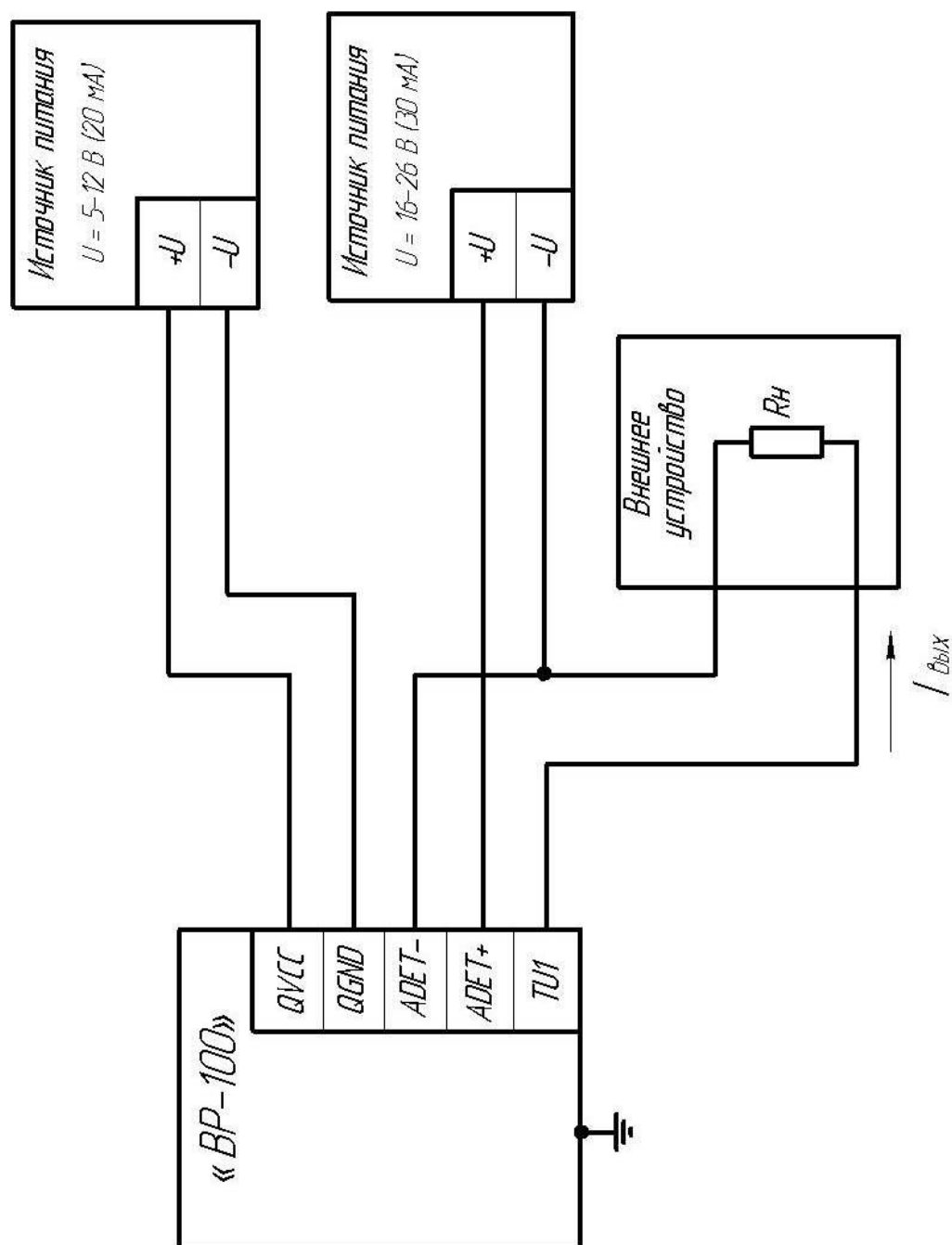
Б.3 Электрическая схема подключения расходомера с токовым выходом и блоком питания «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4).



Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100B» — контакт «TXD».
2. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35.
3. R_n — сопротивление нагрузки токового сигнала.

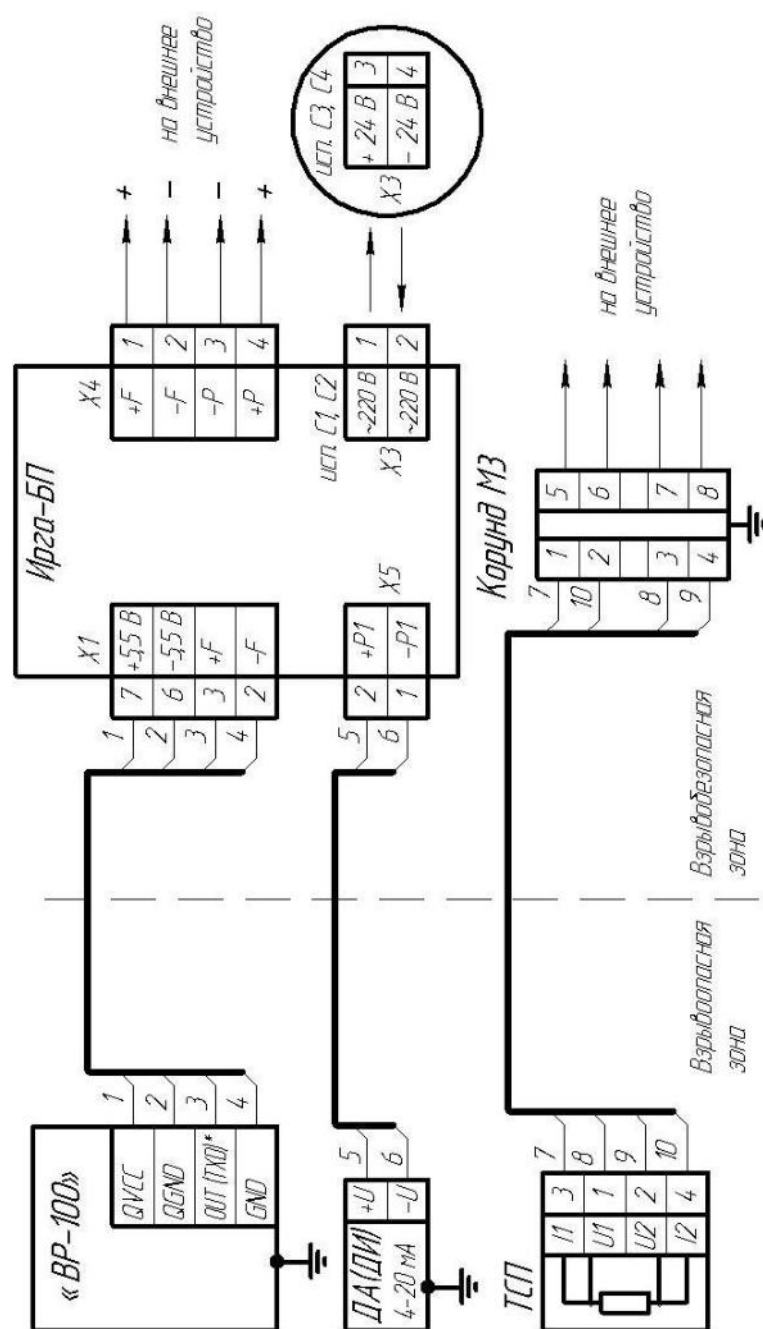
Б.4 Электрическая схема подключения расходомера с токовым выходом и стандартным блоком питания (исполнение С7).



Рекомендация!

Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 5х0,35, МКШ 5х0,35.

Б.5 Электрическая схема подключения расходомера с частотным выходом, датчиком давления, термопреобразователем сопротивления и блоком питания «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4).



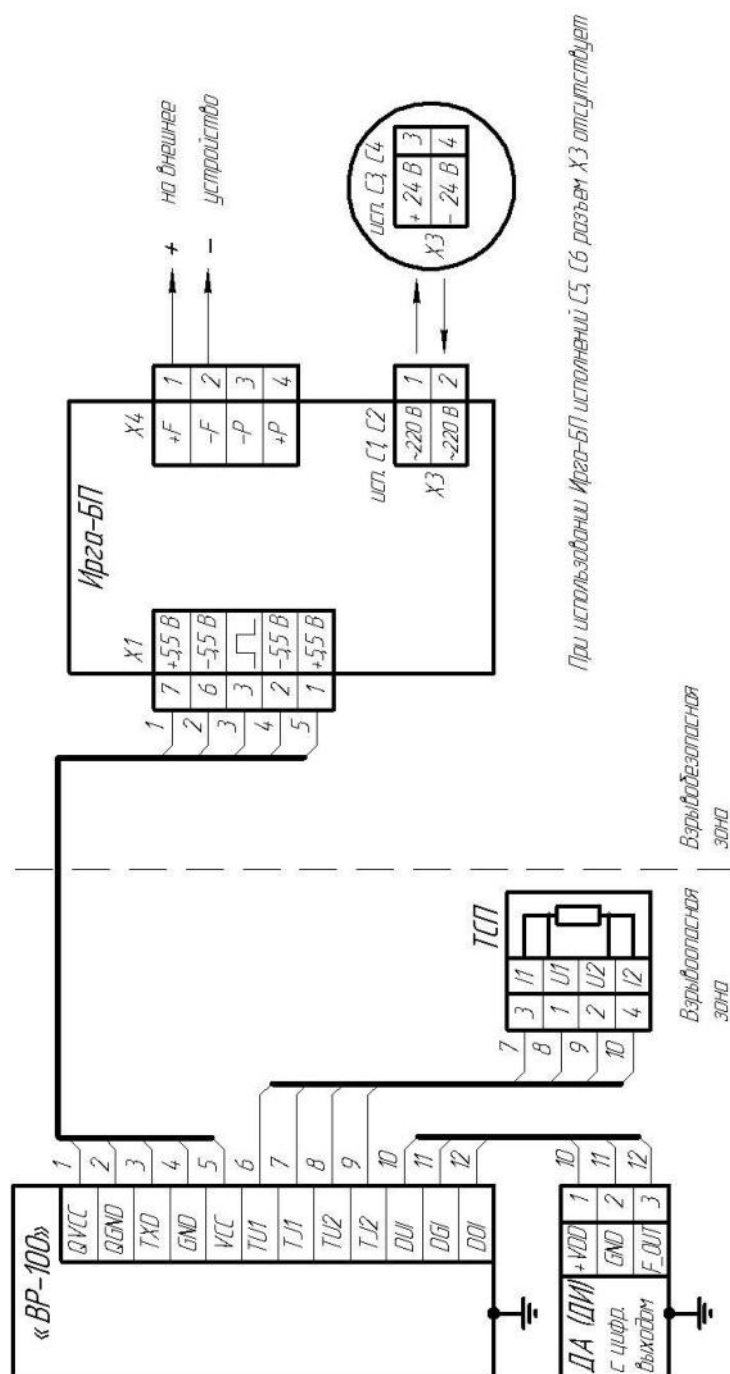
Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100В» — контакт «TXD».

2. Рекомендуемые кабели для подключения первичного преобразователя:

- для BP-100 — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35
- для токового датчика давления ДА(ДИ) — МКШ 2х0,35, ШВВП 2х0,35;
- для термопреобразователя сопротивления ТСП — МКШ 5х0,35.

Б.6 Электрическая схема подключения расходомера с цифровым выходом, датчиком давления, термопреобразователем сопротивления и блоком питания «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4, С5, С6).

