

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА ВИХРЕВОЙ **ВЗЛЕТ ВПР**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
B66.31-00.00 PЭ

Россия, Санкт-Петербург

**Система менеджмента качества АО «Взлет»  
сертифицирована на соответствие  
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)**



АО «Взлет»

ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: [mail@vzljot.ru](mailto:mail@vzljot.ru)

[www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru)

---

Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	6
1.1. Назначение .....	6
1.2. Технические характеристики .....	7
1.3. Состав. ....	9
1.4. Устройство и работа .....	10
1.5. Обеспечение взрывозащищённости .....	11
1.6. Описание конструкции .....	12
1.7. Маркировка и пломбирование .....	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	14
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	14
2.2. Меры безопасности .....	15
2.3. Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации .....	16
2.4. Подготовка преобразователя расхода к использованию .....	17
2.5. Использование преобразователя расхода .....	17
2.6. Возможные неисправности и методы их устранения .....	17
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	18
4. ПОВЕРКА .....	19
5. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритно-присоединительные размеры преобразователя расхода .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема выходного каскада частотного выхода ВПР .....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема подключения кабелей электропитания и частотного выхода .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пределы преобразований расхода воздуха при различных рабочих давлениях в трубопроводе .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Диаграмма зависимости падения давления на теле обтекания ВПР для различных DN в зависимости от расхода газа .....	27

Настоящий документ распространяется на преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» исполнения ВПР-Г (далее – преобразователь расхода) и предназначен для ознакомления с устройством преобразователя расхода, порядком его эксплуатации и технического обслуживания.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора, в преобразователе расхода возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN	- диаметр условного прохода;
БКР	- блок контроллера расхода;
БИЗ	- блок искрозащитный;
ВПР	- вихревой преобразователь расхода;
ВРС	- вихревой расходомер-счетчик;
ИВП	- источник вторичного электропитания;
МК	- микроконтроллер;
ПТЭЭП	- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
ПУЭ	- «Правила устройства электроустановок»;
РЭ	- руководство по эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать вихревой преобразователь расхода (ВПР) при абсолютном давлении в трубопроводе, превышающим максимальное значение, маркированное на измерительном участке ВПР: 1,6 МПа, 4,0 МПа или 7,5 МПа.

# ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- I. Изготовитель гарантирует соответствие техническим условиям преобразователей расхода вихревых «ВЗЛЕТ ВПР» в пределах гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие, при соблюдении следующих условий:
1. Хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
  2. Монтаж и пусконаладочные работы проведены специализированной организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ.
- II. В случае выхода оборудования из строя, гарантийный ремонт производится в головном или региональных сервисных центрах, авторизованных по работе с оборудованием торговой марки Взлет, при соблюдении условий эксплуатации и требований, указанных в эксплуатационной документации.
- III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:
- а) отсутствует паспорт на изделие;
  - б) изделие имеет механические повреждения;
  - в) изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований эксплуатационной документации на изделие;
  - г) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;
  - д) изделие подвергалось разборке или доработке;
  - е) гарантия не распространяется на расходные материалы и детали, имеющие ограниченный срок службы.

Информация по сервисному обслуживанию представлена на сайте [http: www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru) в разделе **Сервис**.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. Назначение

1.1.1. Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» предназначен для преобразования значения объемного расхода агрессивных и неагрессивных газов (воздуха, природного газа, попутного нефтяного газа, азота, аммиака, и т.д.) в выходной частотный сигнал в рабочих условиях.

Преобразователи расхода могут применяться в энергетике, в нефте-, газо- и горнодобыче, коммунальном хозяйстве, черной и цветной металлургии, химической, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, пищевой и других отраслях промышленности.

Преобразователь расхода способен работать на пульсирующих и быстропеременных потоках без ухудшения технических и метрологических характеристик.

1.1.2. Преобразователи расхода выпускаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях. Вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь. Уровень взрывозащиты – «взрывобезопасное электрооборудование». Маркировка по взрывозащите – 1ExibIIBT4.

1.1.3. Преобразователь расхода во взрывозащищенном исполнении может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, требованиям Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасных зонах и связанного искробезопасными внешними цепями с электротехническими устройствами, расположенными вне взрывоопасной зоны.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Технические характеристики ВПР приведены в табл.1.

**Таблица 1**

Наименование параметра	Значение параметра						
1. Диаметр условного прохода (типоразмер), DN, мм	15	25	32	50	80	100	150
2. Измеряемый средний объемный расход газа*:							
- наименьший, $Q_{\text{наим}}$	л/с 0,97	2,5	3,6	10	19,4	31,9	72,2
	м <sup>3</sup> /ч 3,5	9	13	36	70	115	260
- наибольший, $Q_{\text{наиб}}$	л/с 13,3	41,6	60	163,3	347,2	542,6	1194
	м <sup>3</sup> /ч 48	150	216	588	1250	1950	4300
3. Значение частоты на частотном выходе ВПР**, Гц							
- наименьшее $f_{\text{наим}}$	171	100	68,4	50	23,3	19,9	12
- наибольшее $f_{\text{наиб}}$	2350	1664	1140	816	417	338	190
4. Наибольшее давление в трубопроводе***, МПа	1,6	1,6; 4,0; 7,5	1,6; 4,0; 7,5	1,6; 4,0; 7,5	1,6		
5. Диапазон температур измеряемого газа, °С	от минус 40 до 120 (до 100 для взрывозащищенного исполнения)						
6. Габаритные размеры****, мм	70×185 ×Ø51	70×189 ×Ø64	75×205 ×Ø71	75×220 ×Ø93	210×299 ×Ø195	216×311 ×Ø215	280×385 ×Ø280
7. Масса****, кг	1,93	2,33	3,12	4,12	15,63	18,84	35,6
8. Средняя наработка на отказ, ч	75000						
9. Средний срок службы, лет	12						

\* - рабочая среда – воздух,  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ ,  $t = 20 \text{ °С}$ ,  $P_{\text{рабс}} = 0,1013 \text{ МПа}$ ;

\*\* - при установленном коэффициенте деления частоты на частотном выходе, равным «1»;

\*\*\* - ВПР выдерживает кратковременное (до 10 мин) повышенное давление, равное 1,5-кратному рабочему давлению;

\*\*\*\* - без учета габаритов и масс ответных фланцев и сопрягающих участков.

