

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК  
ВИХРЕВОЙ**

**ВЗЛЕТ ВРС**

**ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ  
ВРС-Г 5XX**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
В66.78-00.00 РЭ**



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
ОБОЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛНЕНИЙ .....	6
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	7
1.1. Назначение .....	7
1.2. Технические характеристики .....	10
1.3. Метрологические характеристики .....	12
1.4. Состав .....	13
1.5. Устройство и работа .....	15
1.6. Описание конструкции .....	16
1.7. Маркировка и пломбирование .....	16
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	17
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	17
2.2. Меры безопасности .....	18
2.3. Подготовка к использованию .....	19
2.4. Порядок работы .....	20
2.5. Возможные неисправности .....	20
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	21
3.1. Общие сведения .....	21
3.2. Порядок технического обслуживания .....	21
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ .....	23
5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Варианты исполнения расходомера в зависимости от DN ВПР, прямолинейных участков, давления в трубопроводе и типа корректора газа .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема соединений расходомера .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приложения к методике поверки. ....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Протокол поверки вихревого расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС» .....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Общий вид различных исполнений расходомера .....	42

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики вихревые «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения (далее – расходомеры) и предназначен для ознакомления с устройством и порядком эксплуатации расходомеров исполнений ВРС-Г 500(К), -501(К), -502(К), -521(К), -522(К).

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

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN	- диаметр номинальный;
ВПР	- вихревой преобразователь расхода;
ВРС	- вихревой расходомер-счетчик;
ДД	- датчик давления;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВП	- источник вторичного электропитания;
КГ	- корректор газовый;
КПИ	- комплекс поверочный имитационный;
ПК	- персональный компьютер;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
ЭД	- эксплуатационная документация.

***ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать расходомер при абсолютном давлении в трубопроводе, превышающем максимальное значение, маркированное на измерительном участке вихревого преобразователя расхода (ВПР) – 1,6 МПа, 4,0 МПа или 7,5 МПа.***

\* \* \*

• *Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 22589-12 (свидетельство об утверждении типа RU.C.29.006.A № 46942).*

# ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- I. Изготовитель гарантирует соответствие техническим условиям расходомеров-счетчиков вихревых «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения ВРС-Г 5ХХ в пределах гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие, при соблюдении следующих условий:
1. Хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии 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 или его составная часть 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> в разделе **Сервис**.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛНЕНИЙ

Исполнения расходомера-счетчика отличаются его составом, функциональными возможностями и исполнением корректора газа.

Виды исполнений обозначаются следующим образом:

<b>ВРС-Г 500(К)</b>	- преобразователь расхода с частотным выходом;
<b>ВРС-Г 501(К)</b>	- преобразователь расхода, корректор газа «ВЗЛЕТ КГ» исполнения КГ-402П;
<b>ВРС-Г 502(К)</b>	- преобразователь расхода, корректор газа «ВЗЛЕТ КГ» исполнения КГ-412П;
<b>ВРС-Г 521(К)</b>	- преобразователь расхода, датчик температуры, датчик давления, корректор газа «ВЗЛЕТ КГ» исполнения КГ-402П;
<b>ВРС-Г 522(К)</b>	- преобразователь расхода, датчик температуры, датчик давления, корректор газа «ВЗЛЕТ КГ» исполнения КГ-412П.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Датчики температуры и давления, входящие в исполнения ВРС-Г 521(К), -522(К) могут поставляться как россыпью, так и в комплекте с соединительной арматурой.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. Назначение

1.1.1. Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения ВРС-Г 5ХХ(К) предназначен для измерения расхода, количества и параметров различных газов в рабочих и стандартных условиях, не требующих мероприятий по взрывозащите.

Расходомеры могут применяться в энергетике, в горнодобыче, коммунальном хозяйстве, черной и цветной металлургии, химической, целлюлозно-бумажной, пищевой и других отраслях промышленности, в том числе и для коммерческого учета.

Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» способен работать на пульсирующих и быстропеременных потоках без ухудшения технических и метрологических характеристик.

1.1.2. Расходомер осуществляет вычисление, индикацию, регистрацию, хранение и передачу значений параметров различных агрессивных и неагрессивных газов, в том числе природного, попутного нефтяного газа, кислорода (индекс «К»), воздуха, азота, диоксида углерода, гелия-4, аргона, этилена, аммиака, пропана и т.д.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Использование расходомера общепромышленного исполнения для измерения параметров взрывоопасных газов (природный газ, пропан и т.д.) возможно только при условии размещения расходомера вне взрывоопасной зоны.