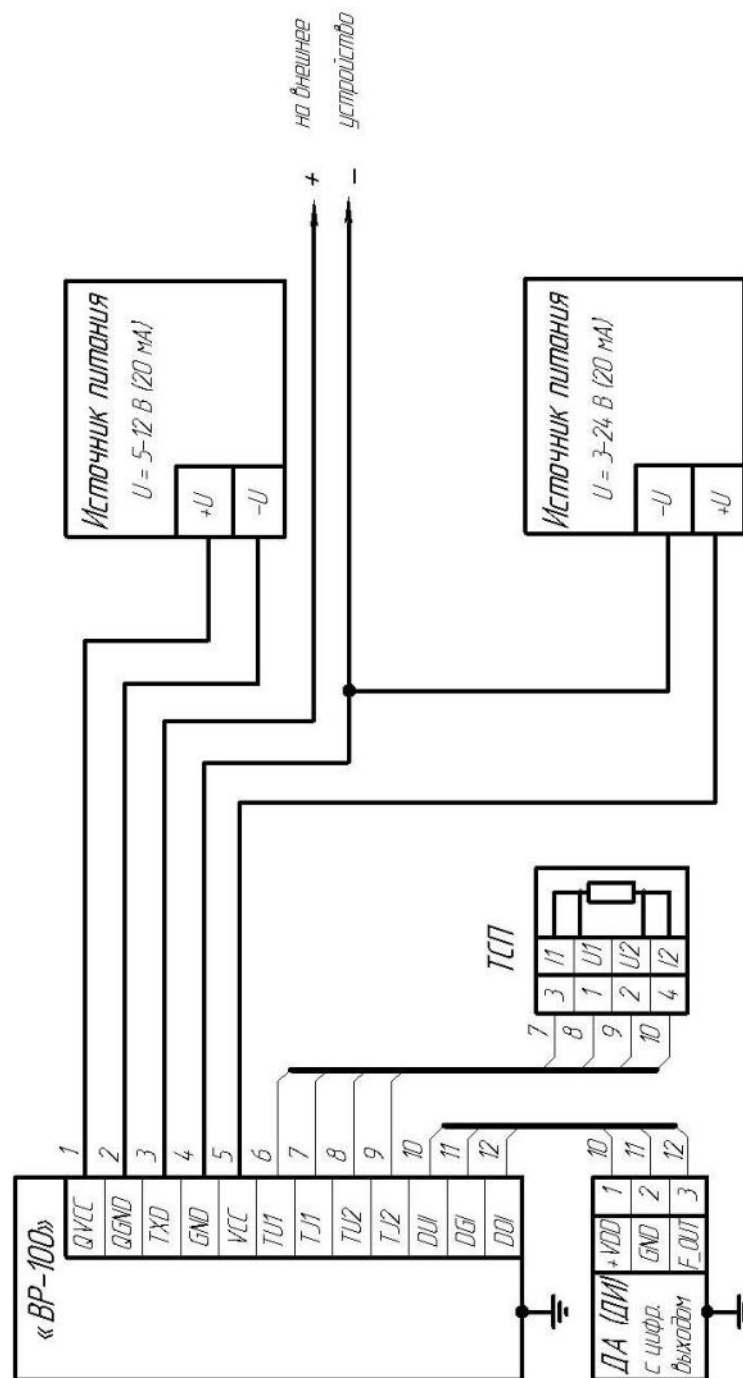


Рекомендация!

Рекомендуемые кабели для подключения первичного преобразователя:

- для ВР-100 — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35
- для токового датчика давления ДА(ДИ) — МКШ 2х0,35, ШВВП 2х0,35;
- для термопреобразователя сопротивления ТСП — МКШ 5х0,35.

Б.7 Электрическая схема подключения расходомера с цифровым выходом, датчиком давления с цифровым выходом, термопреобразователем сопротивления и стандартным блоком питания (исполнение С7).

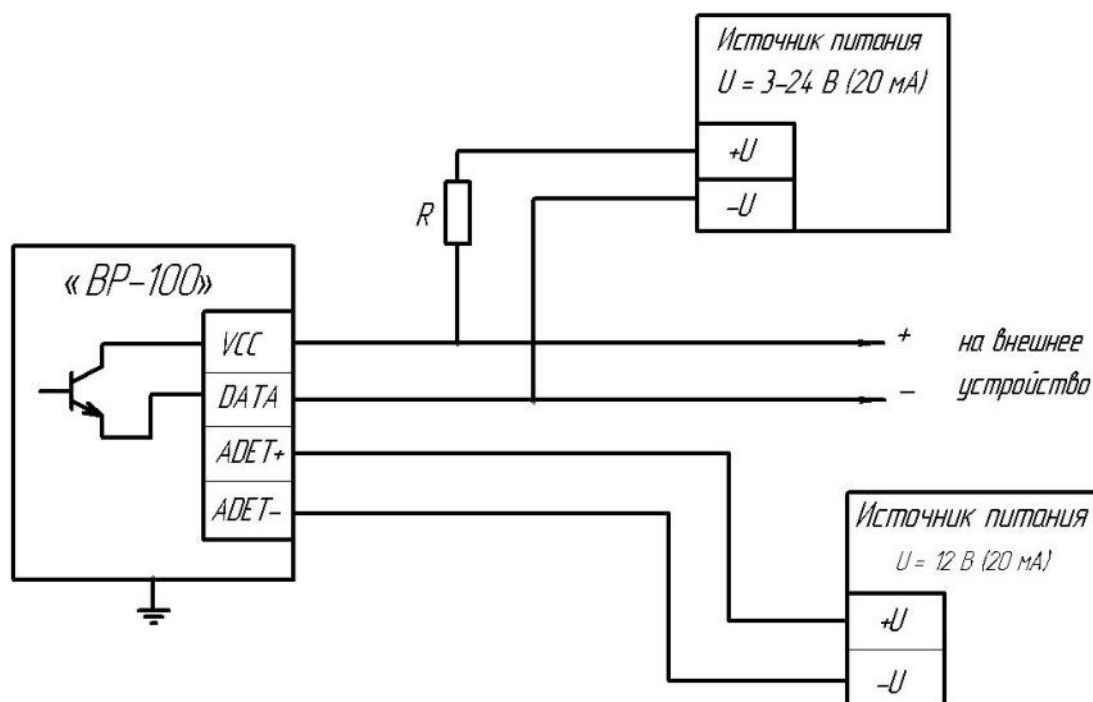


Рекомендация!

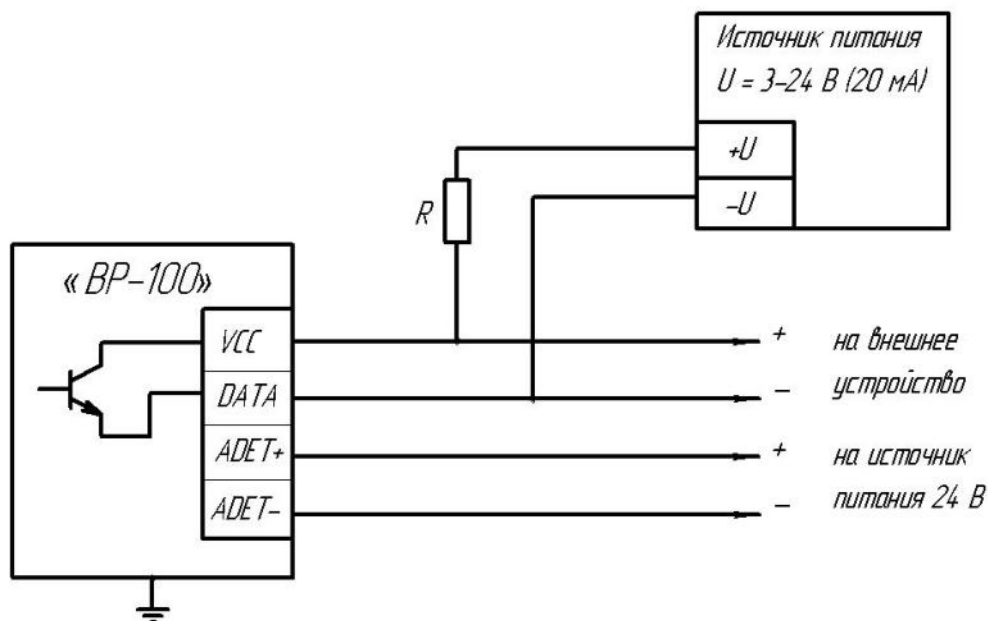
Рекомендуемые кабели для подключения первичного преобразователя:

- для ВР-100 — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35
- для токового датчика давления ДА(ДИ) — МКШ 2х0,35, ШВВП 2х0,35;
- для термопреобразователя сопротивления ТСР — МКШ 5х0,35.

Б.8 Электрическая схема подключения расходомера с числоимпульсным выходом и стандартным блоком питания (исполнение С7):



а) питание расходомера от сети 12 В



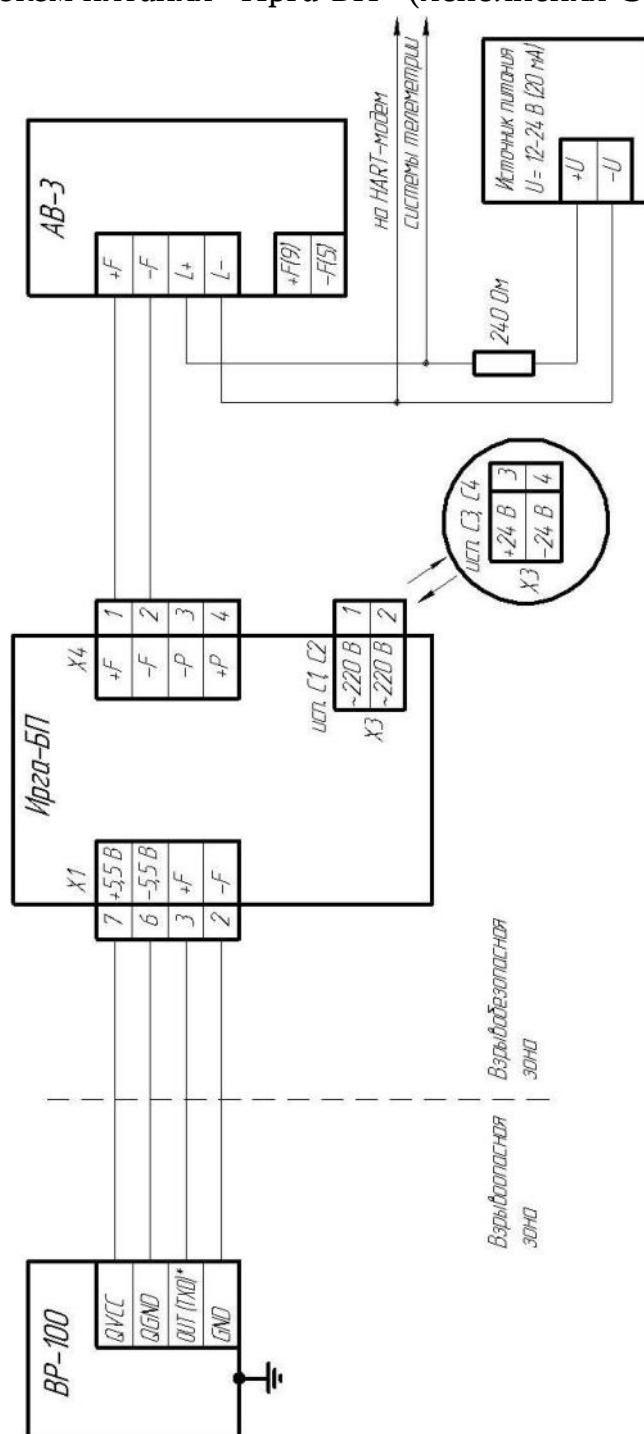
б) питание расходомера от сети 24 В



Рекомендация!

1. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35.
2. $R = (U - 1) / I$, кОм,
где: I , мА — рекомендуемый выходной ток $I = 5$ мА,
 U , В — напряжение блока питания.