1.2.2. Пределы допускаемой относительной погрешности ВПР при измерении среднего объемного расхода газа в рабочих условиях в диапазоне расходов, указанном в табл.1, не превышают  $\pm 1,5 \%$ .

1.2.3. Электропитание общепромышленного исполнения преобразователя расхода осуществляется от источника постоянного тока стабилизированным напряжением  $(9,0 \pm 0,5) \text{ В}$ .

1.2.4. Электропитание взрывозащищенного исполнения преобразователя расхода осуществляется через искробезопасные цепи блока искрозащитного «ВЗЛЕТ БИЗ-21» напряжением  $(7,5 \pm 0,75) \text{ В}$  с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ib» для взрывоопасных смесей подгруппы IIB с параметрами:

- напряжение холостого хода  $U_0$  – не более 10 В;

- ток короткого замыкания  $I_0$  – не более 0,27 А.

1.2.5. Мощность, потребляемая ВПР от источника постоянного тока, не более 0,5 Вт.

1.2.6. Преобразователь расхода обеспечивает передачу значения расхода в виде последовательности однополярных прямоугольных импульсов со скважностью, равной 2, частота которых прямо пропорциональна текущему измеряемому расходу, в соответствии с формулой:

$$F = \frac{Q \times K_p}{n}$$

где Q – измеряемый расход, л/с;

$K_p$  – весовой коэффициент расхода, имп/л;

n – устанавливаемый программно коэффициент деления,  $1 \leq n < 255$ .

1.2.7. Параметры частотного выхода ВПР (при длине линии связи не более 300 м):

- частота следования импульсов – по заказу, но не более 2 кГц;
- амплитуда импульсов ( $5,0 \pm 0,5$ ) В (при использовании активного режима частотного выхода);
- амплитуда импульсов до 24 В при токе нагрузки до 40 мА (при использовании пассивного режима частотного выхода).

**ВНИМАНИЕ!** При работе ВПР в составе расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС» взрывозащищенного исполнения по условиям взрывобезопасности частотный выход ВПР запитывается по искробезопасным цепям от БИЗ и работает только в **ПАССИВНОМ** режиме.

1.2.8. Значения номинального весового коэффициента расхода  $K_p$  на частотном выходе преобразователя расхода в зависимости от DN приведены в табл. 2.

Таблица 2

DN	15	25	32	50	80	100	150
$K_p$ (имп./л)	190	40	19	5	1,2	0,625	0,195

ПРИМЕЧАНИЕ. При работе преобразователя расхода в составе расходомера-счётчика вихревого «ВЗЛЕТ ВРС», для обеспечения частотных характеристик входного канала газового корректора «ВЗЛЕТ КГ», на стадии производства осуществляется дополнительное деление выходной частоты ВПР, что приводит к изменению частотного диапазона выходного сигнала и весового коэффициента расхода.

1.2.9. ВПР соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группе С2 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до + 70 °С, относительная влажность до 100 % при температуре не более + 30 °С, с конденсацией влаги);
- к механическим воздействиям – группе N1;



- к атмосферному давлению – группе Р2.

Степень защиты ВПР соответствует коду IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.10. Преобразователь расхода устойчив к воздействию внешнего постоянного и переменного магнитного поля промышленной частоты напряжённостью до 400 А/м.

Преобразователь расхода удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости технических средств в соответствии с ГОСТ Р 51318.22, в том числе нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса Б.

Преобразователь расхода удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.091.

1.2.11. Общий вид и габаритно-присоединительные размеры преобразователя расхода в зависимости от DN и предельного рабочего давления приведены в приложении А.

### **1.3. Состав.**

Комплект поставки преобразователя расхода определяется по карте заказа на расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» исполнений ВРС-Г 5XX, 5XX Ex.

## 1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип действия преобразователя расхода основан на измерении частоты пульсаций давления, возникающих в потоке газовой среды при обтекании неподвижного тела. Частота пульсаций давления при соблюдении определённых аэродинамических условий прямо пропорциональна скорости потока среды, а, следовательно, и значению объёмного расхода через сечение измерительного участка ВПР.

Знакопеременные пульсации давления передаются во внутреннюю полость тела обтекания и воздействуют на пьезоэлектрический преобразователь, который преобразует пульсации давления в электрический сигнал. Сигнал с преобразователя поступает в блок фильтров, где осуществляется усиление и выделение из спектра принимаемого сигнала информационной составляющей, которая поступает на вход аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера (МК).

1.4.2. МК преобразователя расхода управляет работой блока фильтров, осуществляет линеаризацию характеристики преобразователя и преобразует сигнал в последовательность однополярных прямоугольных импульсов, частота следования которых прямо пропорциональна текущему измеряемому расходу. Схема электрическая принципиальная выходного каскада частотного выхода преобразователя расхода приведена в приложении Б.

1.4.3. Преобразователь расхода имеет технологический интерфейс для обеспечения процедур калибровки, а также для ввода установочных данных ( $Q_{\text{наим}}$ ,  $Q_{\text{наиб}}$ , весовой коэффициент расхода и т.д.).

## 1.5. Обеспечение взрывозащищённости

Соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» обеспечивается выполнением требований соответствующих межгосударственных и национальных стандартов на взрывозащищенное оборудование.

Взрывозащищенное исполнение преобразователя расхода обеспечивается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и выполнением конструкции преобразователя расхода в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) за счет следующих конструктивных и схемотехнических решений:

- использование в конструкции изделия материалов, безопасных в отношении фрикционного искрения;
- обеспечение степени защиты блока контроллера расхода (БКР) преобразователя расхода IP67 по ГОСТ 14254;
- обеспечение электрических зазоров и путей утечки печатных плат преобразователя расхода в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999);
- ограничение значений тока и напряжения в цепях питания и частотного выхода преобразователя расхода с помощью блока искрозащитного «ВЗЛЕТ БИЗ-21»;
- обеспечение электрической нагрузки на элементы преобразователя расхода в соответствии с ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) – не более 2/3 от номинального значения;
- ограничение реактивных параметров преобразователя расхода и линий связи до искробезопасных значений.