1.1.3. В состав расходомера в зависимости от исполнения входят:

- преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» исполнения ВПР-Г 010(К);
- корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ» исполнения КГ-402П (412П);
- термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»;
- датчик абсолютного давления 415-ДА(К);

Расходомеры исполнений ВРС-Г 500(К), 501(К), 502(К) предназначены для измерения расхода газа в рабочих условиях. Расходомеры исполнений ВРС-Г 501(К), 502(К) дополнительно могут осуществлять вычисление объема измеряемого газа в рабочих условиях. Расходомеры исполнений ВРС-Г 521(К), 522(К) обеспечивают приведение расхода и объема газа к стандартным условиям с коррекцией по температуре и давлению, а также вычисление массы измеряемого газа и, дополнительно для природного газа – вычисление теплоты сгорания.

1.1.4. Состав расходомера в зависимости от исполнения приведен в табл.1.

**Таблица 1**

Исполнение	Составные части расходомера						
	ВПр-Г 010	ВПр-Г 010К	ТПС	ДА-415	ДА-415-К	КГ-402П	КГ-412П
ВРС-Г 500	+	-	-	-	-	-	-
ВРС-Г 500К	-	+	-	-	-	-	-
ВРС-Г 501	+	-	-	-	-	+	-
ВРС-Г 502	+	-	-	-	-	-	+
ВРС-Г 501К	-	+	-	-	-	+	-
ВРС-Г 502К	-	+	-	-	-	-	+
ВРС-Г 521	+	-	+	+	-	+	-
ВРС-Г 522	+	-	+	+	-	-	+
ВРС-Г 521К	-	+	+	-	+	+	-
ВРС-Г 522К	-	+	+	-	+	-	+

Каждое исполнение расходомера имеет 7 типоразмеров (конструктивных вариантов) в зависимости от диаметра номинального (DN) преобразователя расхода вихревого.

Предельное давление измеряемого газа для всех исполнений расходомера – 1,6 МПа. Расходомеры исполнений ВРС-Г 500, -501 и 502 типоразмеров DN25, 32 и 50 дополнительно выпускаются на давление 4,0 МПа и 7,5 МПа. Кислородного исполнения данные расходомеры не имеют.

В состав каждого исполнения расходомера может включаться источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.09 для электропитания ВПр. Кроме этого, в состав расходомера (кроме исполнения ВРС-Г 500) по заказу может включаться источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.24 для электропитания корректора газового и датчика давления.

Корректор газовый исполнения КГ-402П оснащается гальванически развязанным токовым выходом, при этом в состав расходомера может включаться дополнительный источник питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.24.

Варианты исполнений расходомера в зависимости от DN ВПр, прямолинейных участков, давления в трубопроводе и типа корректора газа приведены в приложении А.

1.1.5. Состав расходомера, степень защиты по ГОСТ 14254-2015, класс электрооборудования по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 и климатические условия эксплуатации изделия по ГОСТ Р 52931-2008 приведены в табл.2.



**Таблица 2**

Составные части расходомера	Степень защиты оболочек	Класс электрооборудования по способу защиты	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность окружающей среды, %
1. Преобразователь расхода вихревой (ВВП)	IP67	III	-40 ÷ +70	100 при +30 °С (с конденсацией влаги)
2. Термопреобразователь сопротивления (ТПС)	IP65	III	-50 ÷ +100	95 при +35 °С (без конденсации влаги)
3. Датчик давления (ДД)	IP65	III	-40 ÷ +80	95 при +35 °С (без конденсации влаги)
4. Корректор газовый (КГ)	IP54	III	+5 ÷ 50	80 при +35 °С (без конденсации влаги)
5. Источник вторичного питания (ИВП)	IP40	III	+5 ÷ 50	80 при +35 °С (без конденсации влаги)

1.1.6. Расходомер обеспечивает:

- преобразование частотного сигнала ВВП в показания по объемному расходу в рабочих условиях (все исполнения), вычисление объема газа в рабочих условиях [кроме исполнения ВРС-Г 500(К)];
- преобразование сигналов ТПС и ДД [исполнения ВРС-Г 521(К), 522(К)] в рабочие условия в показания по температуре и давлению соответственно;
- вычисление объёмного расхода и объёма газа, приведённого к стандартным условиям с коррекцией по температуре и давлению и вычисление массы и энергосодержания природного газа – исполнения ВРС-Г 521(К), 522(К);
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений и установочных параметров [кроме исполнения ВРС-Г 500(К)];
- установку и коррекцию часов КГ расходомера (часы, минуты, секунды, текущая дата, день недели) и индикацию на встроенном дисплее КГ расходомера результатов текущих показаний и вычислений [кроме исполнения ВРС-Г 500(К)];
- хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и установочных параметров [кроме исполнения ВРС-Г 500(К)];
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей расходомера и нестандартных состояний (режимов работы) узла учета газа, а также определение, индикацию и запись в архивы времени работы и останова расходомера [кроме исполнения ВРС-Г 500(К)];
- вывод измерительной информации о текущем расходе в виде частотного сигнала [исполнение ВРС-Г 500(К)] с программируемым весовым коэффициентом расхода  $K_p$ ;

- вывод измерительной информации о текущем расходе в виде гальванически развязанного токового сигнала 0-5, 0-20 или 4-20 мА [исполнения ВРС-Г 501(К), 521(К)];
- вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и т.д. информации через последовательный интерфейс RS-232 [исполнения ВРС-Г 501(К), 521(К)] или RS-485 [исполнения ВРС-Г 502(К), 522(К)].