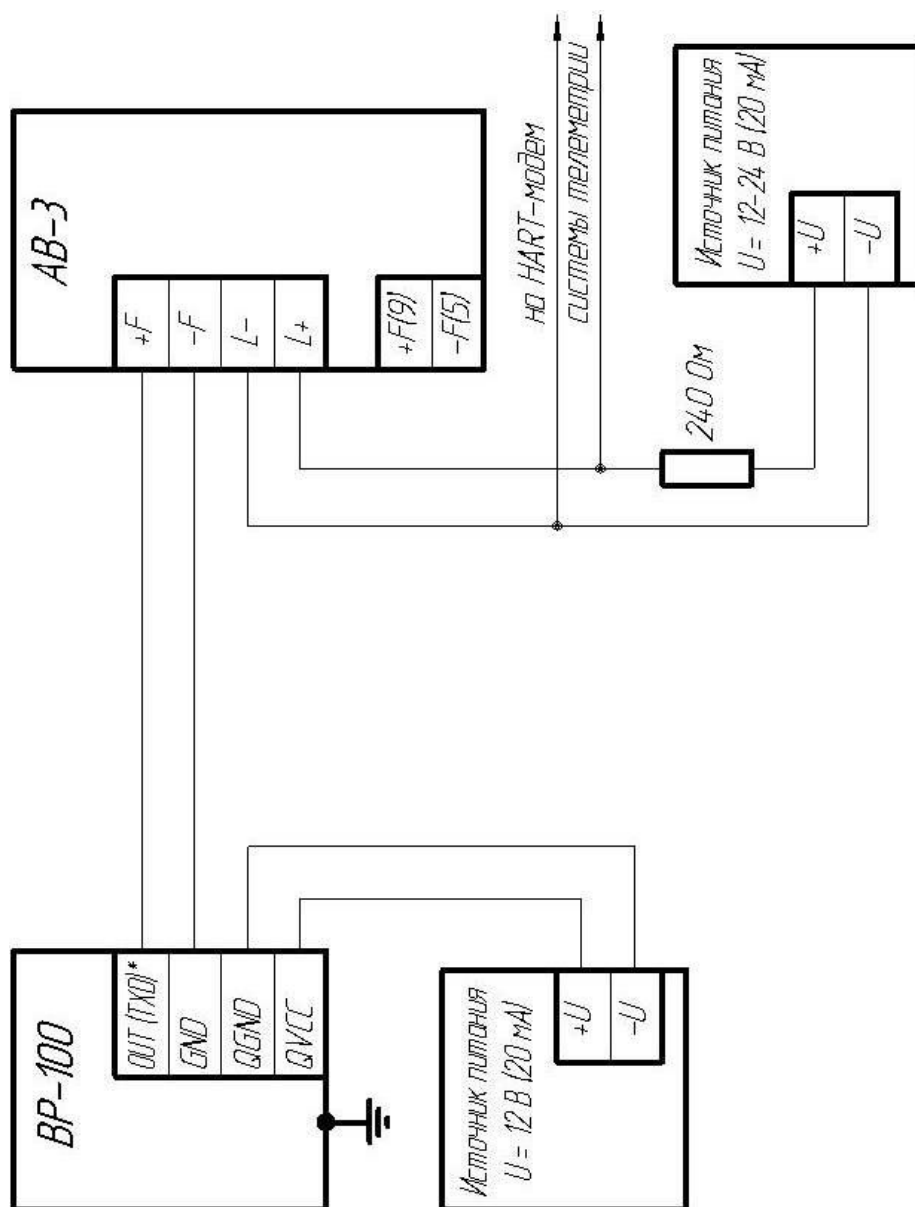
Б.9 Электрическая схема подключения расходомера с выходным сигналом по протоколу HART и блоком питания «Ирга-БП» (исполнения С1, С2, С3, С4).



Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100B» — контакт «TXD».
2. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШ 5х0,35, МКШЭВ 5х0,35.

Б.10 Электрическая схема подключения расходомера с выходным сигналом по протоколу HART и стандартным блоком питания (исполнение С7):

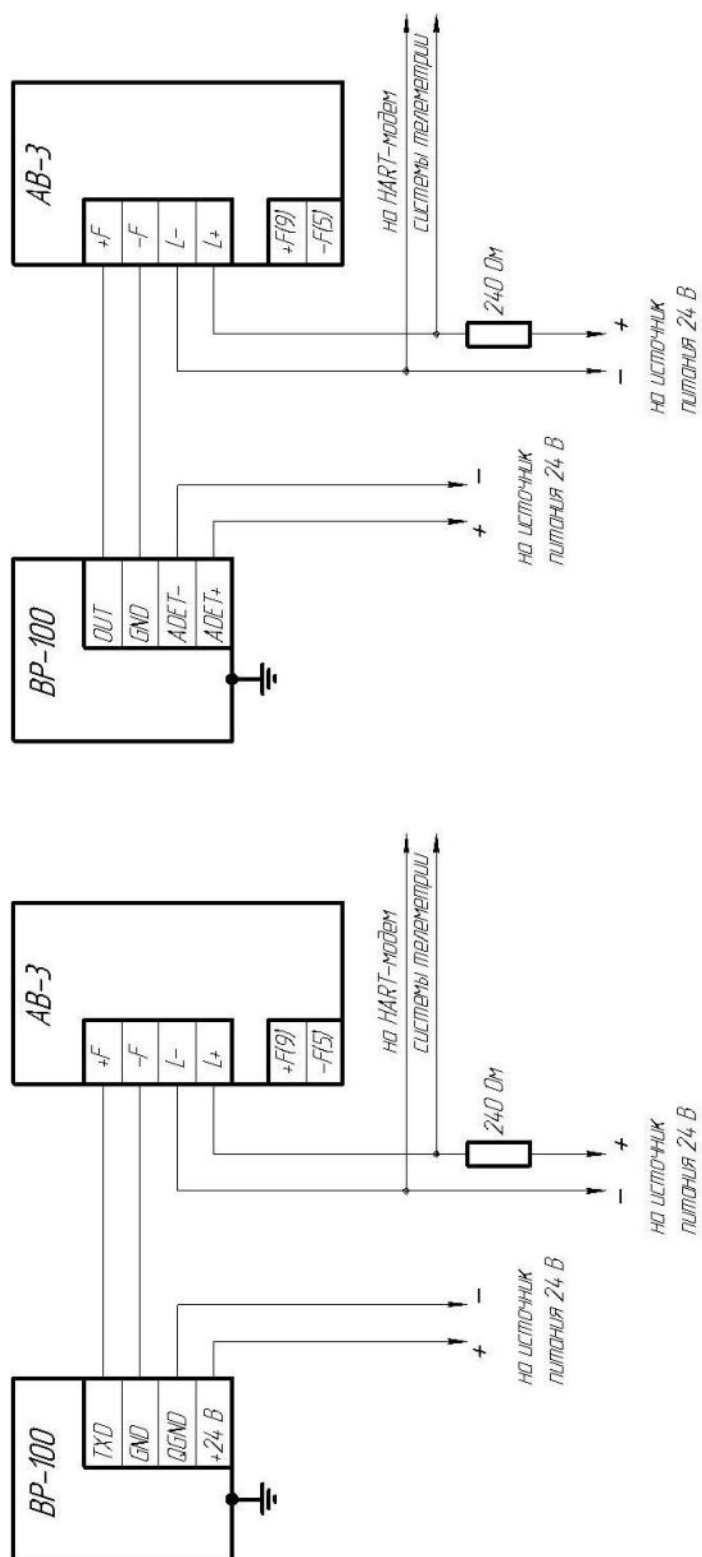


а) питание расходомера от сети 12 В



Рекомендация!

1. На плате «100S» используется контакт «OUT», на плате «100B» — контакт «TXD».
2. Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШЭВ 3х0,35.



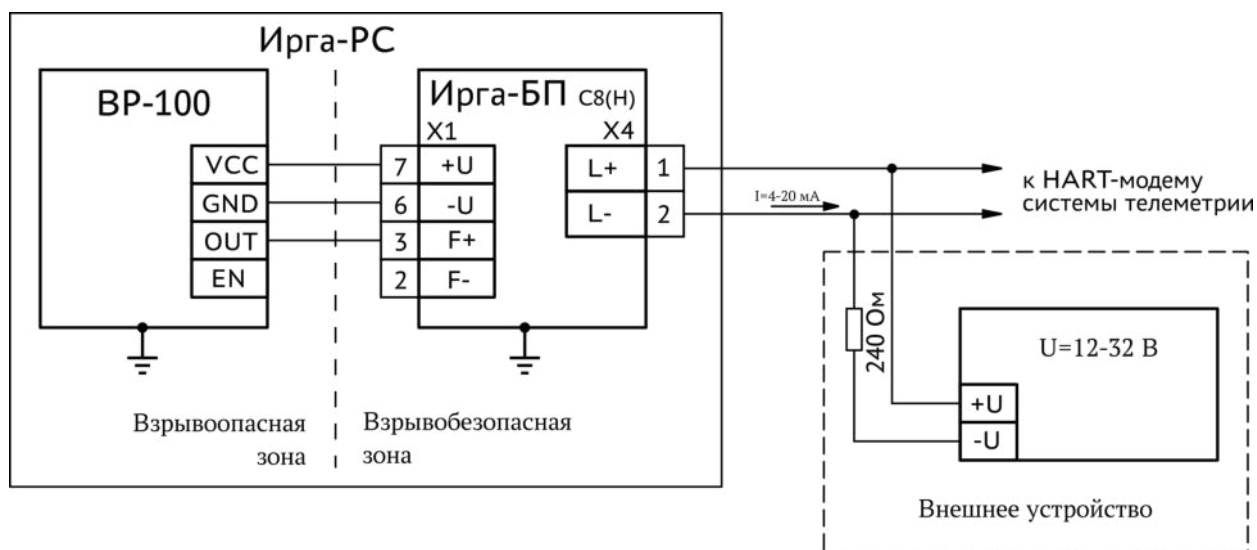
б) питание расходомера от сети 24 В



Рекомендация!

Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШЭВ 3х0,35.

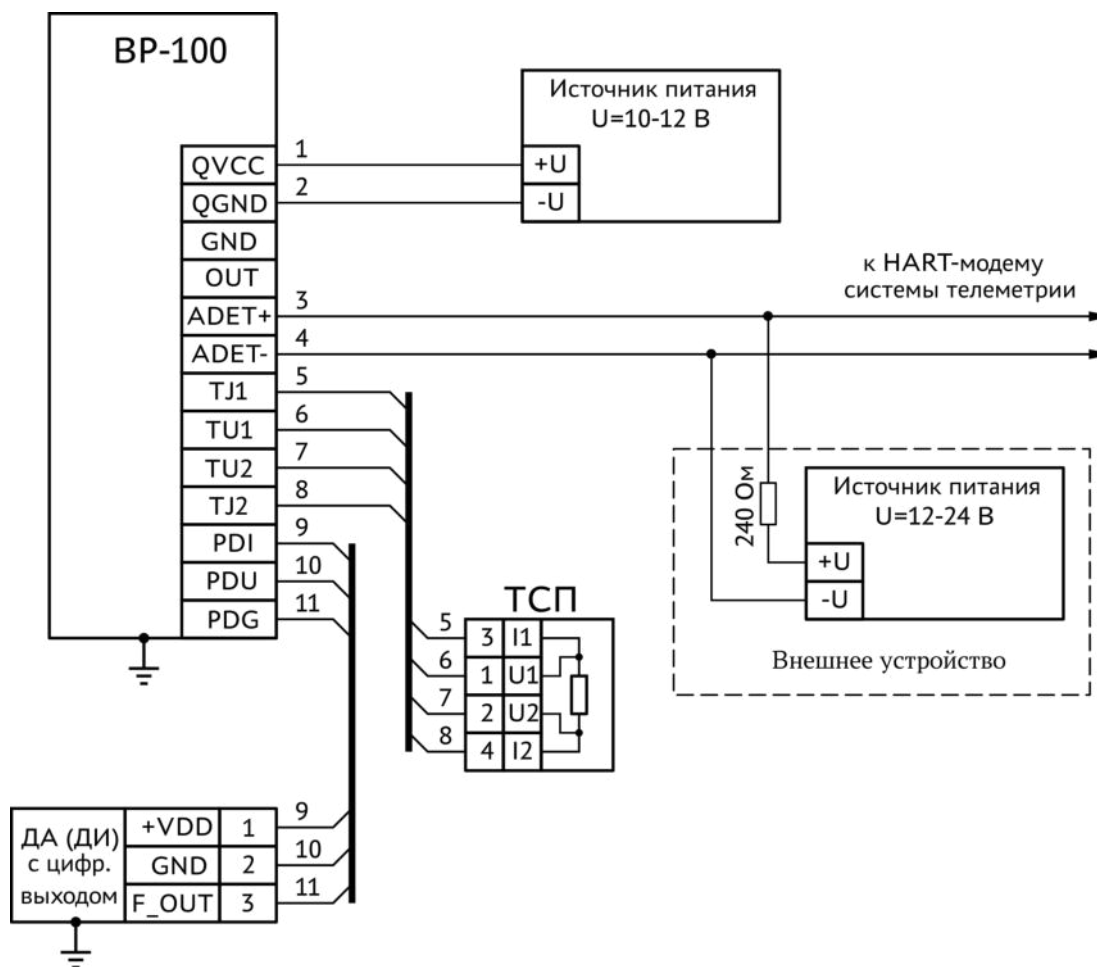
Б.11 Электрическая схема подключения расходомера с выходным сигналом по протоколу HART и блоком питания «Ирга-БП» (исполнений С8(Н), С8(НИ)).



Рекомендация!

Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШЭВ 3х0,35.

Б.12 Электрическая схема подключения расходомера с выходным сигналом по протоколу HART для взрывобезопасных зон (исполнение С7(Н)).



Рекомендация!

Рекомендуемые кабели для подключения — МКШ 3х0,35, МКШЭВ 3х0,35.

