

ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
РАСХОДА ВИХРЕВОЙ
ВЗЛЕТ ВПР
Исполнение ВПР-Г 010К

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
В66.39-00.00 РЭ

Россия, Санкт-Петербург

* * *

Система менеджмента качества ЗАО «ВЗЛЕТ»
соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008
(сертификат соответствия № РОСС RU.ИСО9.К00816)
и международному стандарту ISO 9001:2008
(сертификат соответствия № RU-00816)



* * *

ЗАО «ВЗЛЕТ»

ул. Мастерская, 9, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 190121
факс (812) 714-71-38 E-mail: mail@vzljot.ru
www.vzljot.ru

- ♦ Call - центр тел. (812) 714-81-02
тел. (812) 714-81-23
- ♦ консультации по применению
приборов и оборудования тел. (812) 714-81-78
тел. (812) 714-81-28
- ♦ консультации по эксплуатации приборов тел. (812) 714-81-00
- ♦ консультации по организации сервисного
обслуживания и работе сервисных центров тел. (812) 714-81-56

Головной сервисный центр ЗАО «ВЗЛЕТ»

ООО «ТЕХСЕРВИС»

ул. Трефолева, д. 4, корп.1, лит. Б, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198078

- ♦ поверка, гарантийный и послегарантийный
ремонт приборов тел. (812) 380-84-41
факс (812) 714-81-07
E-mail: ero@vzljot.ru

* * *

ЗАО «ВЗЛЕТ»

проводит бесплатное обучение специалистов
по вопросам монтажа и эксплуатации
выпускаемых приборов
тел. (812) 714-81-56

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Метрологические характеристики.....	7
1.4. Состав.....	7
1.5. Устройство и работа.....	8
1.6. Описание конструкции.....	8
1.7. Маркировка и пломбирование.....	9
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2. Меры безопасности.....	11
2.3. Подготовка расходомера к использованию.....	11
2.4. Использование расходомера.....	12
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
3.1. Техническое обслуживание расходомера.....	13
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	14
5. ПОВЕРКА.....	17
6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритно-присоединительные размеры расходомера.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема выходного каскада частотного выхода расходомера.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема подключения кабелей электропитания и частотного выхода расходомера.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Конструкция измерительного участка расходомера.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Пределы преобразований расхода воздуха при различных рабочих давлениях в трубопроводе.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Диаграмма зависимости падения давления на теле обтекания расходомера для различных DN в зависимости от расхода газа.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» исполнения ВПР-Г 010К (далее – расходомер) и предназначено для ознакомления с устройством расходомера, порядком его эксплуатации и технического обслуживания.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в расходомере возможны отличия от настоящего руководства, не ухудшающие функциональные возможности прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.

АЦП	- аналого-цифровой преобразователь;
БКР	- блок контроллера расхода;
БПИ	- блок питания и искрозащиты;
ВПР	- вихревой преобразователь расхода;
ВРС	- вихревой расходомер-счетчик;
DN	- диаметр условного прохода;
ИВП	- источник вторичного электропитания;
МК	- микроконтроллер;
ПТЭЭП	- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
ПУЭ	- «Правила устройства электроустановок»;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
СЦ	- сервисный центр;
$Q_{\text{наим}}$	- наименьшее значение измеряемого расхода;
$Q_{\text{наиб}}$	- наибольшее значение измеряемого расхода.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАСХОДОМЕР ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ ДАВЛЕНИИ В ТРУБОПРОВОДЕ БОЛЕЕ 1,6 МПа.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Наименование и обозначение расходомера

Наименование: преобразователь расхода вихревой.

Обозначение: «ВЗЛЕТ ВПР-Г 010К В66.39-00.00

а б в г д

а. Код типа прибора:

0 – преобразователь расхода вихревой.

б. Код исполнения по функциональному набору датчиков:

1 – датчик расхода.

в. Код исполнения по температурному диапазону измеряемой среды:

0 – от минус 40 до плюс 100 °С;

г. К – кислородное исполнение;

д. Обозначение технических условий.

1.1.2. Расходомер предназначен для преобразования значения объемного расхода кислорода в рабочих условиях в выходной частотный сигнал.

1.1.3. Диаметр условного прохода (DN) расходомера – от 15 до 100 мм по ГОСТ 28723-90.

1.1.4. По устойчивости к внешним климатическим воздействиям расходомер соответствует группе С2 по ГОСТ 12997-84:

- диапазон температур окружающего воздуха от минус 40 до + 70 °С;

- относительная влажность до 100 % при температуре до + 30 °С.

1.1.5. По устойчивости к механическим воздействиям расходомер соответствует группе N1 по ГОСТ 12997-84.

1.1.6. По устойчивости к воздействию атмосферного давления расходомер соответствует группе Р2 по ГОСТ 12997-84.

1.1.7. Степень защиты расходомера – IP 67 по ГОСТ 14254-96.

1.1.8. Среднее время наработки на отказ расходомера не менее 75000 ч, средний срок службы – не менее 12 лет.

1.1.9. Расходомер устойчив к воздействию внешнего постоянного и переменного магнитного поля промышленной частоты напряженностью до 400 А/м.

Расходомер удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.052-81 и ПБ 11-544-03.

Расходомер удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости технических средств в соответствии с ГОСТ Р 51522-99, в том числе нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса Б.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Диапазон преобразования значений среднего объемного расхода в зависимости от DN при значении частоты на частотном выходе расходомера приведен в табл. 1.

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

DN, мм		15	25	32	50	80	100
$Q_{\text{наим}}$	л/с	1,11	2,5	3,6	10	19,4	31,9
	($\text{м}^3/\text{ч}$)	(4)	(9)	(13)	(36)	(70)	(115)
$Q_{\text{наиб}}$	л/с	13,3	41,6	60	163,3	347,2	541,6
	($\text{м}^3/\text{ч}$)	(48)	(150)	(216)	(588)	(1250)	(1950)
$f_{\text{наим}}$	Гц	135	100	68,4	50	23,3	19,9
$f_{\text{наиб}}$	Гц	1855	1664	1140	816	417	338

1.2.2. Максимальное избыточное давление в трубопроводе не более 1,6 МПа по ГОСТ 28723-90.