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Диапазон измерения среднего объёмного расхода измеряемой среды в зависимости от DN ВПР приведён в табл.3.

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

DN		15	25	32	50	80	100	150
$Q_{\text{наим}}$	л/с	0,97	2,5	3,6	10	19,4	31,9	72,2
	( $\text{м}^3/\text{ч}$ )	(3,5)	(9)	(13)	(36)	(70)	(115)	(260)
$Q_{\text{наиб}}$	л/с	13,3	41,6	60	163,3	347,2	542,6	1194
	( $\text{м}^3/\text{ч}$ )	(48)	(150)	(216)	(588)	(1250)	(1950)	(4300)

1.2.2. Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС» расходомера обеспечивает измерение температуры измеряемой среды в диапазоне от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $+120^\circ\text{C}$  (до  $+100^\circ\text{C}$  для кислородного исполнения).

1.2.3. Датчик давления ДА-415 расходомера обеспечивает измерение абсолютного давления измеряемой среды с верхним пределом измерений от 60 кПа до 1,6 МПа.

1.2.4. Рабочие диапазоны измеряемого газа в нормальных (стандартных) условиях в зависимости от DN и давления в трубопроводе до 1,6 МПа приведены в табл.4.

**Таблица 4.** Измеряемая среда – воздух,  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ ,  $t = 20^\circ\text{C}$ ,  $P_{\text{абс}} = 0,1013 \text{ МПа}$

Абсолютное давление, МПа	DN						
	15	25	32	50	80	100	150
	Нижний и верхний пределы измерения расхода газа 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

1.2.5. КГ расходомера обеспечивает хранение результатов работы в архивах:

- часовом за 1080 предыдущих часов (45 суток);
- суточном за 185 предыдущих суток (6 месяцев);
- декадном за 73 предыдущие декады (2 года);
- месячном за 48 предыдущих месяцев (4 года).

1.2.6. Электропитание составных частей расходомера осуществляется:

- ВПР – от источника постоянного тока напряжением  $(9,0 \pm 0,5)$  В;
- ДД – от источника постоянного тока напряжением от 12 до 24 В;
- КГ – от источника постоянного тока напряжением от 9,0 до 24,5 В.

В корректоре газа «ВЗЛЕТ КГ» имеется аккумулятор, обеспечивающий поддержание работоспособности расходомера при перерывах внешнего питания (до 330 часов при пассивном режиме импульсных входов КГ). Электропитание ДД может осуществляться через КГ напряжением от 12 до 24 В.

1.2.7. Суммарная мощность, потребляемая составными частями расходомера от источников постоянного тока, не более 1,2 Вт (не более 2 Вт при заряде аккумулятора КГ).

1.2.8. Расходомер удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318-99.

1.2.9. Расходомер удовлетворяет общим требованиям безопасности, предъявляемым к электрическим контрольно-измерительным приборам по ГОСТ 12.2.091-2002. Кислородное исполнение расходомера удовлетворяет требованиям безопасности для оборудования, работающего с газообразным кислородом по ГОСТ 12.2.052-81 и ПБ 11-544-03.

1.2.10. Средняя наработка на отказ и полный срок службы составных частей расходомера приведены в табл.5.

**Таблица 5.**

Составная часть	Наработка на отказ, час	Срок службы, лет
ВПР и КГ	75000	12
ДД и ТПС	100000	

### 1.3. Метрологические характеристики

- 1.3.1. Пределы допускаемой относительной погрешности ВПР при измерении среднего объемного расхода в рабочих условиях в диапазоне расходов, указанном в табл.3, не превышают  $\pm 1,5 \%$ .
- 1.3.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ТПС в диапазоне температур, указанном в п.1.2.2, соответствуют классу А по ГОСТ 6651-2009.
- 1.3.3. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика давления ДА-415 в диапазоне давлений, указанном в п.1.2.3, не превышают  $\pm 0,5 \%$ .
- 1.3.4. Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема в стандартных условиях, а также массы газа не превышают  $\pm 2,0 \%$  при условии использования датчика давления в стандартной комплектации в диапазоне от  $P_{\text{макс}}$  до  $0,4 \cdot P_{\text{макс}}$  и диапазоне температур газа от минус 10 до + 50 °С.

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае использования датчика давления в диапазонах давлений и температур, выходящих за указанные выше, для обеспечения метрологических характеристик расходомера необходимо применять датчик давления с классом точности 0,15.