Приложение В

**Совместимость исполнений по блоку и типу питания с исполнениями
по типу выходного сигнала
(справочное)**

Испол- нение	Описание	Поддерживаемые испол- нения по типу выходного сигнала	
C1	Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, со встроенным ЖКИ	F1100 F1000 F0	I20 I5 HL HART
C2	Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, без встроенного ЖКИ	F1100 F1000 F0	I20 I5 HL HART
C3	Ирга-БП, питаемый от источника постоянно-го тока с напряжением питания (12-24) В, со встроенным ЖКИ	F1100 F1000 F0	I20 I5 HL HART
C4	Ирга-БП, питаемый от источника постоянно-го тока с напряжением питания (12-24) В, без встроенного ЖКИ	F1100 F1000 F0	I20 I5 HL HART
C5	Питание ВР-100 от литиевой батареи напряжением 3,6 В со встроенным ЖКИ	F1100 F1000 F0	
C6	Питание ВР-100 от литиевой батареи напряжением 3,6 В, без встроенного ЖКИ	F1100 F1000 F0	
C7	Расходомер запитывается от внешнего стандартного источника питания 12 В (20 мА) или 24 В (30 мА)	F1100 F1000 F0	I20 I5 HL HART
C7(H)	Питание расходомера осуществляется от напряжения токовой петли	HART HART(4-20)	

Исполнение	Описание	Поддерживаемые исполнения по типу выходного сигнала
C1M	Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, со встроенным ЖКИ	HART(4-20) RS-485 F0(M)
C2M	Ирга-БП, питаемый от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 187 до 242 В, без встроенного ЖКИ	HART(4-20) RS-485 F0(M)
C3M	Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (12-24) В, со встроенным ЖКИ	HART(4-20) RS-485 F0(M)
C4M	Ирга-БП, питаемый от источника постоянного тока с напряжением питания (12-24) В, без встроенного ЖКИ	HART(4-20) RS-485 F0(M)
C5M	Питание ВР-100 от литиевой батареи напряжением 3,6 В, со встроенным ЖКИ	F0(M)
C6M	Питание ВР-100 от литиевой батареи напряжением 3,6 В, без встроенного ЖКИ	F0(M)
C8(H)	Ирга-БП, питаемый от напряжения токовой петли, без встроенного ЖКИ	HART HART(4-20)
C8(НИ)	Ирга-БП, питаемый от напряжения токовой петли, со встроенным ЖКИ	HART HART(4-20)

Приложение Г

Протокол обмена расходомера с внешними устройствами (справочное)

Расходомеры позволяют производить вывод измеренных параметров на внешний цифровой контроллер (далее — ЦК). Связь с ЦК производится по цепям:

- TXD — информационный выход;
- GNDL — общий;
- Vcc — вход питания, во время связи должно подаваться питание от +3 до +5 В, 10 мА, от ЦК.

Информация передается в формате UART, скорость — 2400 бит/с, без четности, 1 стоп-бит. Формат блока указан в таблице Д.1.

Таблица Д.1

№ байта	Значение
0-3	Значение расхода
4-5	Значение давления
6-9	Значение температуры

Приложение Д
Параметры выходного сигнала и единицы измерения величин изме-
ряемой среды
(справочное)

Исполне- ние	Тип сигнала	Параметр сигнала	Единицы измерения для измеряемой среды		
			пар	газ	жидкость
F1100	частот- ный	расход, 100-1100 Гц	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
F1000	частот- ный	расход, 0-1000 Гц	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
F0	числоим- пульсный	расход, импульсы	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
I20	токовый	расход, 4-20 мА	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
I5	токовый	расход 0-5 мА	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
HL	цифровой	температу- ра, UART	°С или К	°С или К	°С или К
		давление, UART	МПа	МПа	МПа
		расход, UART	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
HART	токовый	расход 4-20 мА	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях	м ³ /ч, в рабочих усло- виях
	цифровой	расход			

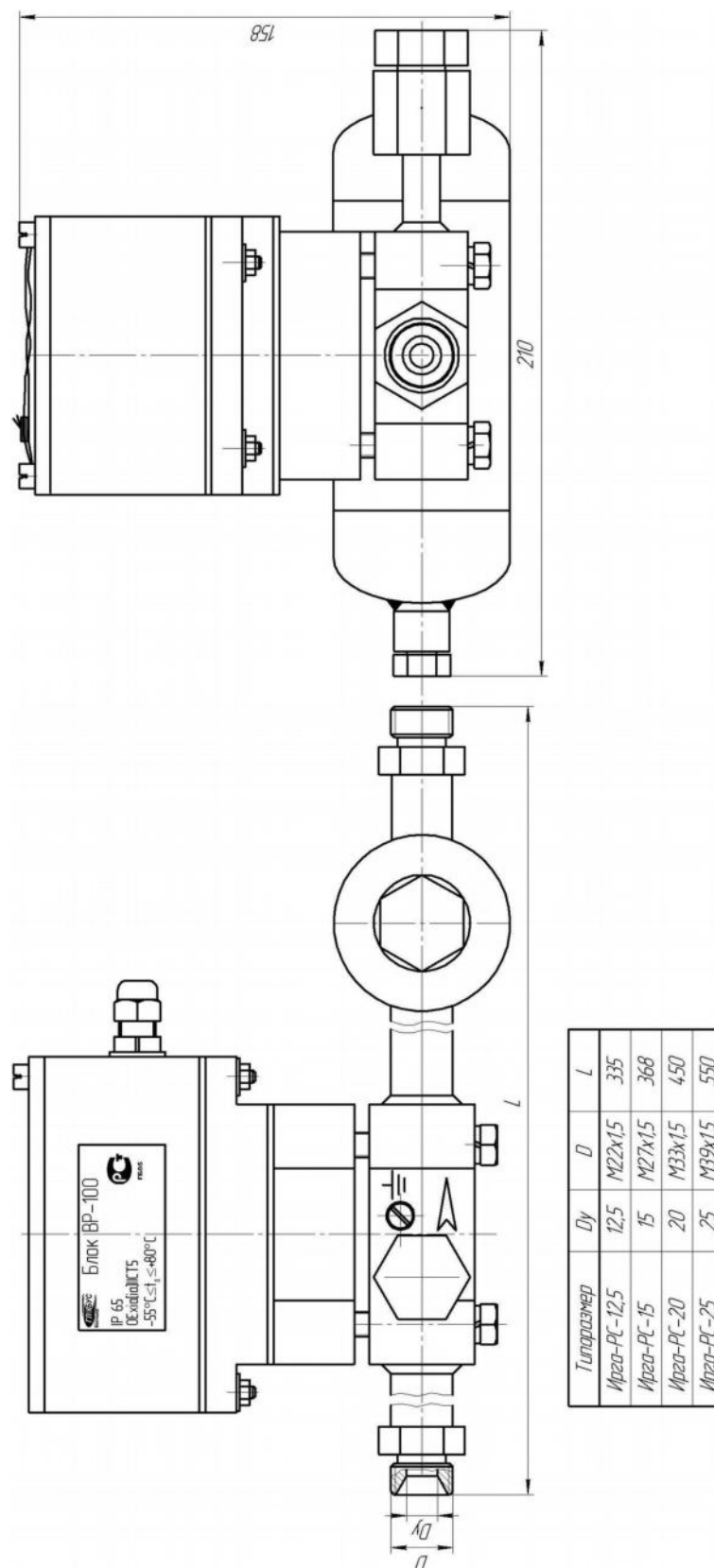
Расходомер струйный «Ирга-РС». Руководство по эксплуатации

Исполнение	Тип сигнала	Параметр сигнала	Единицы измерения для измеряемой среды		
HART(M)	токовый	расход, 4-20 мА	т/ч или Гкал/ч	м ³ /ч, приведенные к стандартным условиям, или кг/ч	т/ч или Гкал/ч
	цифровой	расход			
RS-485	цифровой	температура, UART	°C или К	°C или К	°C или К
		давление, UART	МПа	МПа	МПа
		расход, UART	т/ч и Гкал/ч	м ³ /ч, приведенные к стандартным условиям, или кг/ч	т/ч и Гкал/ч
FO(M)	числоимпульсный	расход, импульсы	т/ч или Гкал/ч	м ³ /ч, приведенные к стандартным условиям, или кг/ч	т/ч или Гкал/ч