## 1.6. Описание конструкции

1.6.1. Преобразователь расхода (см. рис. А.1, А.2 приложения А) изготавливается в исполнении «сэндвич» и во фланцованном исполнении. ВПР на давление 4,0 МПа или 7,5 МПа выпускается только в исполнении «сэндвич» и комплектуется ответными фланцами (см. рис. А.3, А.4). ВПР состоит из измерительного участка со встроенным пьезоэлектрическим датчиком расхода и блока контроллера расхода.

ВПР в составе расходомера-счетчика вихревого «ВЗЛЕТ ВРС» может комплектоваться ответными фланцами, а также сопрягающими прямолинейными участками, обеспечивающими точный стык с измерительным участком ВПР.

- 1.6.2. На крышке блока контроллера расхода расположены маркировочные надписи (обозначение, заводской номер и т.д.)
- 1.6.3. На боковых поверхностях блока контроллера расхода расположены гермовводы (исполнения Ех для взрывозащищённого варианта ВПР) для подключения кабелей электропитания и частотного выхода, и клемма заземления. Схема подключения кабелей питания и частотного выхода приведена в приложении В.
- 1.6.4. Блок контроллера расхода содержит два электронных модуля: плата контроллера и блок фильтров.

## 1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. Маркировка наносится на крышку и боковые поверхности блока контроллера расхода и на измерительный участок ВПР.

1.7.2. Маркировка преобразователя расхода содержит следующие данные:

- на крышке блока контроллера общепромышленного исполнения:
  - а) наименование изделия, товарный знак и логотип изготовителя;
  - б) знак утверждения типа средства измерения;
  - в) напряжение электропитания и потребляемая мощность;
  - г) степень защиты по ГОСТ 14254.
  - д) заводской номер.
- дополнительно на крышке блока контроллера взрывозащищенного исполнения:
  - а) номер сертификата соответствия;
  - б) знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
  - в) специальный знак взрывобезопасности;
  - г) маркировка взрывозащиты:

1ExibIIBT4	-40°C ≤ t <sub>a</sub> ≤ +70°C
U <sub>i</sub> :10 В	C <sub>i</sub> :0,01 мкФ
I <sub>i</sub> :0,27А	L <sub>i</sub> :0,01 мкГн

- на боковых поверхностях блока контроллера:
  - а) символьное обозначение гермоввода частотного выхода «F выход»;
  - б) символьное обозначение гермоввода кабеля электропитания «+ 9В» («+7,5 В» для взрывозащищенного исполнения);
  - в) символьное обозначение клеммы заземления.
- на измерительном участке:
  - а) направление движения измеряемой среды (стрелка);
  - б) диаметр условного прохода;
  - в) рабочее давление;
  - г) предельная температура измеряемой среды.

Маркировка наносится методом металлографии на блок контроллера расхода и эмалью на измерительный участок.

1.7.3. После поверки преобразователя расхода пломбируется контактная пара J1 платы контроллера, закрывающая доступ к модификации калибровочных параметров, и гарантирующая метрологические характеристики преобразователя расхода вихревого «ВЗЛЕТ ВПР» при работе в составе расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС».

1.7.4. Кроме того, для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении или эксплуатации должны быть опломбированы два крепежных винта на крышке БКР.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

- 2.1.1. Эксплуатация преобразователя расхода должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в п.1.2.9 настоящего РЭ.
- 2.1.2. Рабочее эксплуатационное положение измерительного участка ВПР ограничений по ориентации в пространстве не имеет.
- 2.1.3. Стрелка на измерительном участке ВПР должна совпадать с направлением потока измеряемой среды.
- 2.1.4. Точная и надёжная работа преобразователя расхода обеспечивается при длинах прямых участков трубопровода до и после измерительного участка ВПР, оговоренных в инструкции по монтажу на расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС», в состав которого входит ВПР.
- 2.1.5. Диапазон преобразования значений среднего объёмного расхода, приведенный в табл.1 настоящего РЭ, зависит от реального давления измеряемого газа в трубопроводе, поэтому при выборе типоразмера DN ВПР необходимо пользоваться данными, приведенными в приложении Г.
- 2.1.6. ВПР по своему принципу работы создает падение давления в трубопроводе, которое прямо пропорционально квадрату скорости потока газа. Диаграммы падения давления измеряемого газа на теле обтекания датчика расхода в зависимости от типоразмера DN ВПР и величины расхода приведены в приложении Д.
- 2.1.7. Молниезащита объекта размещения изделия, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003 г.), предохраняет изделие от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.
- 2.1.8. Требования к условиям эксплуатации, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу преобразователя расхода.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации внешние факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

## 2.2. Меры безопасности

- 2.2.1. К работе с преобразователем расхода допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на ВПР.
- 2.2.2. При подготовке преобразователя расхода к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».
- 2.2.3. При проведении работ опасными факторами являются:
- давление в трубопроводе до 7,5 МПа;
  - температура измеряемой среды от минус 40 до 120 °С (до 100 °С для взрывозащищенного исполнения ВПР).
  - иные факторы, связанные со спецификой и профилем предприятия и объекта установки изделия.
- При проведении работ следует руководствоваться правилами и нормами требований по безопасности выполнения работ на конкретном объекте.
- 2.2.4. Работы во взрывоопасных зонах необходимо вести с учётом требований главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП; главы 7.3 действующих ПУЭ, ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996) и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.
- 2.2.5. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту преобразователя расхода запрещается:
- производить монтаж (демонтаж) ВПР до полного снятия давления в трубопроводе;
  - использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

## 2.3. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

- 2.3.1. При эксплуатации преобразователей расхода взрывозащищённого исполнения необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП; главой 7.3 действующих ПУЭ, ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996) и другими документами, действующими на объекте.
- 2.3.2. К эксплуатации преобразователей расхода должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.
- 2.3.3. В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность. При этом необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений, наличие пломб, надежность соединения электрических цепей, защитных заземлений, маркировок взрывозащиты.



## 2.4. Подготовка преобразователя расхода к использованию

- 2.4.1. Подготовка преобразователя расхода к использованию осуществляется по инструкции «Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение ВРС-Г 5ХХ. Инструкция по монтажу В66.78-00.00 ИМ».
- 2.4.2. Подготовка взрывозащищенного исполнения преобразователя расхода к использованию осуществляется по инструкции «Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Взрывозащищенное исполнение ВРС-Г 5ХХ Ex. Инструкция по монтажу В66.77-00.00 ИМ».
- 2.4.3. Монтаж и подготовка взрывозащищенного исполнения преобразователя расхода к использованию производится специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения монтажа взрывозащищенного электрооборудования, а также разрешение предприятия-изготовителя.
- 2.4.4. После монтажа преобразователя расхода на объекте представитель эксплуатационной организации ставит эксплуатационную пломбу на два винта крепления крышки блока контроллера расхода.