1.2.3. Электропитание расходомера осуществляется от источника постоянного тока напряжением $+ (9,0 \pm 0,5) \text{ В}$.

1.2.4. Мощность, потребляемая расходомером от источника постоянного тока, не более 0,5 Вт.

1.2.5. Масса расходомера без упаковки в зависимости от DN приведена в табл. 2.

Таблица 2.

Масса, кг	DN, мм					
	15	25	32	50	80	100
	1,93	2,33	3,12	4,12	15,63	18,84

1.2.6. Габаритные размеры расходомера в зависимости от DN приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Габаритные размеры, мм	DN, мм					
	15	25	32	50	80	100
	70×185 ×Ø51	70×189 ×Ø64	75×205 ×Ø71	75×220 ×Ø93	210×299 ×Ø195	216×311 ×Ø215

1.2.7. Расходомер обеспечивает передачу значения расхода (при длине линии связи не более 300 м) в виде последовательности однополярных прямоугольных импульсов со скважностью, равной 2, частота которых прямо пропорциональна текущему измеряемому расходу, в соответствии с формулой:

$$F(\text{Гц}) = \frac{Q(\text{л/с}) \times K_p(\text{имп./л})}{n} \quad (1)$$

где K_p – весовой коэффициент расхода, имп./л.;

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

1.2.8. Параметры частотного выхода расходомера (при длине линии связи не более 300 м):

- частота следования импульсов – по заказу, но не более 2 кГц;
- амплитуда импульсов (5,0 ± 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).

1.2.9. Значения номинального весового коэффициента расхода K_p на частотном выходе расходомера в зависимости от DN приведены в табл. 4.

Таблица 4.

DN, мм	15	25	32	50	80	100
K_p (имп./л)	96	41	19	5	1,2	0,625

1.2.10. Общий вид и габаритно-присоединительные размеры расходомера приведены в Приложении А.

1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Метрологические характеристики расходомера обеспечивают метрологические характеристики расходомера-счётчика вихревого «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения, изложенные в руководстве по эксплуатации В66.78-00.00 РЭ.

1.4. Состав

1.4.1. Комплект поставки расходомера приведён в табл. 5.

Таблица 5.

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР-Г 010К»	B66.39-00.00	1	ВПР-Г 010К DN32
	B66.39-00.00-01		ВПР-Г 010К DN25
	B66.39-00.00-02		ВПР-Г 010К DN50
	B66.39-00.00-03		ВПР-Г 010К DN80
	B66.39-00.00-04		ВПР-Г 010К DN100
Руководство по эксплуатации	B66.39-00.00 РЭ	1	Примеч.
Паспорт	mps vpr-k skb doc	1	

ПРИМЕЧАНИЕ: Руководство по эксплуатации поставляется на CD-носителе и входит в комплект поставки расходомера-счетчика вихревого «ВЗЛЕТ ВРС».

В комплект эксплуатационной документации может входить руководство по эксплуатации и паспорт на источник питания «ВЗЛЕТ ИВП», поставляемый по заказу.

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип действия расходомера 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 расходомера.

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 АЦП микроконтроллера (МК).

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

1.5.3. Расходомер 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.).

1.6. Описание конструкции

1.6.1. Расходомер (см. рис. А.1, А.2 приложения А) состоит из измерительного участка (2) со встроенным пьезоэлектрическим датчиком расхода и блока контроллера расхода (1). Монтаж расходомера DN 15-50 в трубопровод производится по типу «Сэндвич», когда измерительный участок зажимается между ответными фланцами прямолинейных участков трубопровода при помощи шпилек. Монтаж расходомера DN 80 производится при помощи болтов, соединяющих фланцы измерительного участка (3) с ответными фланцами трубопровода.

1.6.2. На крышке блока контроллера расхода расположены маркировочные надписи (обозначение, заводской номер и т.д.)

1.6.3. 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 расходомера.

1.7.2. Маркировка расходомера содержит следующие данные:

- на крышке блока контроллера:

а) наименование изделия, товарный знак и логотип изготовителя;

б) заводской номер;

в) напряжение электропитания и потребляемая мощность;

г) степень защиты по ГОСТ 14254-96.

- на боковых поверхностях блока контроллера:

а) символьное обозначение гермоввода частотного выхода («F выход»);

б) символьное обозначение гермоввода кабеля электропитания «+ 9 В».

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;

д) на фоне голубого прямоугольника наносится надпись «**Кислород. Опасно!**».

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

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

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 расходомера должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в п.п. 1.1.4 – 1.1.6 настоящего РЭ.
- 2.1.2. Рабочее эксплуатационное положение измерительного участка расходомера ограничений по ориентации в пространстве не имеет.
- 2.1.3. Стрелка на измерительном участке расходомера должна совпадать с направлением потока измеряемого газа.
- 2.1.4. Точная и надёжная работа расходомера обеспечивается при длинах прямых участков трубопровода до и после измерительного участка, оговоренных в инструкции по монтажу на вихревой расходомер-счетчик «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения В66.78-00.00 ИМ, в состав которого входит ВПР.
- 2.1.5. Диапазон преобразования значений среднего объёмного расхода, приведенный в п. 1.2.1 настоящего РЭ, зависит от реального давления газа в трубопроводе, поэтому при определении реального динамического диапазона преобразования значений расхода необходимо пользоваться данными, приведенными в таблице Д.1 приложения Д.
- 2.1.6. Расходомер 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 расходомера и величины расхода приведены на рис. Е.1 приложения Е.
- 2.1.7. Молниезащита объекта размещения расходомера, 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), предохраняет расходомер 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 расходомера.