## 1.4. Состав

Комплект поставки расходомера приведен в табл.6.

**Таблица 6.**

Наименование	Кол.	Прим.
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР»: – исполнение ВПР-Г 010	1	Прим. 1
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР»: – исполнение ВПР-Г 010К	1	Прим. 2
Корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ-402П»	1	ВРС-Г 501(К), 521(К) ВРС-Г 502(К), 522(К)
Корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ-412П»		
Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»	1	ВРС-Г 521(К), 522(К)
Датчик давления 415-ДА(К) (по заказу класс точности 0,15)	1	
Источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП»: – исполнение ИВП-06.24	1 (2)	По заказу
Источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП»: – исполнение ИВП-06.09	1	По заказу
Паспорт	1	
Паспорта на составные части расходомера		В соответствии с заказом
Комплект эксплуатационной документации в составе: – Руководство по эксплуатации – Инструкция по монтажу – ЭД на составные части изделия		на сайте <a href="http://www.vzljot.ru">www.vzljot.ru</a>
Комплект присоединительной арматуры №1	1	Прим. 3
Комплект присоединительной арматуры №2	1	Прим. 3
Комплект присоединительной арматуры №3: на давление 1,6 МПа	1	Прим. 3
Комплект присоединительной арматуры №5: на давление 4,0 МПа	1	Прим. 3
Комплект присоединительной арматуры №5: на давление 7,5 МПа	1	Прим. 3

### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Исполнение расходомера и типоразмер DN ВПР (см. раздел Обозначение исполнений и п. 1.2.1) – в соответствии с заказом.
2. Для кислородного исполнения расходомера.
3. В комплект поставки могут включаться комплекты присоединительной арматуры следующего состава:  
- комплект №1 включает в себя сопрягающие участки, имитатор ВПР расходомера (по заказу), шпильки, шайбы, гайки, уплотнительные прокладки на давление до 1,6 МПа. В сопрягающие участки могут быть вварены штуцера и бобышки для установки датчиков давления и температуры;

- комплект №2 – по составу аналогичен комплекту №1, но предназначен для кислородного исполнения расходомера;
  - комплект №3 включает в себя имитатор ВПР расходомера (по заказу), ответные фланцы, комплект крепежа и прокладок на давление до 1,6 МПа;
  - комплект №5 включает в себя имитатор ВПР расходомера (по заказу), ответные фланцы, комплект крепежа и прокладок на давление до 4,0 МПа или до 7,5 МПа (только для DN25, 32 и 50).
4. Комплект поставки расходомера указывается в карте заказа.

При заказе определяется:

- диаметр условного прохода;
- тип и химическая формула измеряемого газа;
- значение абсолютного давления газа;
- необходимость источников питания «ВЗЛЕТ ИВП»;
- номер комплекта и материал присоединительной арматуры.

Эксплуатационная документация и карты заказа на данное изделие и другую продукцию, выпускаемую фирмой «Взлет», размещены на сайте по адресу [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru).

Там же размещена программа «Универсальный просмотрщик», включающая в свой состав инструментальную программу «Монитор ВРСГ одноканальный» для работы с прибором по последовательным интерфейсам RS-232, RS-485.

## 1.5. Устройство и работа

### 1.5.1. Принцип работы расходомера

Структурная схема расходомера исполнения ВРС-Г 521(К), 522(К) приведена на рис.1.