***ВНИМАНИЕ! Изготовитель не несет гарантийных обязательств в отношении изделия при несоблюдении правил и требований, изложенных в настоящем документе.***

## 2.5. Использование преобразователя расхода

- 2.5.1. Сданный в эксплуатацию преобразователь расхода работает непрерывно в автоматическом режиме.
- 2.5.2. Отправка ВПР для проведения поверки, либо ремонта, должна производиться с паспортом. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

## 2.6. Возможные неисправности и методы их устранения

- 2.6.1. В случае отсутствия сигнала на частотном выходе ВПР следует проверить:
  - наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе преобразователя расхода и источника питания;
  - надежность подсоединения кабелей питания и частотного выхода;
  - наличие движения газа в трубопроводе.

При положительных результатах перечисленных выше проверок следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

- 2.6.2. Преобразователь расхода «ВЗЛЕТ ВПР» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специализированных предприятиях, либо предприятии-изготовителе.

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Преобразователь расхода не требует технического обслуживания кроме периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации преобразователя расхода;
- отсутствия внешних повреждений преобразователя расхода;
- проверки герметичности стыковки фланцев измерительного участка ВПР и фланцев сопрягающих участков или трубопровода;
- проверки герметичности сварных швов или резьбовых соединений трубопровода;
- отсутствия обрывов или повреждения изоляции соединительных кабелей;
- надежности заземляющих соединений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.2. Несоблюдение условий эксплуатации преобразователя расхода в соответствии с п.1.2.9 настоящего РЭ может привести к отказу прибора или превышению допустимой погрешности измерений.

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия или кабелей питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

3.3. В случае обнаружения утечки в местах стыка преобразователя расхода с трубопроводом, необходимо демонтировать измерительный участок ВПР и произвести замену уплотнительных прокладок.

3.4. В процессе эксплуатации преобразователя расхода не реже одного раза в год, или при возникновении неустойчивого сигнала на частотном выходе, необходимо проводить профилактический осмотр проточной части измерительного участка и тела обтекания преобразователя расхода на наличие загрязнений и/или твердых отложений измеряемой среды.

При наличии загрязнений и отложений существенной толщины необходимо произвести очистку проточной части измерительного участка и тела обтекания с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств. После проведения очистки внеочередная поверка преобразователя расхода не требуется.

3.5. Контроль средств взрывозащиты преобразователя расхода производится в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996) «Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».

## 4. ПОВЕРКА

Поверка преобразователя расхода производится в соответствии с разделом «Методика поверки» документа «Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение ВРС-Г5ХХ. Руководство по эксплуатации. В66.78-00.00 РЭ.

Межповерочный интервал – 2 года.

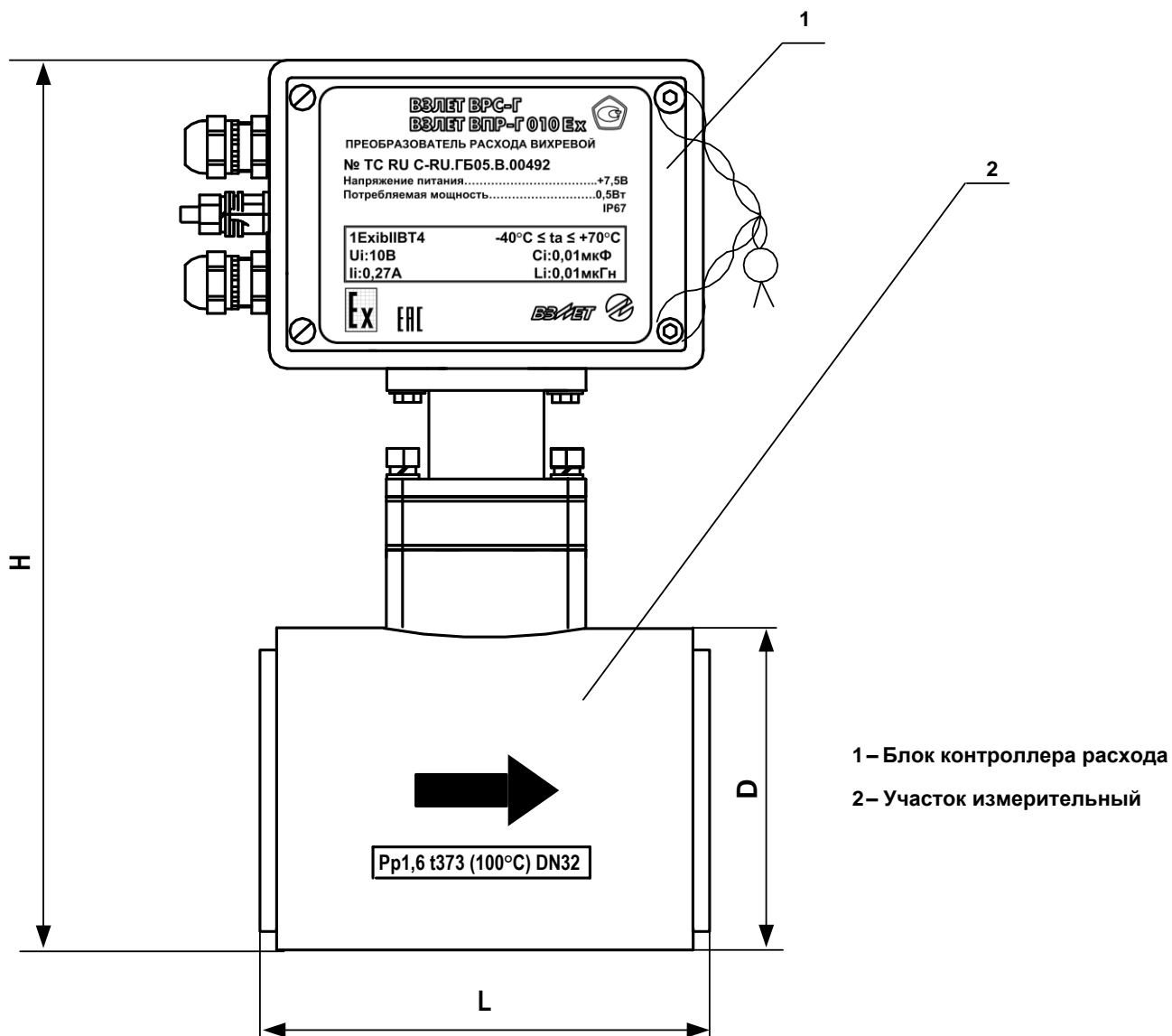
## 5. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 5.1. Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР», укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78.
- 5.2. Хранение должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Преобразователь расхода не требует специального технического обслуживания при хранении.