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 расходомера.

2.2. Меры безопасности

- 2.2.1. К работе с расходомером допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на расходомер.
- 2.2.2. При подготовке расходомера 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 эксплуатации расходомера опасными факторами являются:
- напряжение переменного тока с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц,
 - давление в трубопроводе до 1,6 МПа;
 - температура газа от минус 40 до + 100 °С.
 - 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 необходимо вести с учётом требований ГОСТ 12.2.052-81 «Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности» и ПБ 11-544-03 «Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха».
- 2.2.5. В процессе эксплуатации или ремонта расходомера запрещается:
- производить монтаж (демонтаж) расходомера до полного снятия давления в трубопроводе;
 - использовать неисправные электроприборы и электроинструменты, либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

2.3. Подготовка расходомера к использованию

- 2.3.1. Подготовка расходомера к использованию осуществляется по инструкции «Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение. Инструкция по монтажу В66.78-00.00 ИМ».
- 2.3.2. Монтаж и подготовка расходомера к использованию производится специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя.
- 2.3.3. После монтажа расходомера 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.

2.4. Использование расходомера

2.4.1. Сданный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.

2.4.2. После завершения процедуры ввода в эксплуатацию в паспорте на изделие заполняется гарантийный талон с указанием места установки оборудования, наименований эксплуатирующей и монтажной организаций, даты ввода в эксплуатацию.

Для постановки изделия на гарантийное обслуживание необходимо представить в сервисный центр (СЦ) паспорт с заполненным гарантийным талоном. СЦ делает отметку в гарантийном талоне о постановке изделия на гарантийное обслуживание и направляет ксерокопию талона на предприятие-изготовитель.

2.4.3. Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в паспорте заполненного гарантийного талона.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Техническое обслуживание расходомера

3.1.1. Расходомер не требует технического обслуживания кроме периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации расходомера;
- отсутствия внешних повреждений расходомера;
- проверки герметичности стыковки фланцев измерительного участка расходомера и фланцев прямолинейных участков;
- 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.

3.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с п.п. 1.1.4 – 1.1.6, 2.1 настоящего РЭ может привести к отказу расходомера.

3.1.3. При появлении внешних повреждений необходимо обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю расходомера для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

3.1.4. В случае обнаружения утечки в местах стыка расходомера с трубопроводом, необходимо демонтировать измерительный участок расходомера и произвести замену уплотнительных прокладок.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. При обнаружении во время работы неисправностей изделие отключить до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

4.2. Ремонт изделия осуществляется:

- в течение гарантийного срока – предприятием-изготовителем;
- по истечении гарантийного срока – специализированными организациями, имеющими лицензию на ремонт и поверку изделий.

4.3. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 6.

Таблица 6.

Возможные неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует электропитание расходомера	Обрыв кабеля электропитания	Проверить и заменить кабель электропитания
2. Отсутствуют импульсы на частотном выходе ВПР	1. Обрыв кабеля электропитания	1. Проверить и заменить кабель электропитания
	2. Обрыв кабеля интерфейса	2. Проверить и заменить кабель интерфейса

4.4. Разборка расходомера при проведении ремонтных работ производится в два этапа: разборка блока контроллера расхода (БКР) и извлечение из измерительного участка датчика расхода.

4.5. Для разборки БКР необходимо:

- отвернуть четыре винта и снять крышку блока контроллера;
- отключить кабели электропитания и частотного выхода;
- отвернуть четыре винта, крепящие плату контроллера, и извлечь плату контроллера в сборе с блоком фильтров из корпуса блока контроллера расхода;
- отключить разъёмы пьезоэлектрического преобразователя от блока фильтров.

Сборка блока контроллера расхода производится в обратном порядке.

Вывод преобразователя (+) отмаркирован цветной термоусадочной трубкой, плюсовой вход (разъем) блока фильтров отмаркирован знаком (+) на плате контроллера.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО СБОРКЕ И РАЗБОРКЕ РАСХОДОМЕРА ПРОВОДИТЬ В ОБЕСТОЧЕННОМ СОСТОЯНИИ.

4.6. Для извлечения преобразователя расхода из измерительного участка необходимо:

- отключить шину заземления от фланца измерительного участка;
- отвернуть четыре болта с шестигранными головками, крепящие стойку блока контроллера к футорке измерительного участка, и движением вверх снять корпус БКР;

- снять с футорки изоляционную проставку и две изоляционные прокладки.

Установка БКР на измерительный участок производится в обратном порядке.

4.7. Конструкция измерительного участка приведена на рис. Г.1, Г.2 приложения Г. Разборка измерительного участка производится в следующем порядке:

4.7.1. Отвернуть винт (1), вынуть шайбу (2), при помощи съёмника извлечь преобразователь (пьезоэлектрический датчик) (3). Съёмник необходимо установить на горизонтальную плоскость футорки (11), а губки съёмника завести в паз (4) фланца преобразователя (5). Нажимая на курки съёмника, извлечь преобразователь из обтекателя. Извлечь пружину (9) и пробку (10). Между пружиной и пробкой могут находиться дистанционные шайбы от 1 до 3 штук.

4.7.2. Отвернуть винт (6), вынуть упорную шайбу (7), при помощи съёмника извлечь обтекатель (8). Съёмник установить на футорку, заведя его тяговые штифты в два отверстия в верхней части призмы обтекателя. Нажимая на курки съёмника, извлечь обтекатель из измерительного участка.

ВНИМАНИЕ! НЕ ПРИЛАГАЙТЕ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ УСИЛИЙ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ОБТЕКАТЕЛЯ. ЗАГРЯЗНЕНИЯ, СКОПИВШИЕСЯ В ЗАЗОРАХ КОНСТРУКЦИИ, МОГУТ ВЫЗВАТЬ ЗАКЛИНИВАНИЕ И «ЗАКУСЫВАНИЕ» СОЕДИНЕНИЙ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ РАЗМАЧИВАНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ. МАТЕРИАЛЫ ДАТЧИКА РАСХОДА И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА УСТОЙЧИВЫ ПРАКТИЧЕСКИ КО ВСЕМ ВИДАМ РАСТВОРИТЕЛЕЙ.