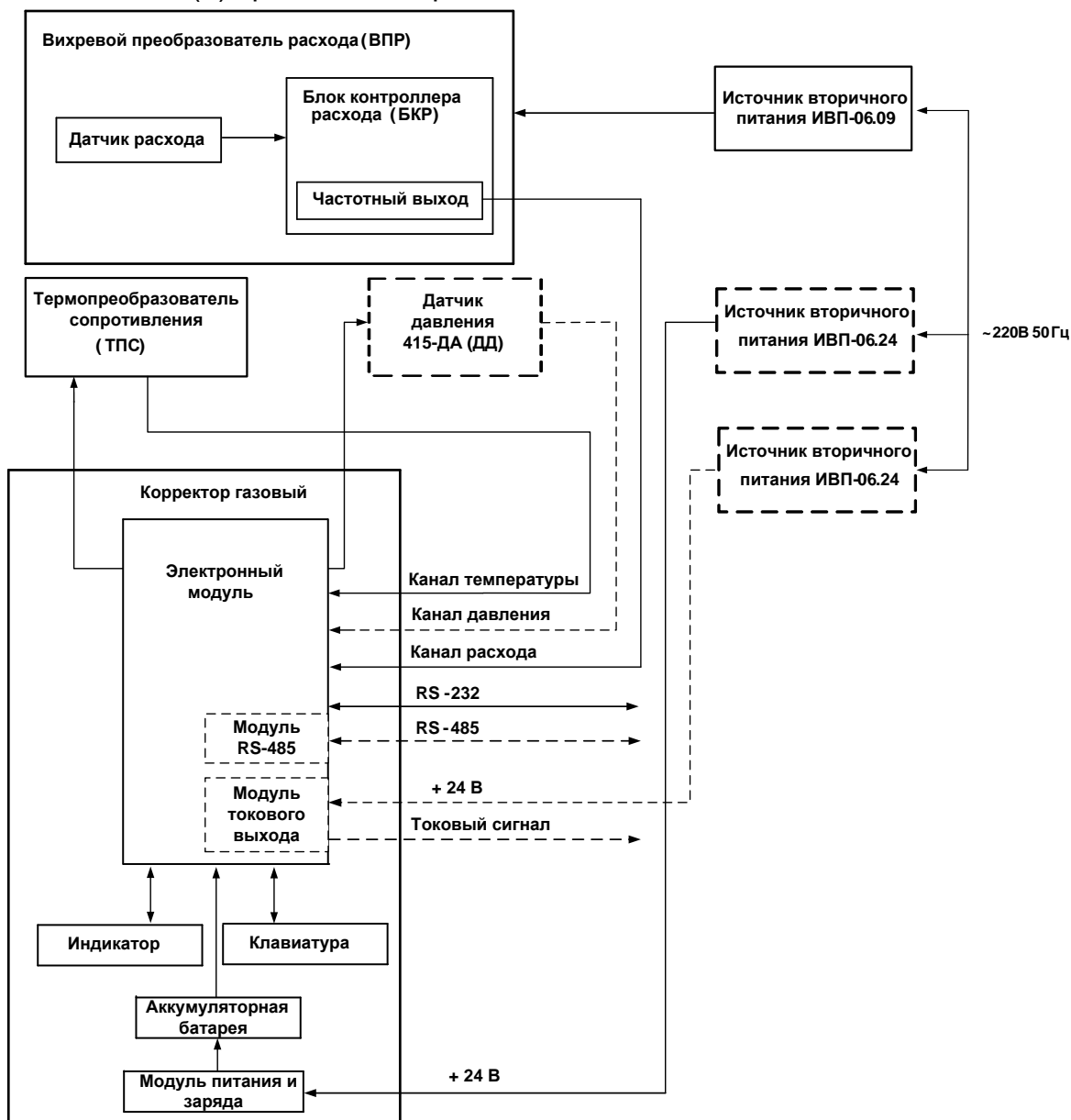


Рис.1. Структурная схема расходомера исполнения ВРС-Г 521(К), 522(К)

Канал измерения расхода (объема) состоит из вихревого преобразователя расхода, выдающего измерительную информацию в виде частотно-импульсного сигнала, и канала преобразования сигнала в электронном модуле корректора газового.

Канал измерения давления состоит из датчика давления, выдающего измерительную информацию в виде стандартного токового сигнала, и канала преобразования сигнала в электронном модуле КГ.

Канал измерения температуры состоит из термопреобразователя сопротивления, выдающего измерительную информацию в виде изменения сопротивления, и канала преобразования сигнала в электронном модуле КГ.

КГ расходомера осуществляет вычисление в рабочих условиях значения расхода по показаниям ВПР, значения давления по показаниям ДД, значения температуры по показаниям ТПС и преобразование вычисленного значения расхода в значение объема нарастающим итогом. Кроме этого, КГ вычисляет значение расхода и объема измеряемого газа, приведенных к стандартным условиям, массы газа, а также теплоты сгорания природного газа.

- 1.5.2. Настройка КГ расходомера на объекте и считывание архивов производится по последовательному интерфейсу RS-232 (RS-485) или со встроенной клавиатуры КГ. Значения регистрируемых и вычисленных параметров выводятся на ЖКИ дисплей, расположенный на лицевой панели КГ, и через модуль интерфейса RS-232 (RS-485) передаются на ПК, модем или адаптер сотовой связи.

ВПР, ДД и ТПС могут располагаться на удалении до 300 м от КГ.

- 1.5.3. В КГ исполнения 402П установлен модуль токового выхода с программируемым диапазоном выходного сигнала 0 – 5, 0 – 20 или 4 – 20 мА, выдающий токовый сигнал, соответствующий измеренному значению расхода в рабочих или стандартных условиях.
- 1.5.4. Устройство и работа составных частей расходомера приведены в соответствующих разделах их эксплуатационных документов.

## 1.6. Описание конструкции

Описание конструкции составных частей расходомера приведены в соответствующих разделах руководств по эксплуатации на составные части.

## 1.7. Маркировка и пломбирование

- 1.7.1. Маркировка и пломбирование составных частей расходомера приведены в соответствующих разделах руководств по эксплуатации на составные части.
- 1.7.2. Маркировка измерительного участка ВПР расходомера кислородного исполнения дополнительно содержит предупредительную надпись в голубом прямоугольнике: «**Кислород. Опасно!**».