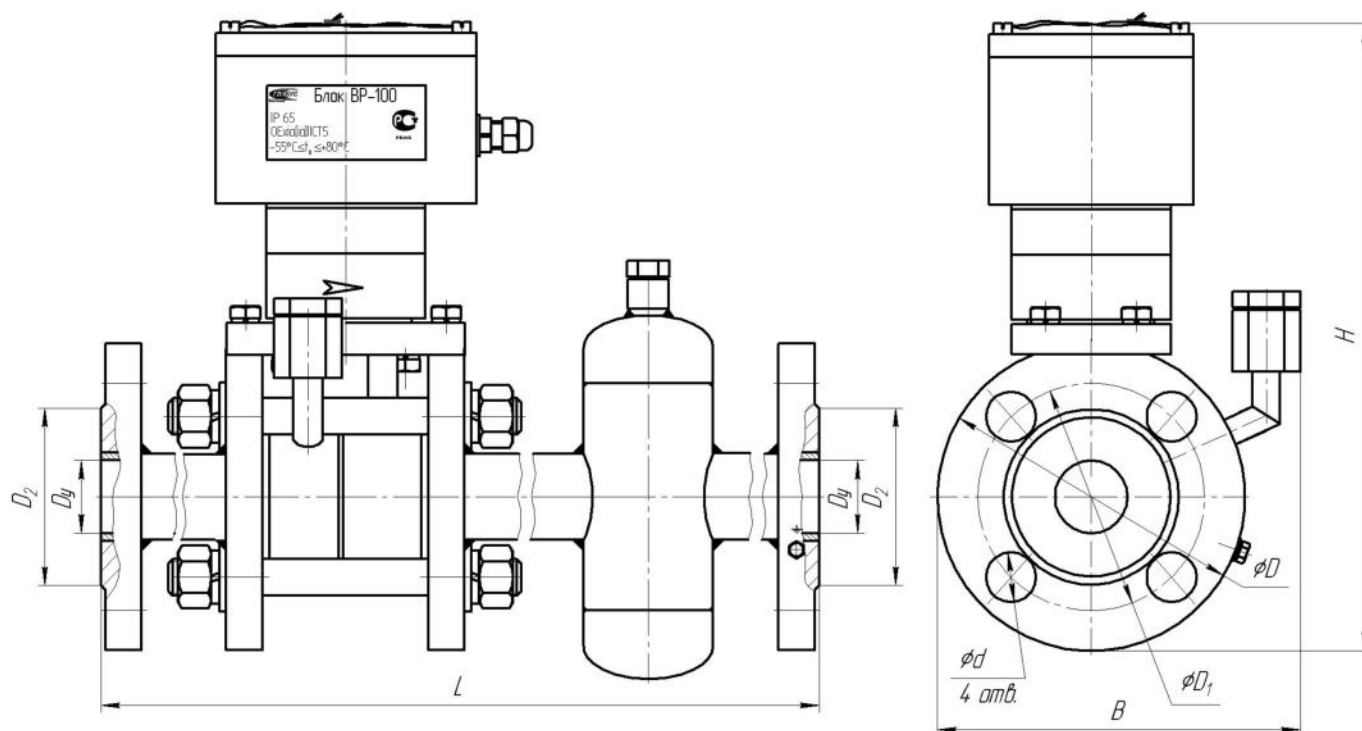
Приложение Е

Габаритные размеры расходомеров

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



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

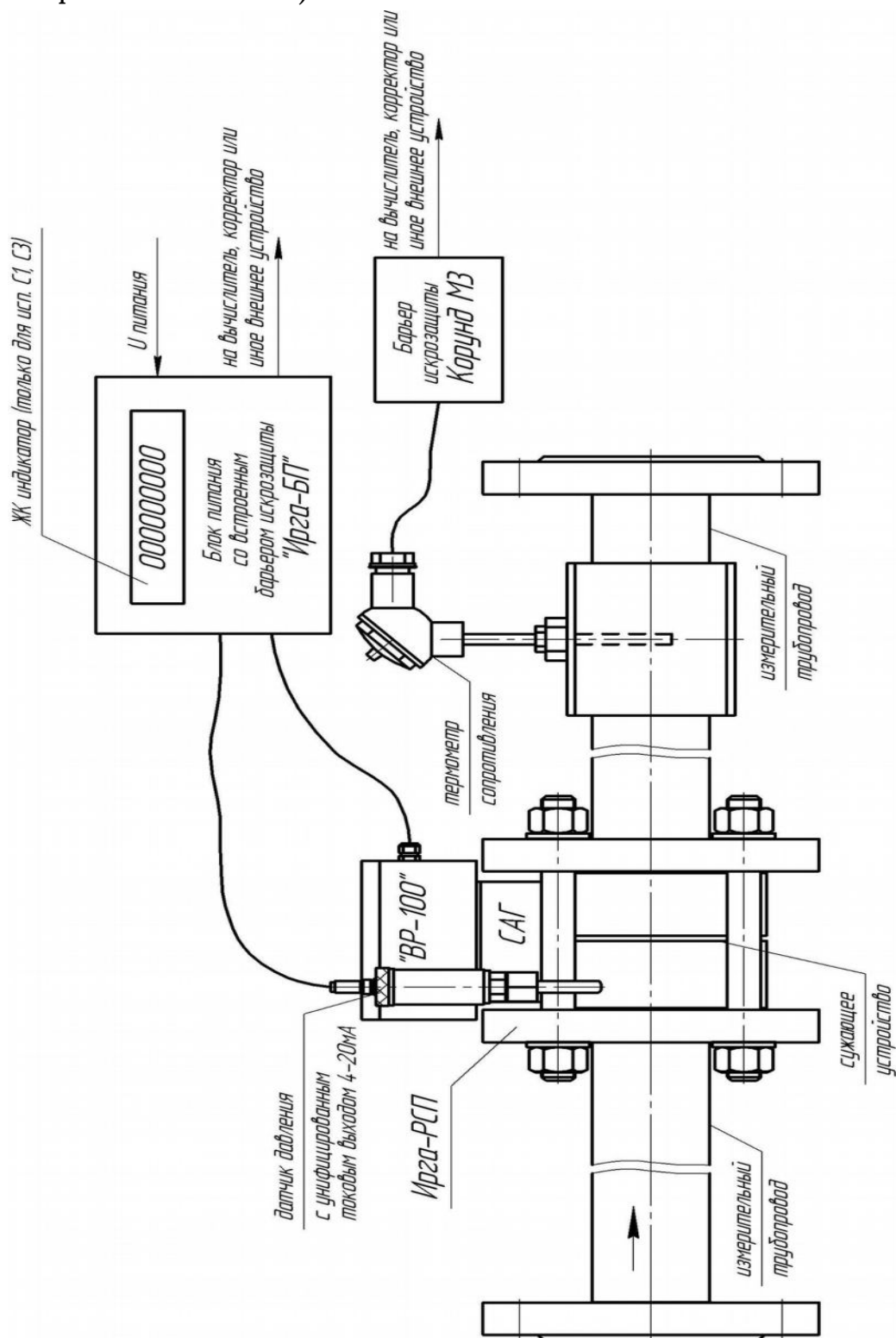


Типоразмер	$P_{\text{г}}, \text{МПа}$	Условный проход $D_{\text{у}}$	d	D_1	D_2	D	B	H	L
Ирга-РС-32-0,25	0,25	32	14	90	70	120	162	251	668
Ирга-РС-40-0,25		40		100	80	130	163	266	805
Ирга-РС-50-0,25		50		110	90	140	184	303	920
Ирга-РС-32-0,6	0,6	32		90	70	120	162	251	668
Ирга-РС-40-0,6		40		100	80	130	163	266	805
Ирга-РС-50-0,6		50		110	90	140	184	303	920
Ирга-РС-32-1,0	1,0	32	18	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		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

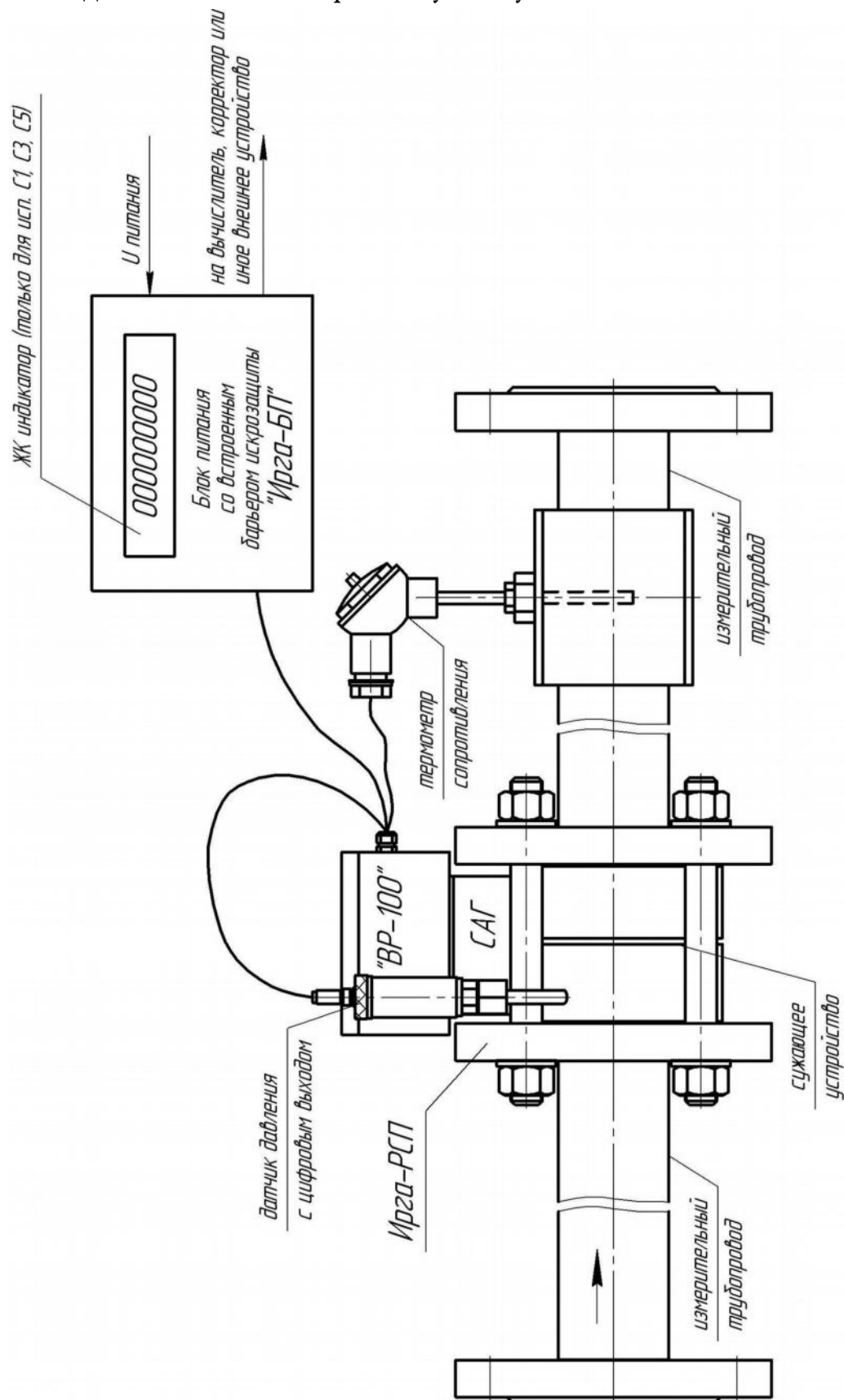
Приложение Ж

Структурные схемы расходомеров (справочное)

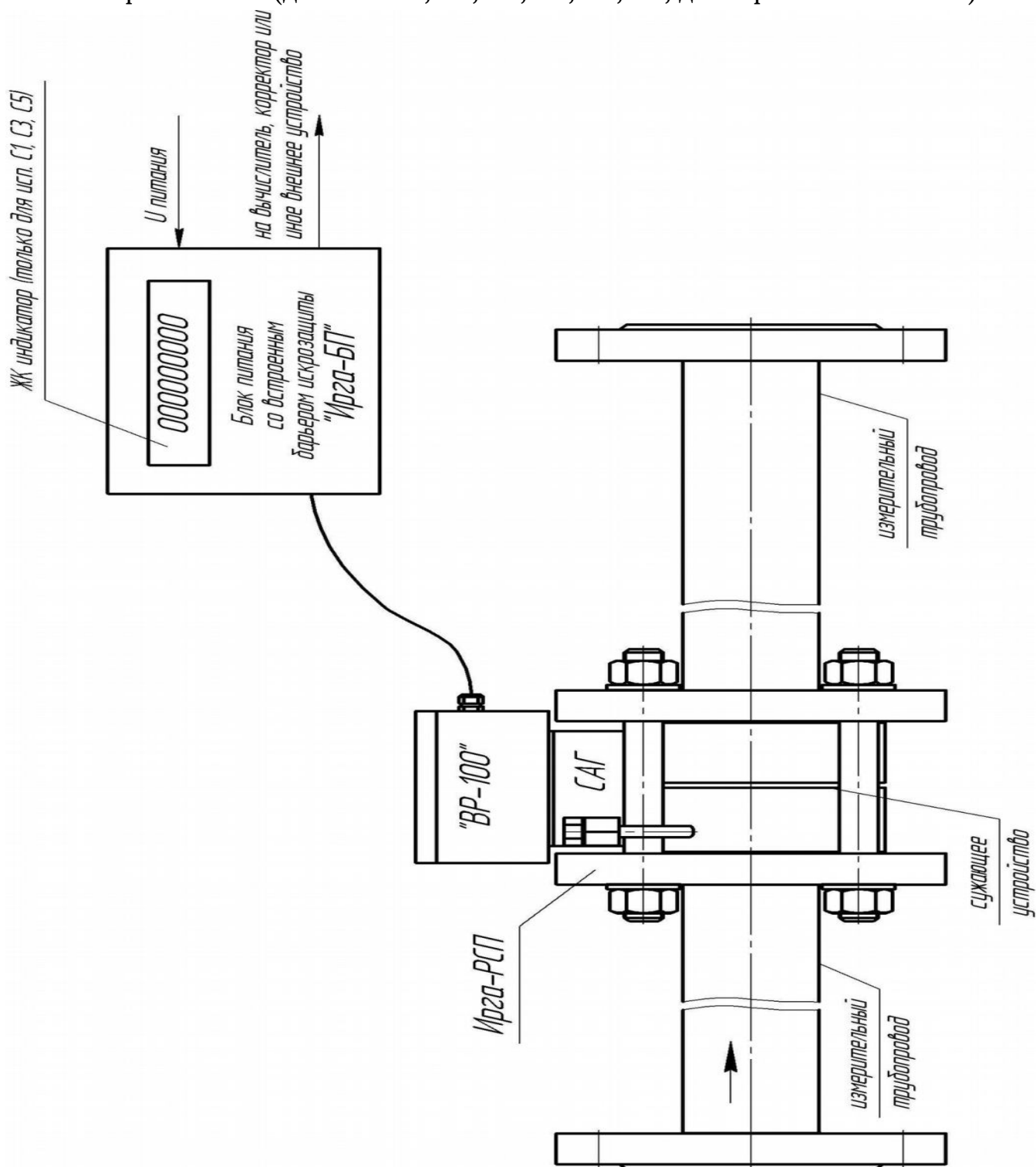
Ж.1 С термопреобразователем сопротивления и датчиком давления (исп. С1, С2, С3, С4; для взрывоопасных зон)