4.8. Сборка измерительного участка производится в обратном порядке.

ВНИМАНИЕ! ВЗАИМНЫЙ ПЕРЕКОС ВЕРТИКАЛЬНЫХ ОСЕЙ ОБТЕКАТЕЛЯ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕДОПУСТИМ, ТАК КАК ВЫЗОВЕТ ПОЛОМКУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАТЯГИВАНИИ ВИНТА (1)

4.9. Преобразователь после опускания его в обтекатель должен иметь незначительный осевой люфт.

Затягивание винта (1) производится до полной деформации резинового кольца (12) (фланец преобразователя упирается в плоскость футорки). Момент упора определяется по резкому возрастанию усилия затяжки. На плоскость винта (1), соприкасающуюся с шайбой (2) нанести незначительное количество смазки ВНИ-ИНП-282 или аналогичной. Винты (1) и (6) стопорить герметиком УТ-31 или У-30М нанесением одной капли герметика на наружную (доступную) поверхность резьбового шва.

4.10. В случае проведения работ, связанных с извлечением преобразователя по окончании работ необходимо провести проверку измерительного участка расходомера на герметичность. Проверка проводится без блока контроллера расхода.

Проверку герметичности измерительного участка расходомера проводят на установке для гидравлической опрессовки УГИ-450 или аналогичной.

Измерительный участок в сборе размещают на установке УГИ-450, предварительно заполнив его водой, после чего начинают подъём давления в участке до значения 2,4 МПа со скоростью не более 0,5 МПа/с.

Измерительный участок выдерживают при давлении 2,4 МПа в течение 10 мин, после выдержки давление снижается до значения 1,6 МПа и проводится осмотр измерительного участка, после осмотра давление снижается до нормального.

Расходомер допускается к эксплуатации, если во время проверки и при осмотре не обнаружено течей, каплеобразования и запотевания в сварных и прочих соединениях, в местах посадки преобразователя расхода и в основном металле; деформация, трещины, разрывы не допускаются.

По окончании проверки установить на измерительный участок блок контроллера расхода в соответствии с п.п. 4.6, 4.5 настоящего РЭ.

- 4.11. По окончании работ по сборке расходомера и проверке герметичности провести тщательное обезжиривание обтекателя и внутренней поверхности измерительного участка в соответствии с указаниями, изложенными в инструкции по монтажу В66.78-00.00 ИМ.

5. ПОВЕРКА

5.1. Поверка расходомера проводится по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации на расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения В66.78-00.00 РЭ.

Межповерочный интервал – 2 года.

6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР», укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78 (коробку из гофрированного картона либо деревянный ящик). Туда же помещается эксплуатационная документация.

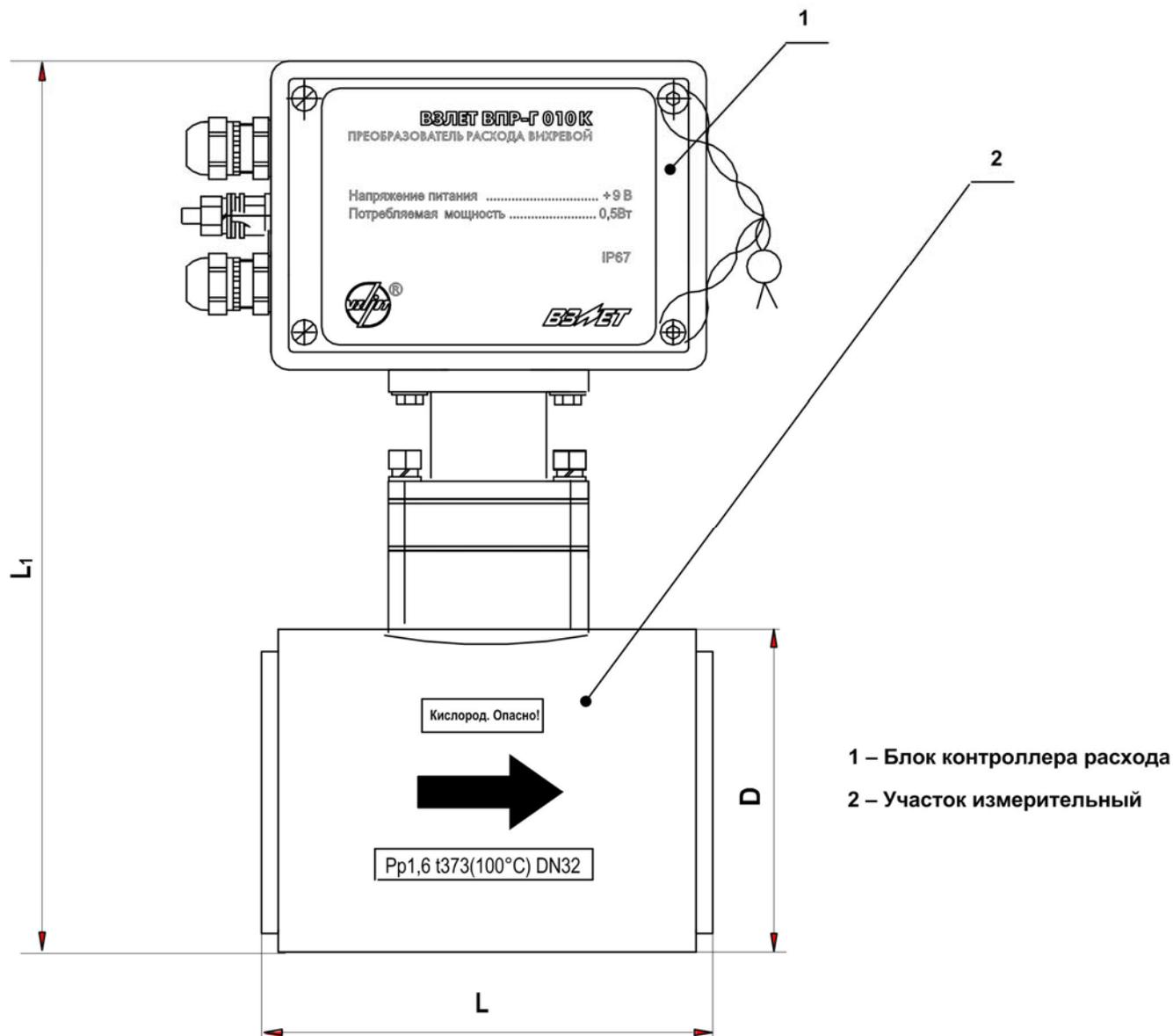
6.2. Хранение должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