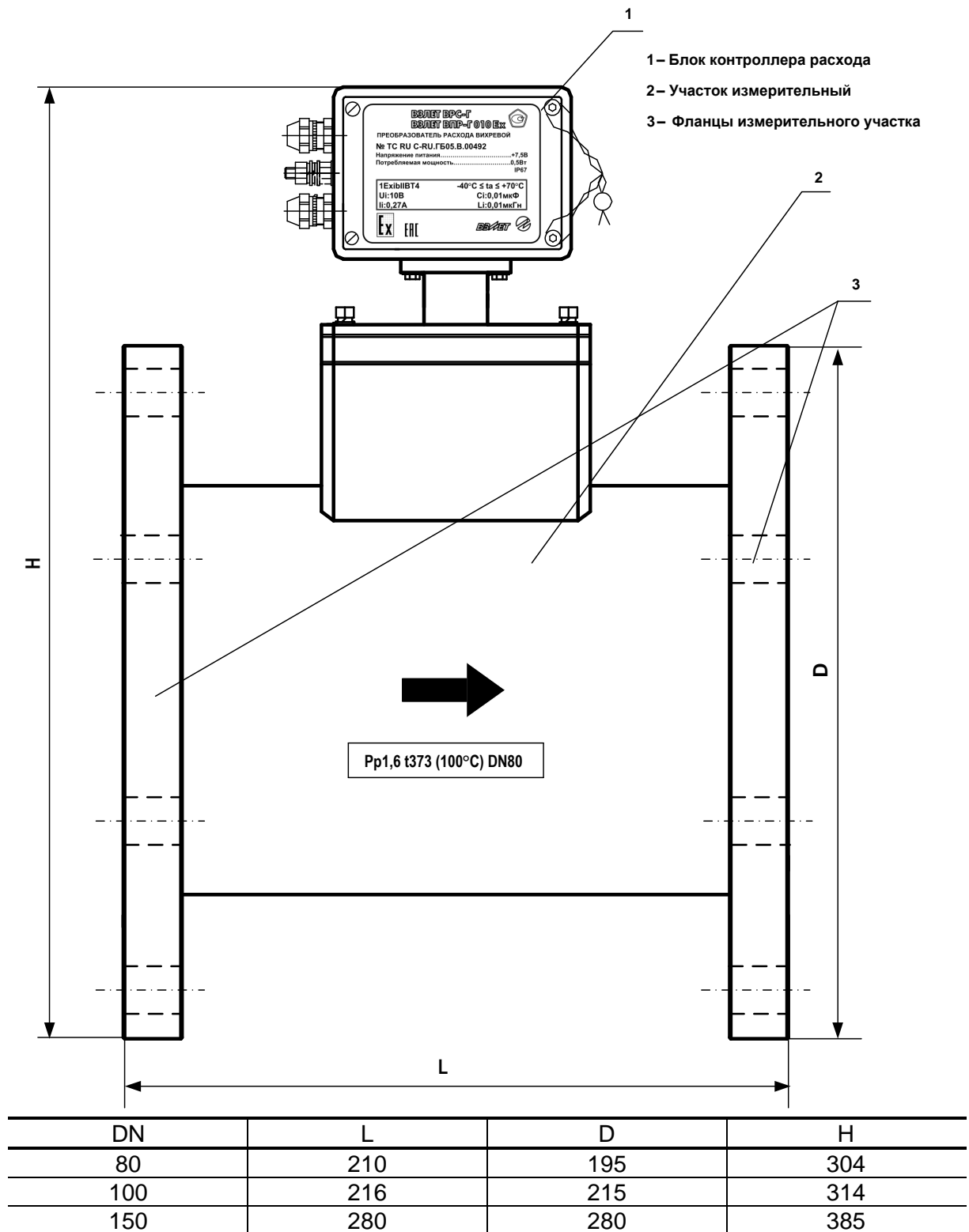
- 5.3. Преобразователь расхода может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:
  - транспортировка осуществляется в заводской таре;
  - отсутствует прямое воздействие влаги;
  - температура не выходит за пределы от минус 60 до + 50 °С;
  - влажность не превышает 95 % при температуре до + 35 °С;
  - вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с<sup>2</sup>;
  - удары со значением пикового ускорения до 98 м/с<sup>2</sup>;
  - уложенные в транспорте изделия закреплены во избежание падения и соударений.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритно-присоединительные размеры преобразователя расхода