## 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 табл.2 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 расходомера обеспечивается при длине прямых участков трубопровода до и после измерительного участка ВПР, оговоренных в инструкции по монтажу на расходомер.
- 2.1.5. Диапазон измерения 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 табл.4 настоящего руководства.
- 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 ВПР в зависимости от типоразмера DN ВПР и величины расхода приведены в руководстве по эксплуатации на ВПР.
- 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 и выбору места монтажа, 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 изделия.

## 2.2. Меры безопасности

- 2.2.1. К работе с расходомером допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию 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 проведении работ опасными факторами являются:
- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц;
  - давление в трубопроводе до 7,5 МПа;
  - температура измеряемой среды от минус 40 до 120 °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. При подготовке расходомера кислородного исполнения к использованию и в процессе его эксплуатации должны соблюдаться требования 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 работ по монтажу, пусконаладке или ремонту расходомера запрещается:
- производить монтаж (демонтаж) ВПР, ДД и ТПС до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
  - производить подключения к расходомеру, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
  - использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

## 2.3. Подготовка к использованию

- 2.3.1. Монтаж расходомера должен осуществляться в соответствии с документом «Расходомер-счетчик вихревой ВЗЛЕТ ВРС. Общепромышленное исполнение ВРС-Г 5ХХ. Инструкция по монтажу. В66.78-00.00 ИМ, а также ЭД на входящие устройства. Монтаж должен проводиться специализированной организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ, либо представителями предприятия-изготовителя.
- 2.3.2. При подготовке изделия к использованию должно быть проверено:
- правильность установки ВПР, ТПС и ДД в соответствии с выбранным алгоритмом работы расходомера;
  - правильность подключения ВПР, ТПС и ДД к соответствующим клеммным колодкам на электронном модуле КГ. Схема подключения расходомера приведена в приложении Б, вид электронного модуля КГ с клеммными колодками приведен в его руководстве по эксплуатации;
  - наличие защитного заземления ВПР и ДД;
  - правильность положения вентилях, отсекающих ВПР и ДД (они должны быть в положении «открыто»);
  - правильность установки ВПР в соответствии с направлением потока газа в трубопроводе;
  - наличие и соответствие напряжения питания составных частей расходомера требуемым техническим характеристикам;
  - конфигурацию частотного выхода ВПР: режим работы – активный, режим работы частотного входа КГ – пассивный;
  - подключение дополнительного оборудования (компьютера, модема и т.д.) в соответствии с выбранной схемой.
- 2.3.3. Расходомер при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации (при отсутствии отказов и нестандартных ситуаций в системах) после полного прекращения динамических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока газа (работы на трубопроводе с его опустошением, перекрытие потока газа и т.п.).

## 2.4. Порядок работы

- 2.4.1. После включения расходомера на дисплее КГ индицируется информация о прохождении начального самоконтроля прибора. По завершению самоконтроля на дисплее отображается основное меню. Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.
- 2.4.2. Считывание текущих значений измеряемых параметров и содержимого архивов может осуществляться с дисплея КГ, а также по интерфейсам RS-232 или RS-485.

**ВНИМАНИЕ!** Индикация текущего значения расхода на дисплее КГ выводится с точностью  $\pm 1$  вес одного импульса. Например, для ВРС-Г DN50 при работе с корректором вес одного импульса составляет  $72 \text{ м}^3/\text{ч}$ , т.е. показания расхода на дисплее КГ могут меняться от отсчета к отсчету на  $72 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Данный эффект не влияет на работу счетчиков объема корректора.

## 2.5. Возможные неисправности

Возможные неисправности составных частей расходомера и методы их устранения приведены в соответствующих разделах РЭ на составные части.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1. Общие сведения

Порядок технического обслуживания составных частей расходомера указан в РЭ на составные части.

### 3.2. Порядок технического обслуживания

3.2.1. Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации составных частей расходомера;
- отсутствия повреждений составных частей расходомера;
- проверки герметичности стыковки фланцев измерительного участка ВПР и фланцев сопрягающих 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.

3.2.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с табл.2 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.

Работоспособность прибора определяется по содержанию индикации на дисплее корректора газа. Возможные неисправности, индицируемые расходомером, указаны в руководстве по эксплуатации на КГ.

3.2.3. В случае обнаружения утечки в местах стыка ВПР с трубопроводом, необходимо демонтировать ВПР и произвести замену уплотнительных прокладок.

- 3.2.4. В случае проведения работ по замене уплотнительных прокладок измерительного участка ВПР расходомера кислородного исполнения, по окончании работ **НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНОЕ ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОБТЕКАТЕЛЯ И ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УЧАСТКА ВПР ПО МЕТОДИКАМ, ПРИВЕДЕННЫМ В ОСТ 26-04-312-83 ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ДАВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА.**
- 3.2.5. Отправка прибора для проведения поверки, либо ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки. При отправке изготовителю на ремонт составной части расходомера, необходимо указывать его заводской номер.