6.3. Расходомер 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 98 % при температуре до 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с²;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с²;
- уложенные в транспорте расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритно-присоединительные размеры расходомера



- 1 – Блок контроллера расхода
- 2 – Участок измерительный

DN	L	L ₁	D
15	70	185	51
25	70	189	64
32	75	205	71
50	75	220	93

Рис. А.1. Габаритно-присоединительные размеры расходомера DN 15-50

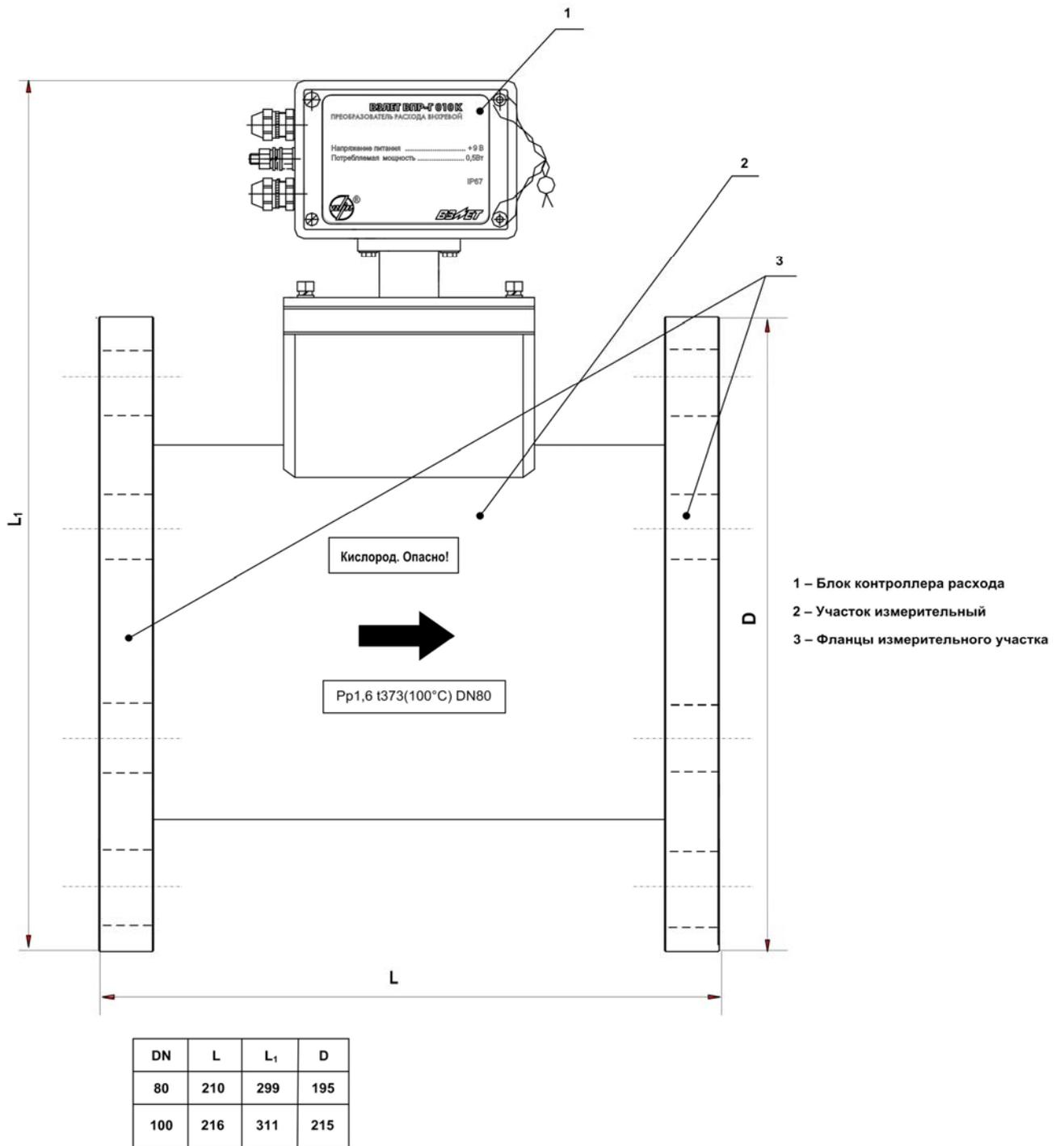


Рис. А.2. Габаритно-присоединительные размеры расходомера DN 80, 100

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема выходного каскада частотного выхода расходомера