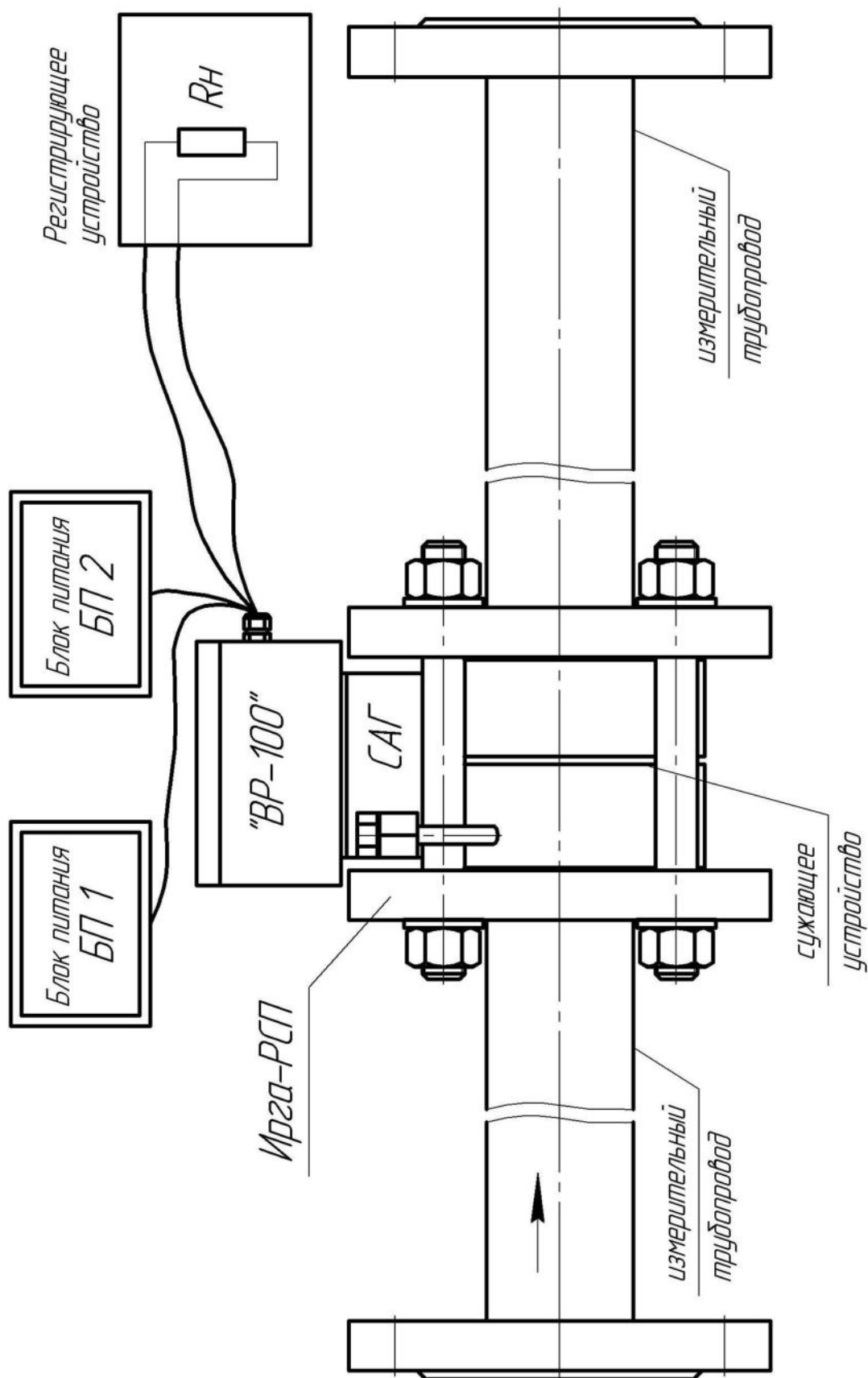
Ж.2 С термопреобразователем сопротивления и датчиком давления (исп. С1, С2, С3, С4, С5, С6 для взрывоопасных зон). Термопреобразователь сопротивления и датчик давления подключается к электронному блоку «ВР-100»



Ж.3 В минимальной комплектации — без датчика давления и термопреобразователя сопротивления (для исп. С1, С2, С3, С4, С5, С6; для взрывоопасных зон)



Ж.4 В минимальной комплектации — без датчика давления и термопреобразователя сопротивления (для исп. С7; для невзрывоопасных зон)

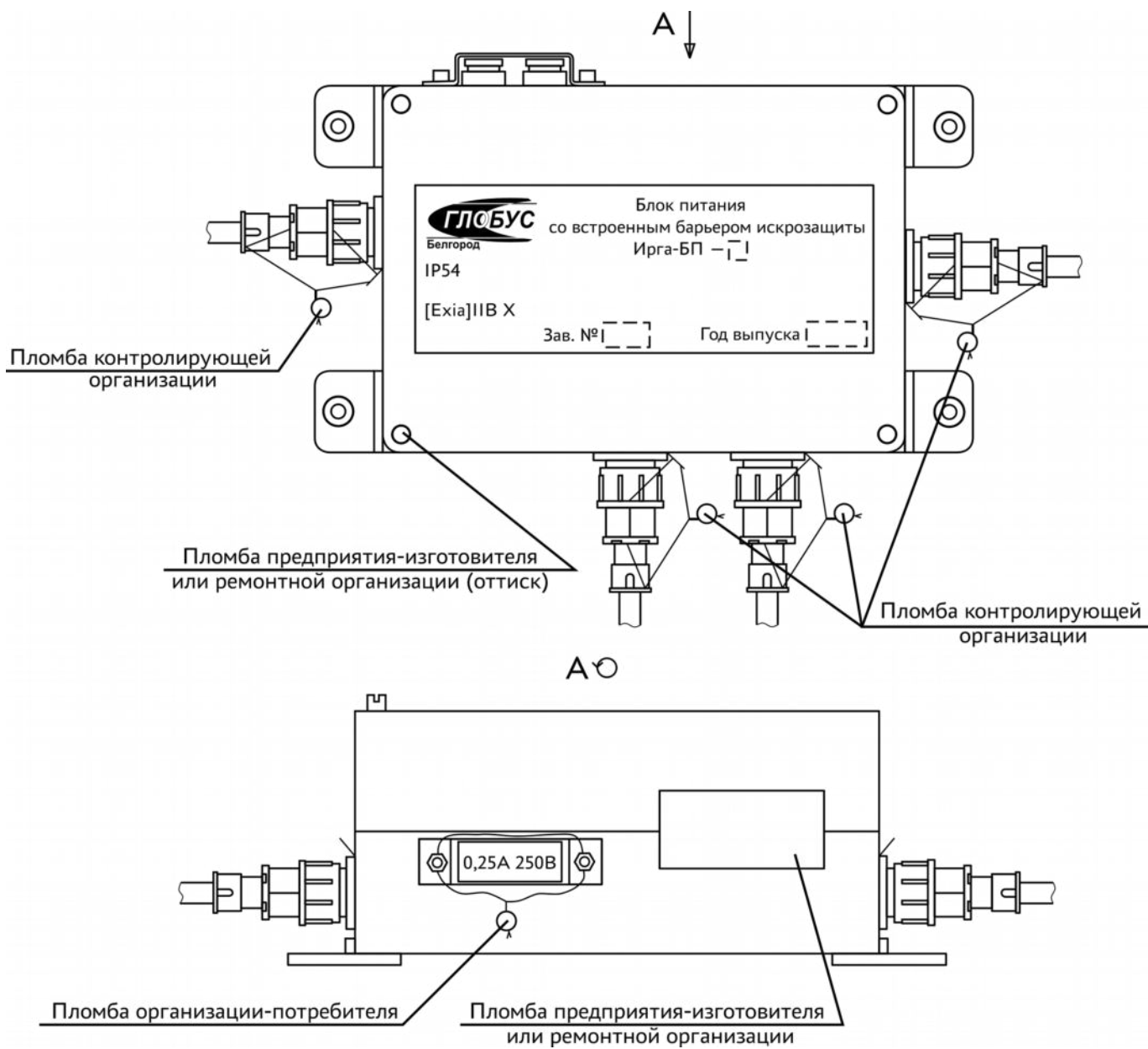


Приложение И

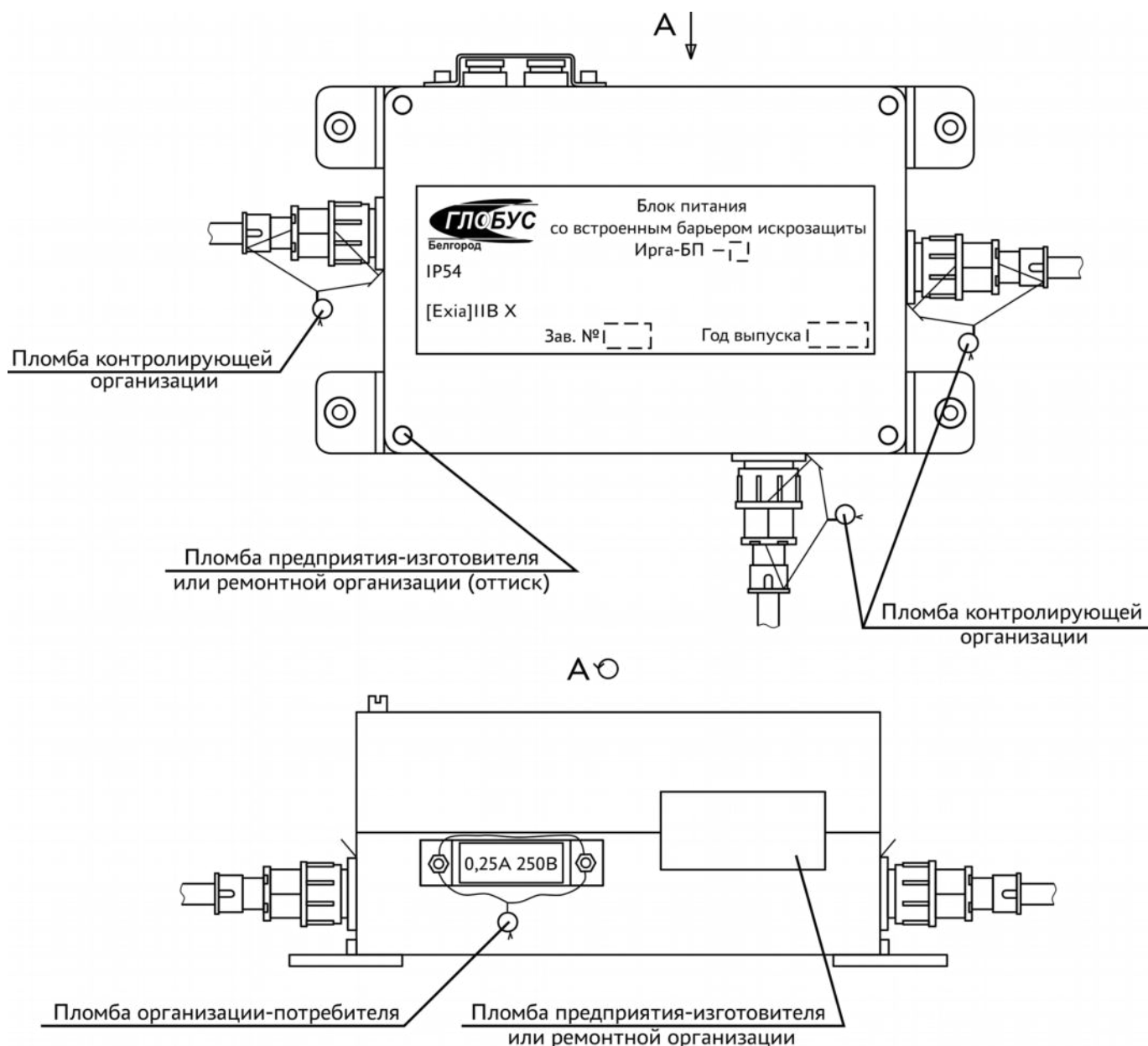
Схемы пломбирования

(справочное)

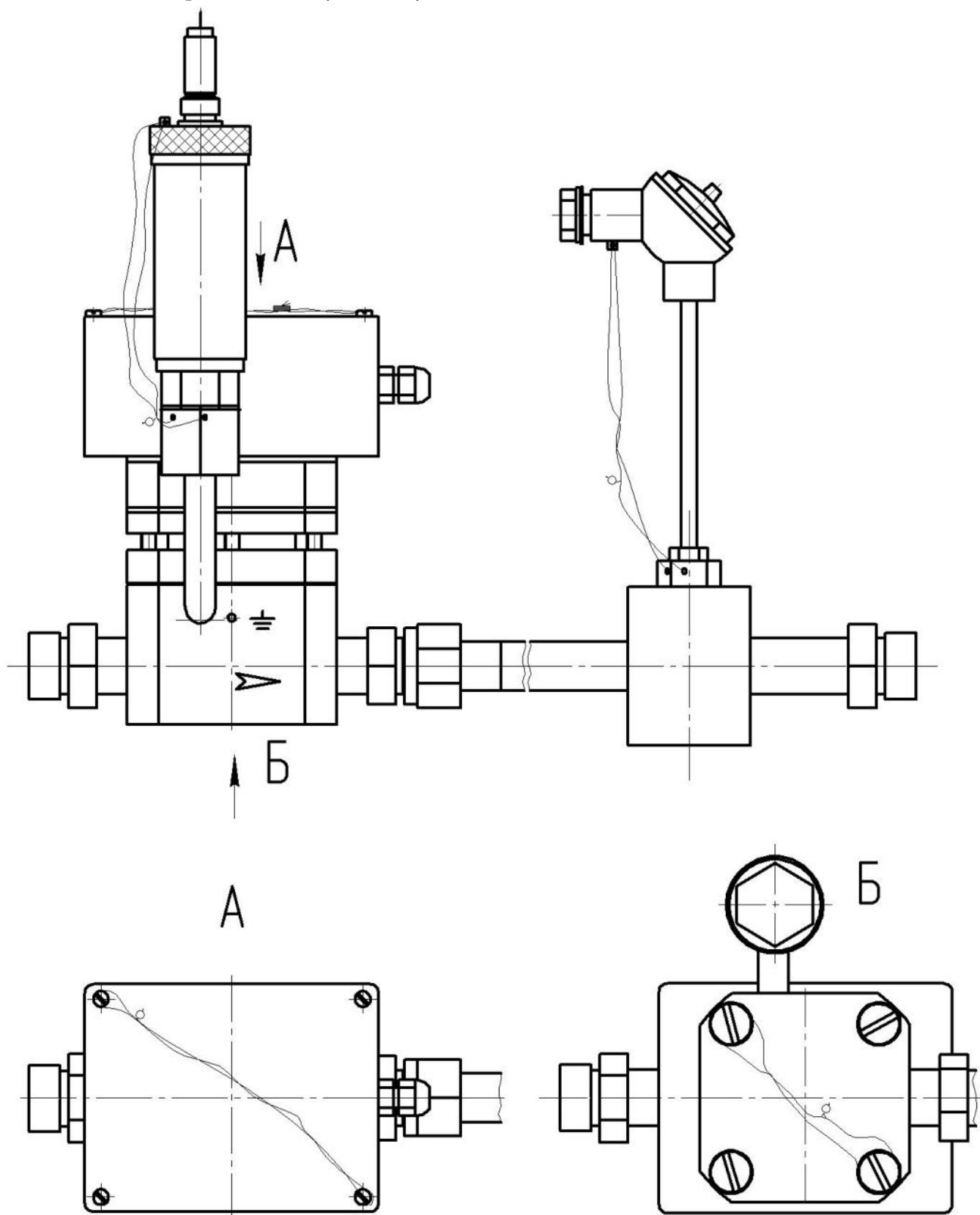
И.1 Схема пломбирования расходомера с Ирга-БП и датчиком давления.