## 4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

- 4.1. Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения ВРС-Г 5ХХ, укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78.

Комплект присоединительной арматуры поставляется в отдельной таре россыпью или в сборе.

- 4.2. 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, кроме требований к хранению корректора газового «ВЗЛЕТ КГ», изложенных в его руководстве по эксплуатации.

- 4.3. Расходомеры могут 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 25 до 55 °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 расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

- 4.4. Расходомеры не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

Термопреобразователи сопротивления, содержащие драгоценные металлы, утилизируются в соответствии с документом «Инструкция о порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении», утвержденной приказом Минфина РФ от 29 августа 2001 г. №68н.

## 5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 5.1. Общие положения

Методика поверки расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС» утверждена ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР.

Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» проходит первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 2 года.

### 5.2. Операции поверки

5.2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.7.

Таблица 7

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	5.8.1	+	+
2. Опробование	5.8.2	+	+
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения.	5.8.3	+	+
4. Определение погрешностей расходомера.	5.8.4.1-5.8.4.5 5.8.5	+	+
		-	+

5.2.2. По согласованию с органами Росстандарта поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться.

5.2.3. Допускается поверять изделия не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне.

5.2.4. Поверка выполняется с учетом исполнения изделия. При отсутствии в изделии функции измерения какого-либо параметра, поверка по ней не проводится.

5.2.5. Поверка изделия выполняется поканально поэлементным методом.

### 5.3. Средства поверки

5.3.1. При проведении поверки применяется следующее поверочное оборудование:

1) средства измерения и контроля:

- установка поверочная для поверки методом измерения среднего объемного расхода (объема) с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерения поверяемых расходомеров;



- комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ», относительная погрешность формирования силы тока не более  $\pm 0,15$  %, абсолютная погрешность измерения количества импульсов не более  $\pm 1$  имп; относительная погрешность при имитации сигнала омического сопротивления не более  $\pm 0,025$ %;
- частотомер ЧЗ-64 ДЛИ 2.721.066 ТУ, относительная погрешность измерения частоты тока не более  $\pm 0,10$  %, абсолютная погрешность измерения количества импульсов не более  $\pm 1$  имп;
- вольтметр В7-54/3, основная погрешность измерения силы постоянного тока не более  $\pm 0,0015$  %;
- магазин сопротивлений Р 4831, ГОСТ 23737, пределы допускаемого отклонения сопротивления не более  $\pm 0,022$  %;
- микрометр трубный с нониусом МТ МТ50-1, ГОСТ 6507-90, предел измерений до 50 мм, цена деления 0,001 мм, погрешность не более 2 мкм;
- секундомер ГОСТ 5072.

2) вспомогательные устройства:

- генератор импульсов Г5-60, 3.269.080;
- источник питания постоянного тока Б5-49, диапазон 0,001-1 А, нестабильность  $\pm 0,005$  %.
- IBM совместимый персональный компьютер (ПК).

5.3.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.5.3.1.

5.3.3. Все средства измерения и контроля должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

#### **5.4. Требования к квалификации поверителей**

К проведению измерений при поверке и обработке результатов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на расходомеры и средства поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема газа, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

#### **5.5. Требования безопасности**

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

#### **5.6. Условия проведения поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

а) окружающая среда:

- температура окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 95 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

б) измеряемая среда: воздух с атмосферным и/или высоким давлением при температуре от + 15 до + 40 °С.

в) напряжение питания ВПР:  $(9 \pm 0,5)$  В постоянного тока;

г) напряжение питания КГ: от 9,0 до 24,5 В постоянного тока;

д) напряжение питания ДД: от 12 до 24 В постоянного тока;

е) длины прямолинейных участков трубопровода: 10 DN – до поверяемого ВПР и 5 DN – после;

ж) отсутствие магнитных полей, вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу составных частей изделия.

## **5.7. Подготовка к проведению поверки**

5.7.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия поверочного оборудования в соответствии с п.5.3 настоящей методики;
- проверка наличия действующих свидетельств или отметок о поверке средств измерений и контроля;
- проверка наличия паспорта с отметкой отдела технического контроля на поверяемый расходомер;
- проверка соблюдения условий п.5.6 настоящей методики.

5.7.2. Перед проведением поверки должна быть проведена подготовка к работе каждого прибора, входящего в состав поверочного оборудования, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

5.7.3. Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к расходомеру выполняются в соответствии с настоящей методикой.

## **5.8. Проведение поверки**

5.8.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида расходомера следующим требованиям:

- на составные части расходомера должны быть нанесены заводские номера;
- комплектность расходомера должна соответствовать указанной в паспорте;
- на составных частях расходомера не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих чтению надписей и снятию отсчетов по индикатору;

По результатам осмотра делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

5.8.2. Опробование.