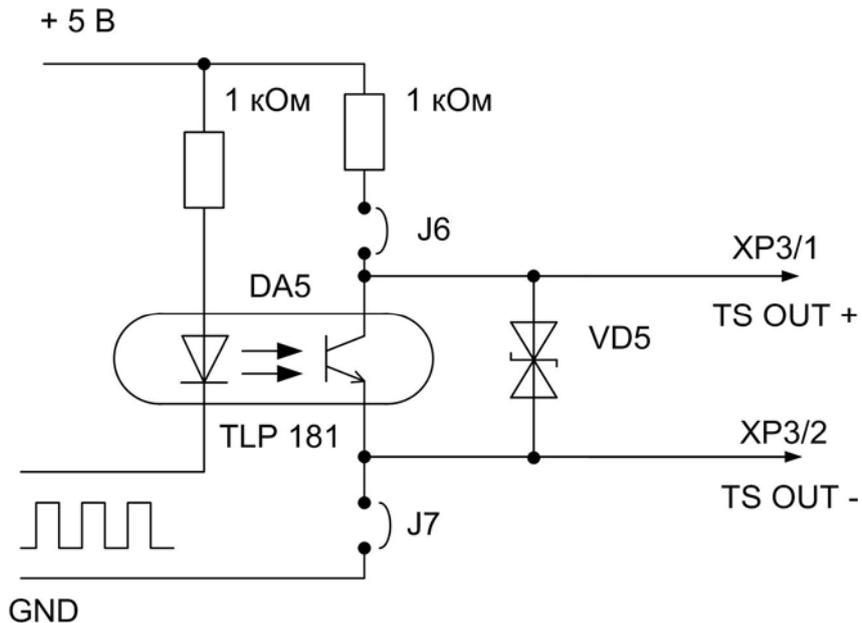


Рис. Б.1. Частотный выход расходомера. Схема электрическая принципиальная.

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

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

Нагрузочная способность транзистора оптрона выходного каскада:

$U_{кэ\ макс} - 24\ В;$

$I_{к\ макс} - 40\ мА.$

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема подключения кабелей электропитания и частотного выхода расходомера

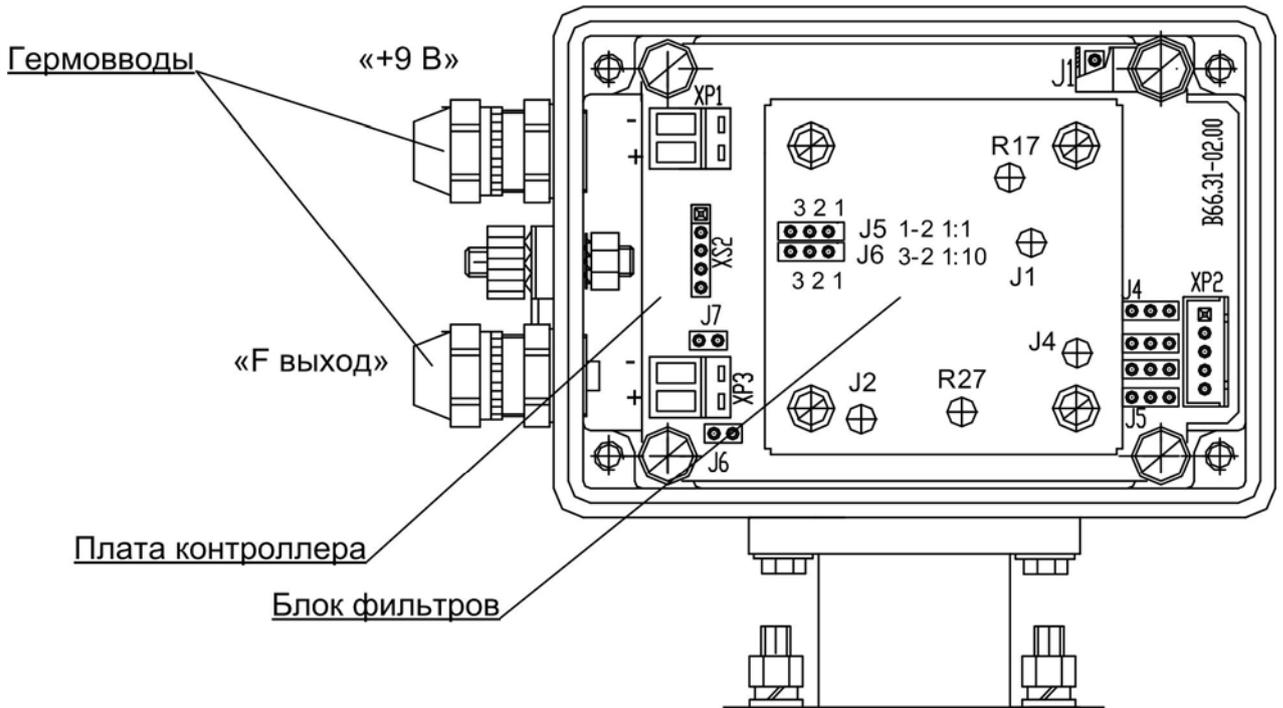


Рис. В.1. Расположение разъемов БКР расходомера

Кабель электропитания пропускается через гермоввод «+ 9 В» 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. Конструкция измерительного участка расходомера