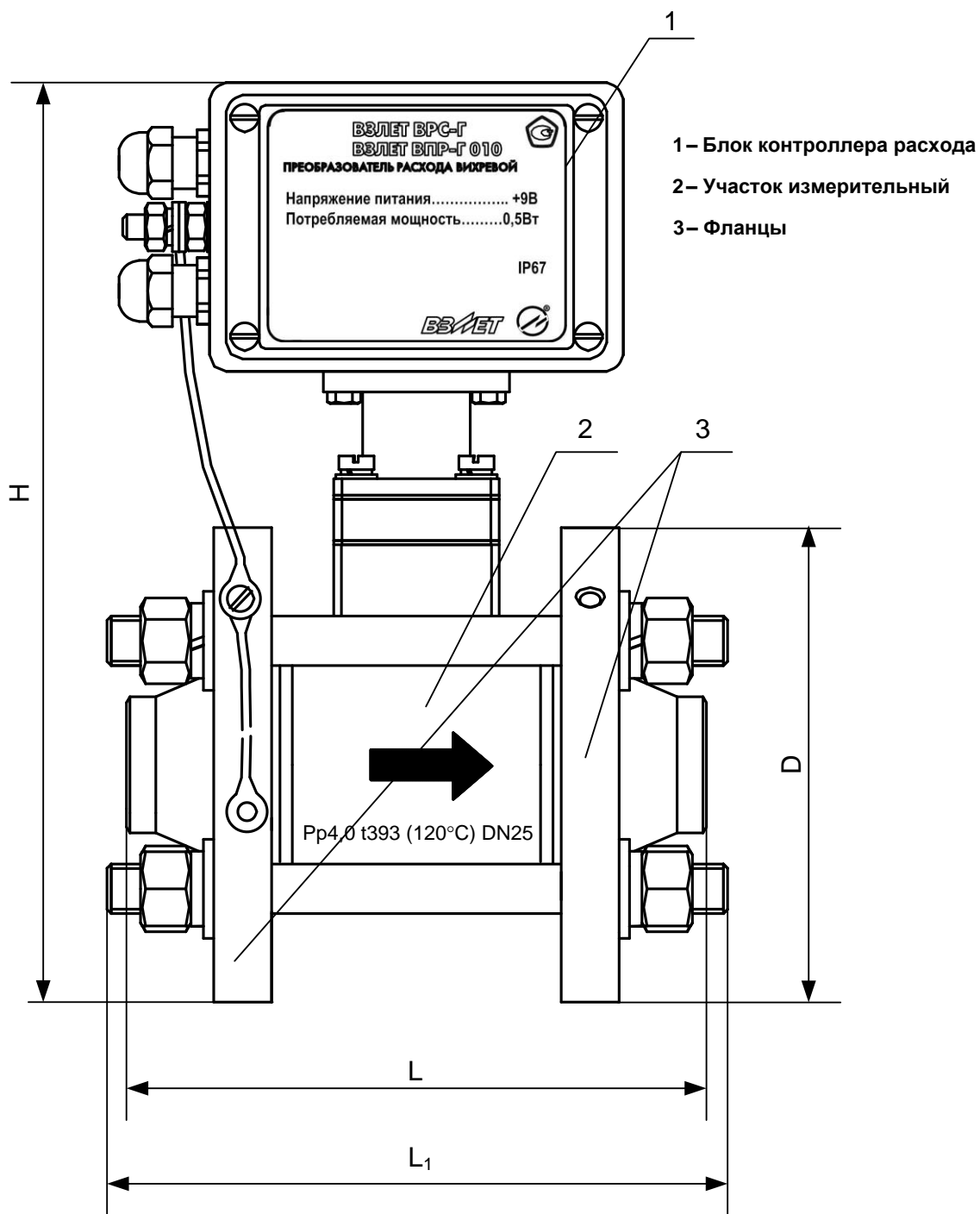


DN	L	D	H
15	70	51	185
25	70	64	189
32	75	71	205
50	75	93	220

Рис.А.1. Габаритно-присоединительные размеры ВПР DN15-50 исполнения «сэндвич» на давление до 1,6 МПа

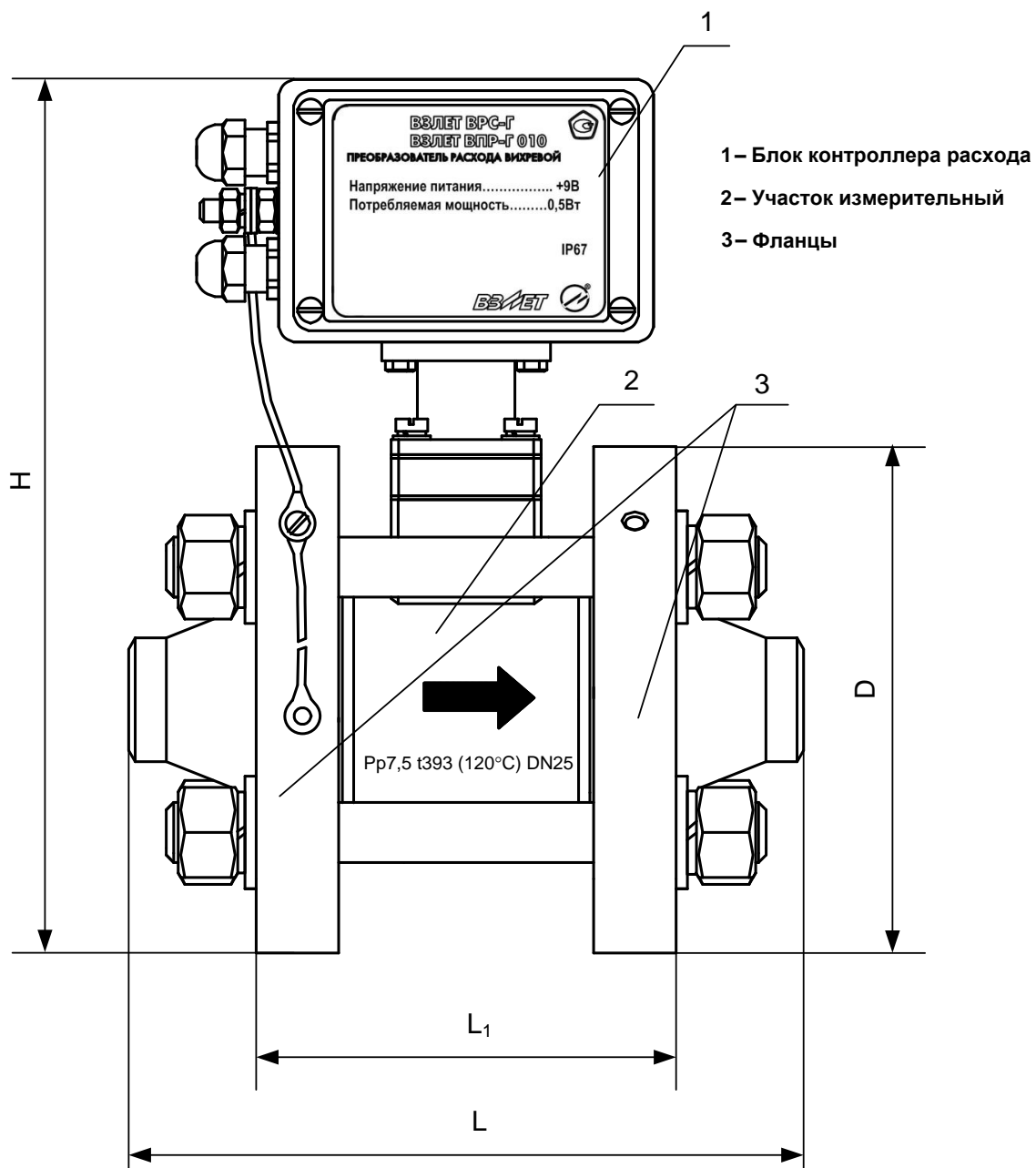


**Рис.А.2. Габаритно-присоединительные размеры ВПР DN80-150 фланцованного исполнения на давление до 1,6 МПа**



DN	L	L <sub>1</sub>	D	H
25	142	98	115	223
32	161	107	135	240
50	167	111	160	260

Рис.А.3. Габаритно-присоединительные размеры ВПР DN25-50 с фланцами на давление до 4,0 МПа