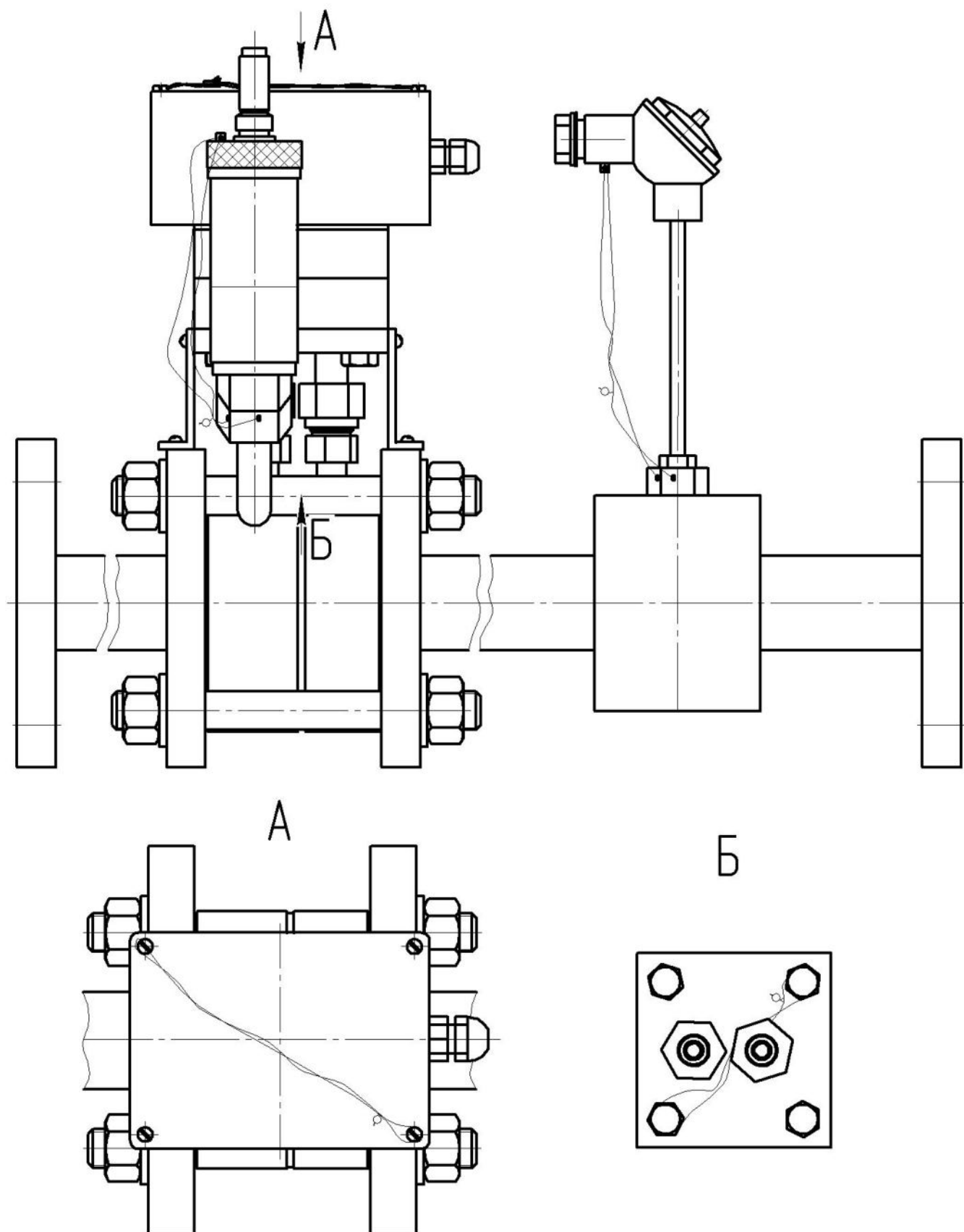
И.2 Схема пломбирования расходомера с Ирга-БП и без датчика давления.



И.3 Для «Ирга-РСП» Ду12,5-Ду25

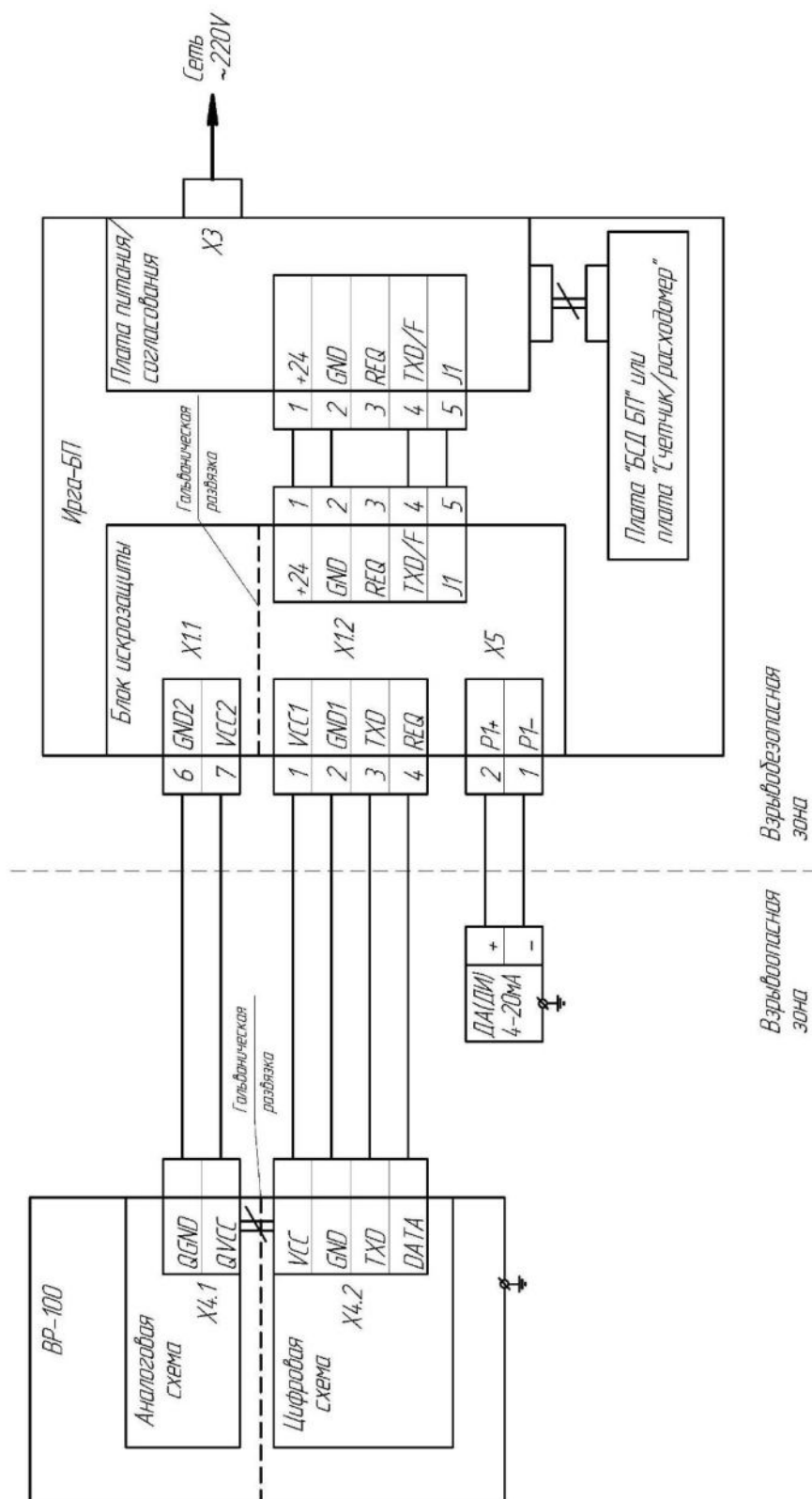


И.4 Для «Ирга-РСП» Ду32 и более



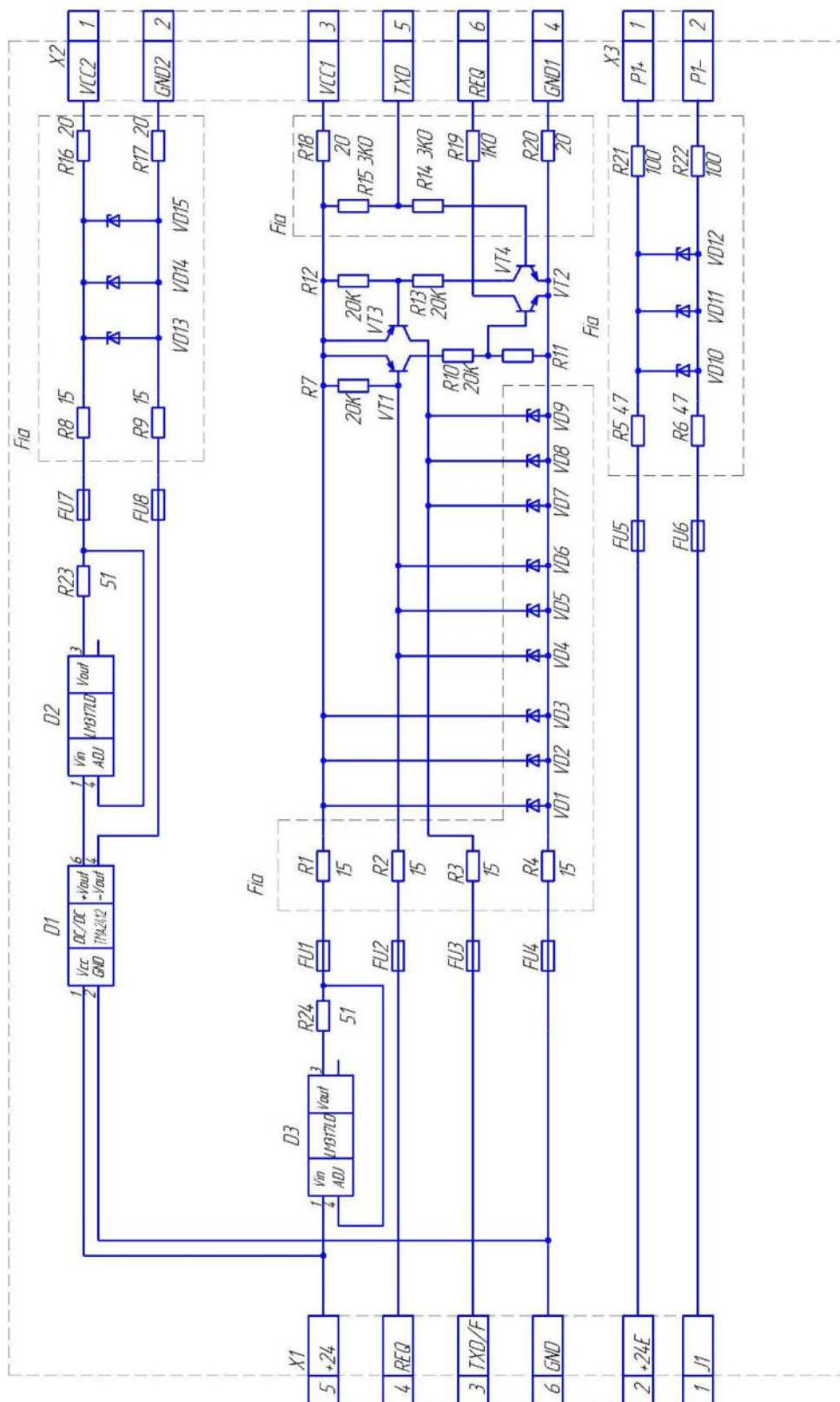
Приложение К

Функциональная схема обеспечения искробезопасности (справочное)