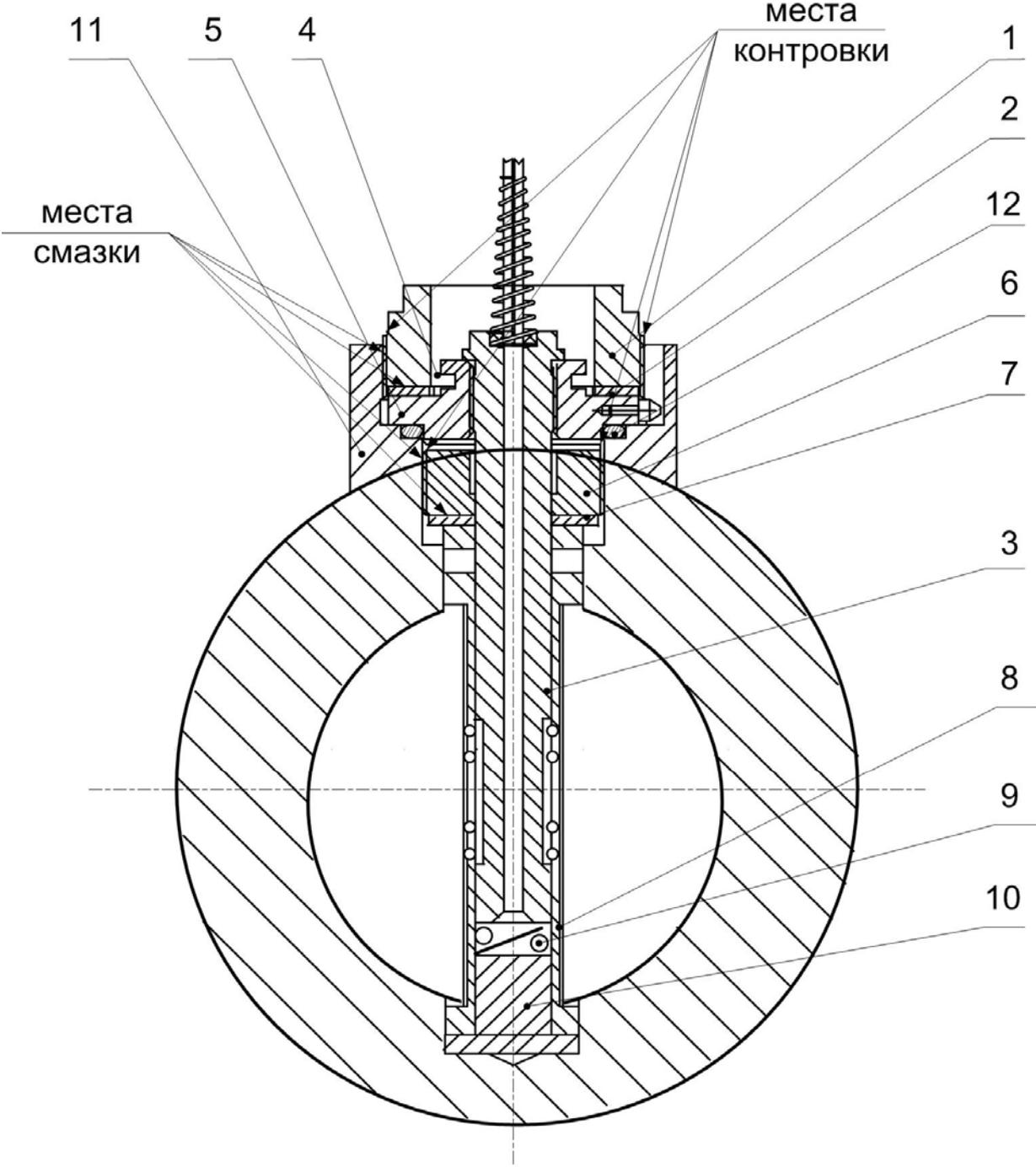


Рис. Г.1. Конструкция измерительного участка ВПР DN 15-50

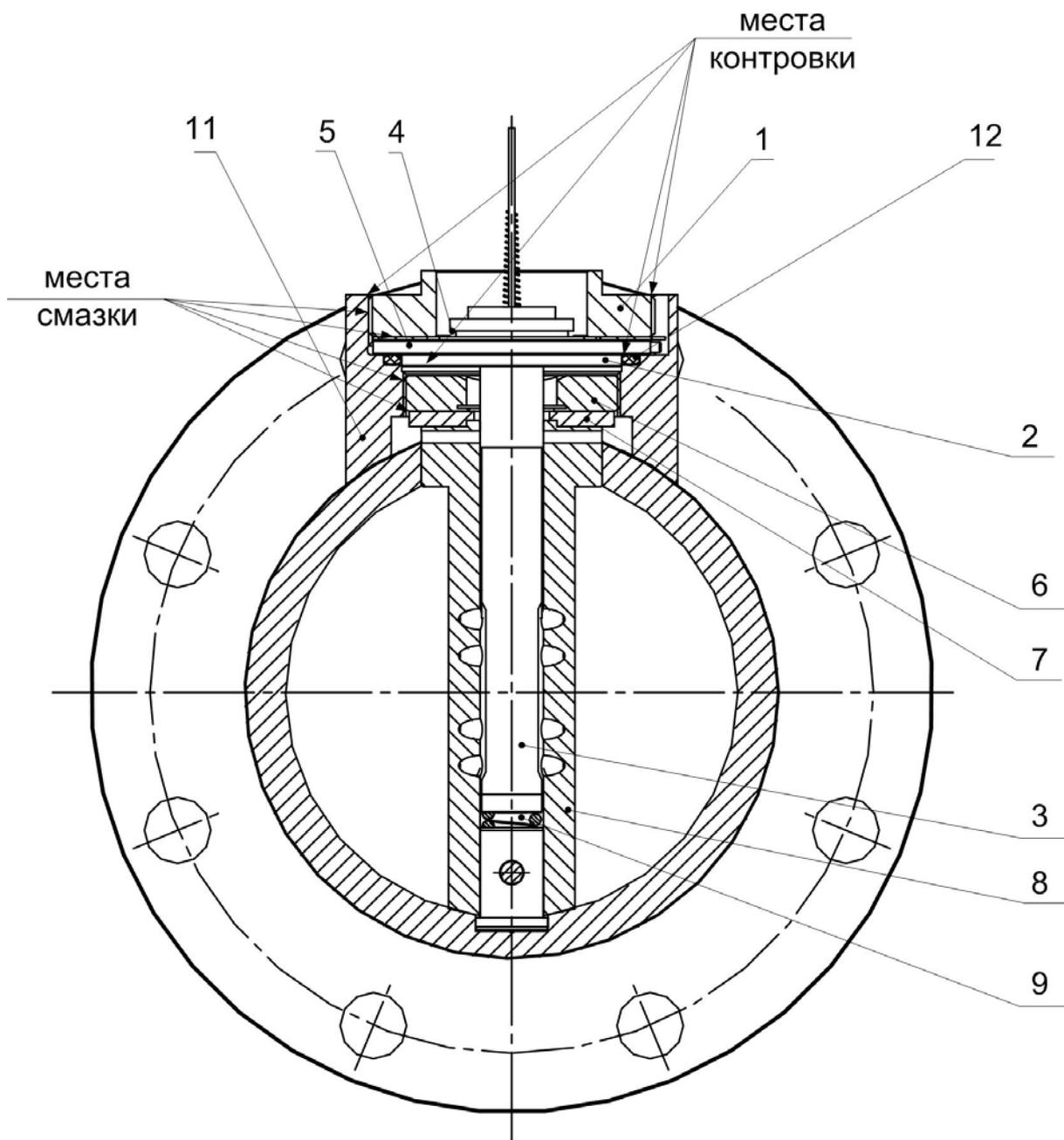


Рис. Г.2. Конструкция измерительного участка ВПР DN 80,100

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

Таблица Д.1.

Абсолютное давление, МПа	DN							
	15	25	32	50	80	100	150	200
	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	495-8400
0,2	6,7-96	14-300	20-432	57-1164	100-2520	161-3861	370-8600	800-15500
0,3	8,2-140	19-440	23-650	62,8-1746	122-3783	198-5791	480-12900	950-23100
0,5	10-240	24-740	29-1080	81-2904	158-6300	255-9633	800-21600	1400-38500