DN	L	L <sub>1</sub>	D	H
25	180	112	135	233
32	193	117	150	248
50	211	125	195	280

Рис.А.4. Габаритно-присоединительные размеры ВПР DN25-50 с фланцами на давление до 7,5 МПа

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема выходного каскада частотного выхода ВПР

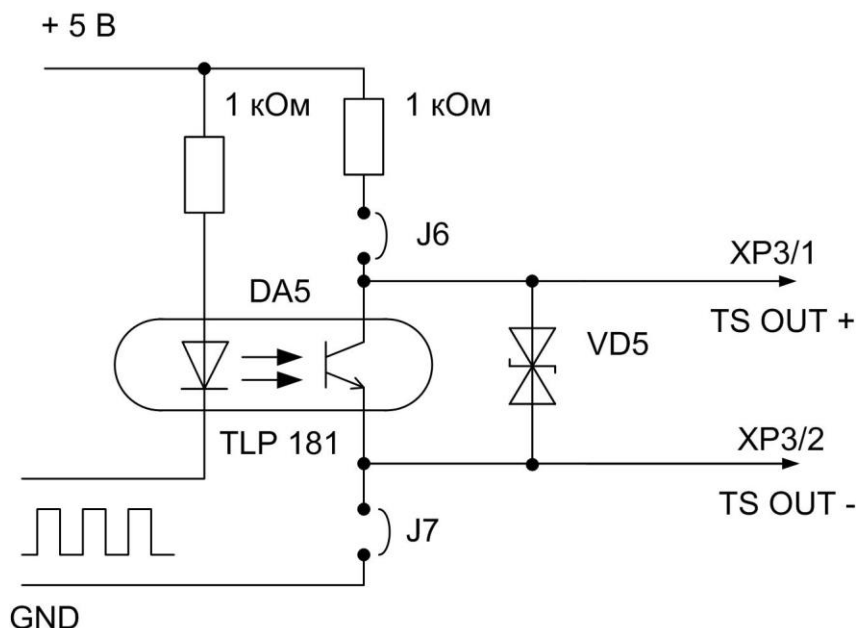


Рис.Б.1. Частотный выход ВПР

Выходной каскад схемы частотного выхода гальванически развязан от основной схемы с помощью оптопары. Работа выходного каскада возможна как при питании от внутреннего (активный режим), так и внешнего (пассивный режим) источника питания.

Преобразователи расхода во взрывозащищённом исполнении предусматривают только пассивный режим работы частотного выхода.

Подключение выходного каскада к внутреннему источнику питания + 5 В осуществляется с помощью перемычек, замыкающих контактные пары J6 и J7 на плате контроллера. Типовая поставка – с разомкнутыми контактами.

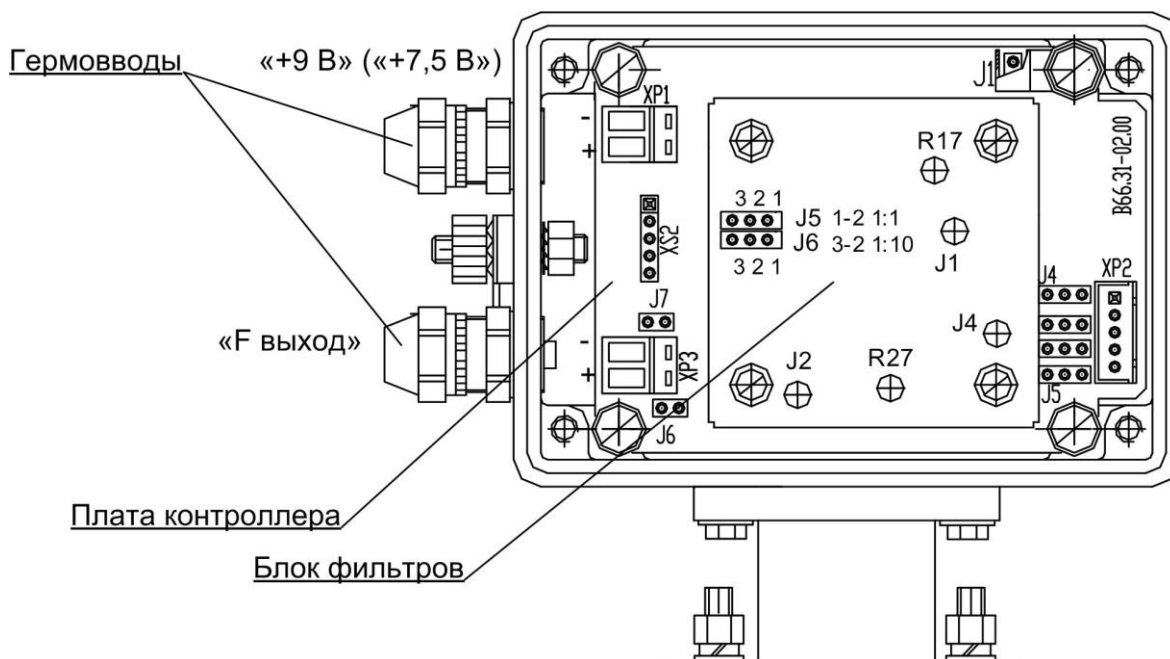
При активном режиме работы выходного каскада и разомкнутом электронном ключе напряжение на выходе будет в пределах (2,4 – 5,0) В, при замкнутом ключе – не более 0,4 В. Работа выхода в активном режиме допускается на нагрузку с сопротивлением не менее 1 кОм.