Приложение Л

Схема электрическая принципиальная барьера искрозащиты, встроенного в «Ирга-БП» (справочное)



R1, R4, R7, R20 - CR1206
R5, R6, R21, R22 - RC2512
R23, R24 - SMD 0805

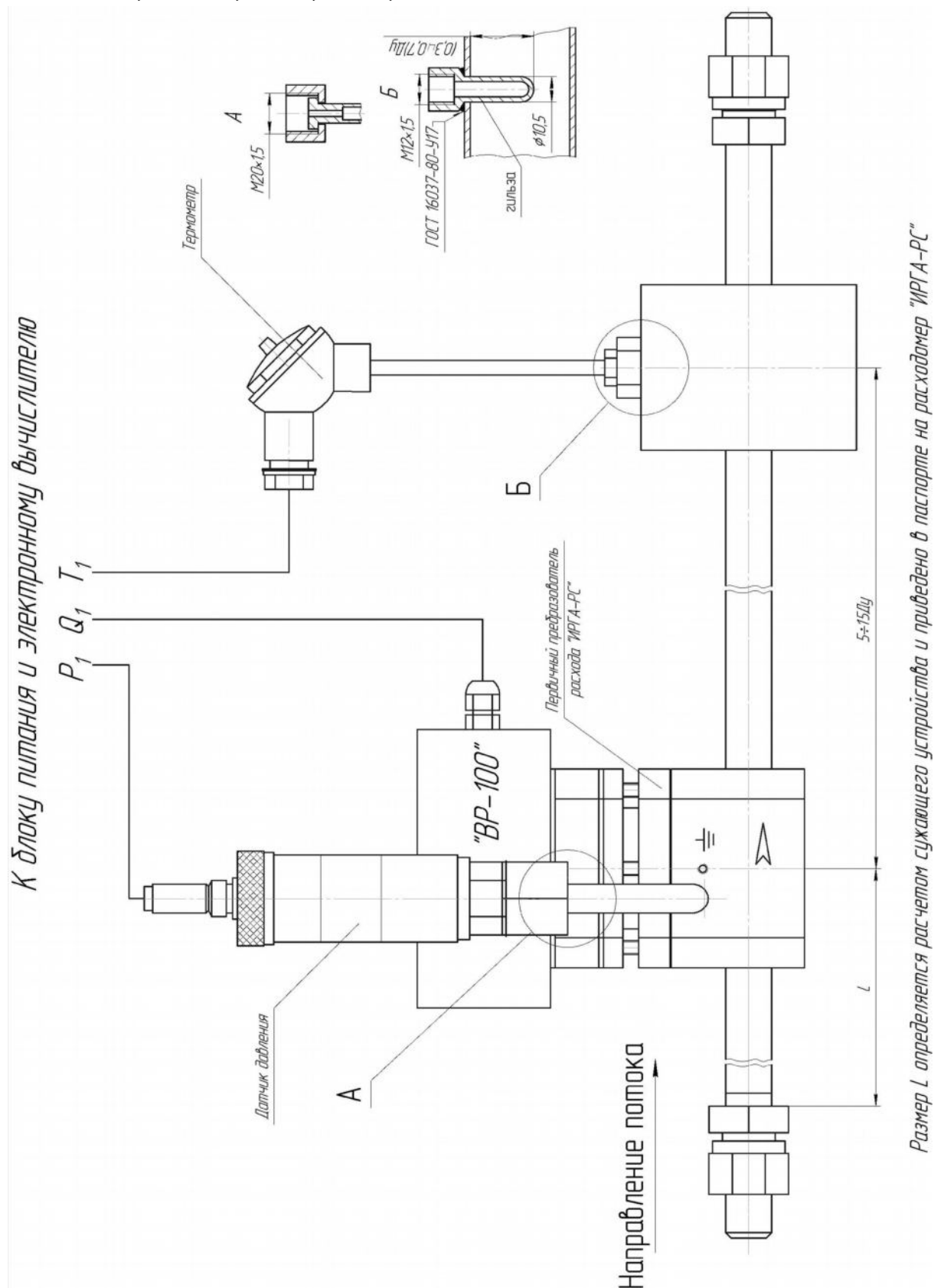
VD1...VD9, VD13, VD15 - 1N4734A
VD10, VD12 - 1N5359B
FU1, FU8 - BTM2-0.04-250B

Приложение М

Варианты монтажа Ирга-РС

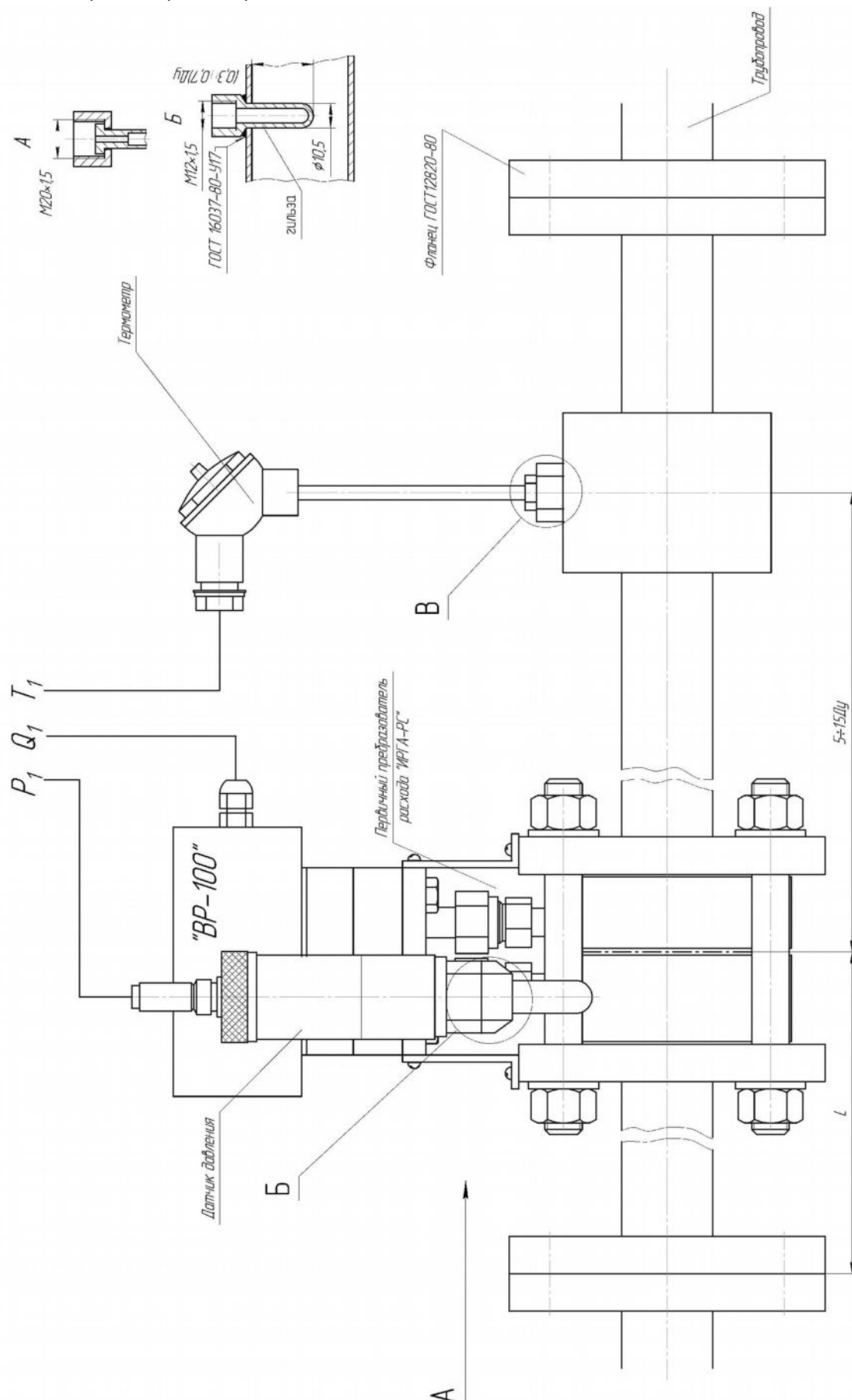
(справочное)

М.1 Для Ду12,5, Ду15, Ду20, Ду25



М.2 Для Ду32, Ду40, Ду50

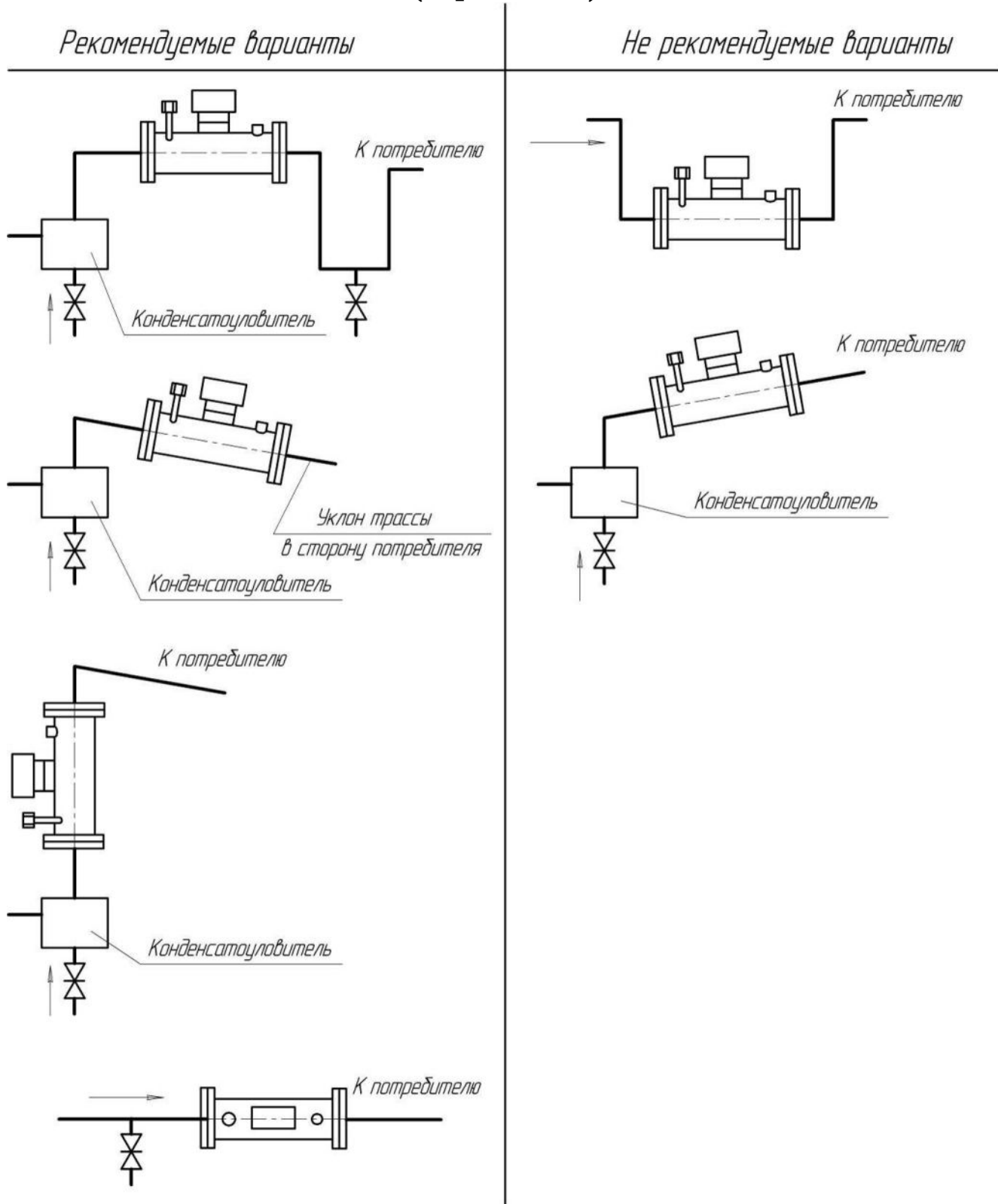
К блоку питания и электронному вычислителю



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

Приложение Н

Варианты расположения расходомера для конденсирующихся сред (справочное)



ЗАКАЗАТЬ