0,7	12-330	29-1030	38-1515	103-4060	220-8825	334-13494	1100-30200	2100-53900
0,9	16-430	33-1350	49-1946	131-5227	284-11350	416-17335	1400-39000	2500-69300
1,1	19-530	43-1600	60-2380	160-6385	347-13870	508-21196	1700-47500	3100-84600
1,6	28-760	60-2400	86-3460	235-9284	505-20170	740-30810	2500-69000	4600-123100

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Диаграмма зависимости падения давления на теле обтекания расходомера для различных DN в зависимости от расхода газа.

Измеряемая среда – воздух, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$, $t = 20^\circ\text{C}$, $P = 101,3 \text{ кПа}$

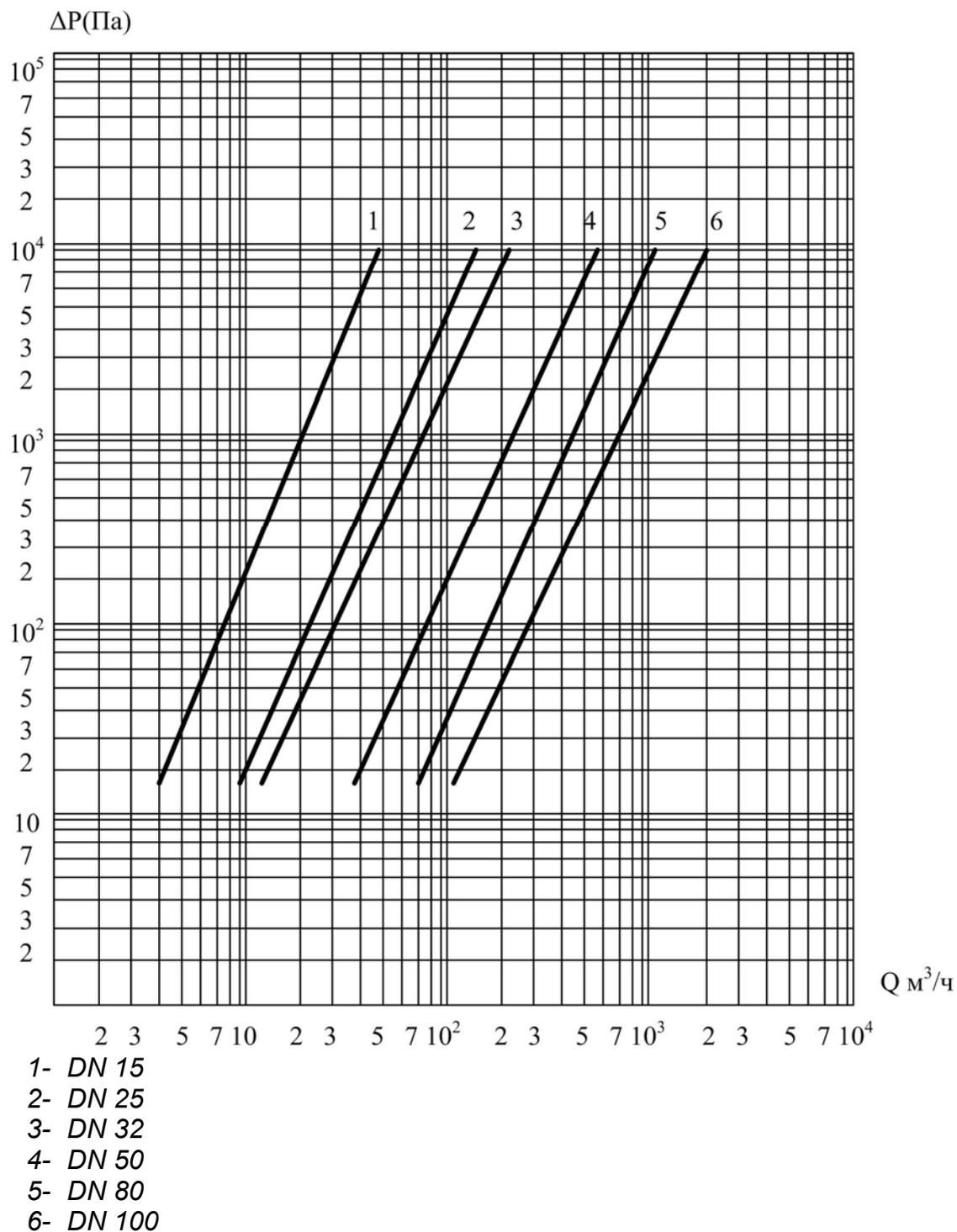


Рис. Е.1.