В пассивном режиме допускается питание от внешнего источника напряжением постоянного тока от 5 до 24 В. Допустимое значение коммутируемого тока нагрузки не более 40 мА.

Длина линии связи частотного выхода – до 300 м.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема подключения кабелей электропитания и частотного выхода



**Рис.В.1. Расположение разъемов блока контроллера расхода ВПР**

Кабель электропитания пропускается через гермоввод «+ 9 В» («+ 7,5 В» для взрывозащищенного исполнения) и подключается к ответной части разъёма XP1 в соответствии с табл. В.1.

**Таблица В.1.**

Количество маркировочных полосок	Наименование контакта XP1
1	1
2	2

Кабель частотного выхода пропускается через гермоввод «F выход» и подключается к ответной части разъёма XP3 в соответствии с табл. В.2.

**Таблица В.2.**

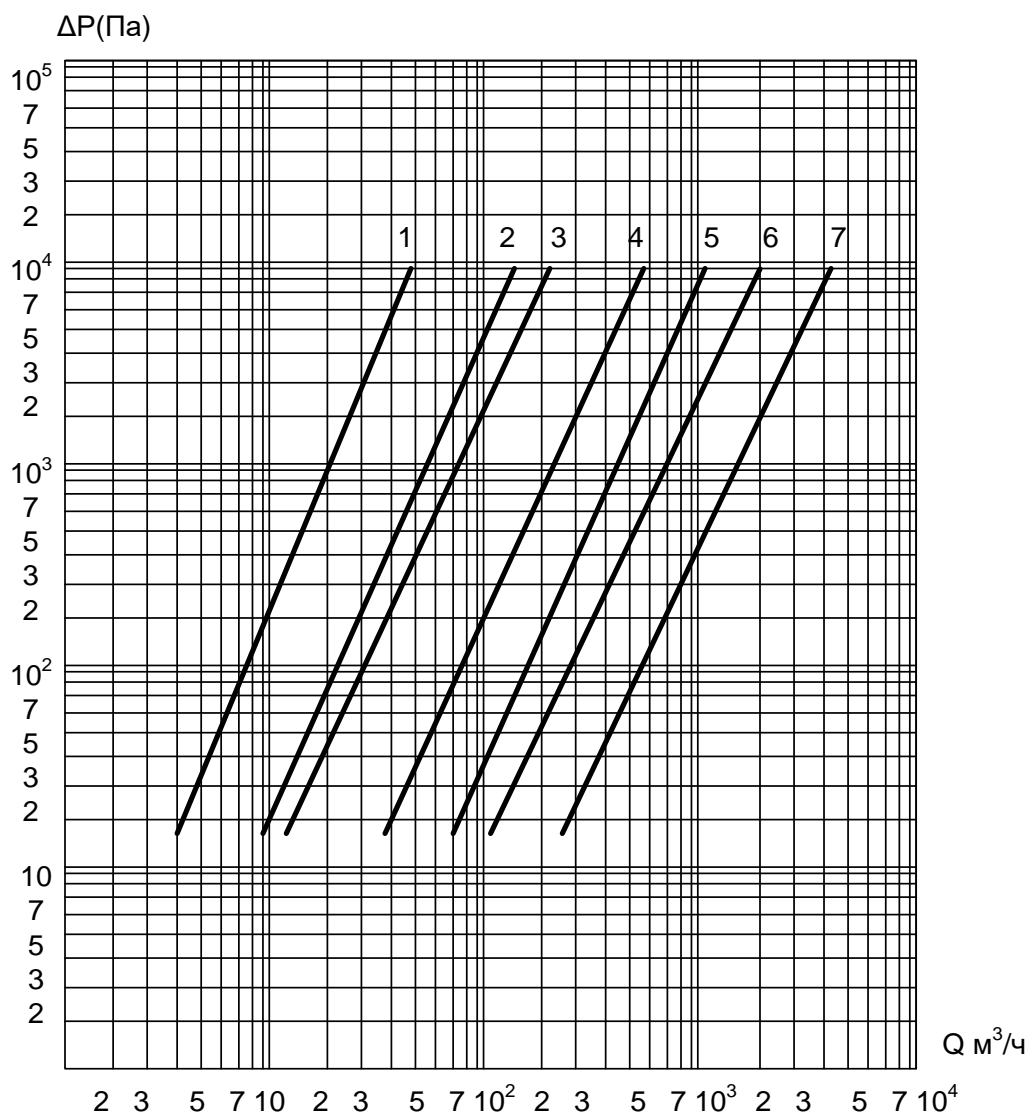
Количество маркировочных полосок	Наименование контакта XP3
1	1
2	2

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пределы преобразований расхода воздуха при различных рабочих давлениях в трубопроводе

Таблица Г.1. Рабочая среда – воздух,  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P_{\text{рабс}} = 0,1013 \text{ МПа}$

Абсолютное давление, МПа	DN						
	15	25	32	50	80	100	150
	Нижний и верхний пределы преобразований расхода в $\text{нм}^3/\text{ч}$ $Q_{\text{наим}}$ - $Q_{\text{наиб}}$						
0,1	4,0-48	9-150	13-216	36-588	70-1250	115-1950	260-4300
0,2	6,7-96	14-300	20-432	57-1164	100-2520	161-3861	370-8600
0,3	8,2-140	19-440	23-650	62,8-1746	122-3783	198-5791	480-12900
0,5	10-240	24-740	29-1080	81-2904	158-6300	255-9633	800-21600
0,7	12-330	29-1030	38-1515	103-4060	220-8825	334-13494	1100-30200
0,9	16-430	33-1350	49-1946	131-5227	284-11350	416-17335	1400-39000
1,1	19-530	43-1600	60-2380	160-6385	347-13870	508-21196	1700-47500
1,6	28-760	60-2400	86-3460	235-9284	505-20170	740-30810	2500-69000

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Диаграмма зависимости падения давления на теле обтекания ВПР для различных DN в зависимости от расхода газа.**



**Рис.Д.1. Диаграмма падения давления**

1 – DN15; 2 – DN25; 3 – DN32; 4 – DN50; 5 – DN80; 6 – DN100; 7 – DN150.

Диаграмма падения давления на теле обтекания ВПР для различных DN в зависимости от расхода воздуха получена при следующих условиях:  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ ,  $t = 20^\circ\text{C}$ ,  $P = 101,3 \text{ кПа}$ .

re\_vpr\_doc2.4