Опробование расходомера проводится поэлементно.

Перед проведением опробования вихревого преобразователя расхода (ВПР) собирается схема в соответствии с рис.В.1. Приложения В. Опробование ВПР производится методом пропуска измеряемой среды на поверочных установках.

Перед проведением опробования корректора газового (КГ) собирается схема в соответствии с рис.В.2. Приложения В. Опробование КГ производится с помощью комплекса поверочного «ВЗЛЕТ КПИ», соответствующие модули которого имитируют параметры измеряемой среды.

При опробовании необходимо проверить наличие индикации измеряемых и контролируемых параметров на дисплее КГ и коммуникационную связь по RS-выходу с персональным компьютером.

При подаче на входы КГ воздействий, соответствующих измеряемым параметрам, должны индицироваться соответствующие показания.

Опробование допускается проводить в отсутствие представителя органа Росстандарта.

По результатам опробования делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

### 5.8.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Производится включение расходомера. После подачи питания встроенное ПО расходомера выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целостности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода, путем расчета и публикации контрольной суммы.

При этом на индикаторе КГ (или на подключенном к интерфейсному выходу КГ компьютере) будут отражаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа средства измерений.

По результатам подтверждения соответствия программного обеспечения делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

#### 5.8.4. Определение погрешностей расходомера.

##### 5.8.4.1. Определение погрешности расходомера по каналу измерения среднего объемного расхода (объема).

###### 5.8.4.1.1. Поверка вихревого преобразователя расхода.

ВПР устанавливается на поверочную установку в соответствии с рис. В.1 приложения В.

Относительная погрешность ВПР определяется на поверочной установке в трех точках рабочего диапазона:  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,15 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ . Расход устанавливается с допуском  $\pm 10\%$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения расходов в поверочных точках могут выбираться иными – в соответствии с диапазонами работы изделия.

Выполняется по одному измерению при каждом значении расхода.

Значение среднего объемного расхода воздуха, измеренного поверочной установкой,  $Q_{V0}$ , определяется по формуле, приведенной в документации на поверочную установку.

Значение объема воздуха, пропущенного через поверочную установку,  $V_0$  ( $\text{м}^3$ ), определяется расчетным путем:

$$V_0 = Q_{V0} \times T_{\text{и}}, \quad (5.1)$$

где  $Q_{V0}$  – среднее значение объемного расхода, измеренного поверочной установкой,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$T_{\text{и}}$  – время измерения, ч.

Значение объема воздуха, измеренного поверяемым ВПР,  $V_{\text{и}}$  ( $\text{м}^3$ ), определяется по формуле:

$$V_{\text{и}} = \frac{N}{K_p} \quad (5.2)$$

где  $N$  – количество импульсов, поступивших с ВПР;

$K_p$  – константа преобразования по импульсному выходу преобразователя расхода,  $\text{имп./м}^3$ .

Измерение количества импульсов, поступивших с ВПР, производится с помощью частотомера.

Измеренный поверяемым ВПР средний объемный расход воздуха,  $Q_{V_{\text{и}}}$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), определяется по формуле:

$$Q_{V_{\text{и}}} = \frac{V_{\text{и}}}{T_{\text{и}}} \quad (5.3)$$

Время одного измерения,  $T_{\text{и}}$ , должно быть таким, чтобы число регистрируемых импульсов было не менее 4000, и  $T_{\text{и}}$  было не менее 300 сек.

Определение относительных погрешностей ВПР при измерении среднего объемного расхода  $\delta_Q^{ПР}$ , объема  $\delta_V^{ПР}$  выполняется по формулам:

$$\delta_Q^{ПР} = \frac{Q_{ВИ} - Q_{V0}}{Q_{V0}} \times 100 - \Delta 1_Q - \Delta 2_Q, \%,$$

$$\delta_V^{ПР} = \frac{V_{И} - V_0}{V_0} \times 100 - \Delta 1_V - \Delta 2_V, \%,$$
(5.4)

где  $Q_{ВИ}$  и  $V_{И}$  – средний объемный расход и объем воздуха, измеренный поверяемым ВПР, м<sup>3</sup>/ч и м<sup>3</sup>;

$Q_{V0}$  и  $V_0$  – средний объемный расход и объем воздуха, измеренный поверочной установкой, м<sup>3</sup>/ч и м<sup>3</sup>;

$\Delta 1_Q$  и  $\Delta 1_V$  – поправки, определяемые разницей давления в поверяемом ВПР и в поверочной установке:

$$\Delta 1_Q = \frac{\Delta P \times Q_{ВИ}}{P_{ПР} \times Q_{V0}} \times 100, \%,$$

$$\Delta 1_V = \frac{\Delta P \times V_{И}}{P_{ПР} \times V_0} \times 100, \%,$$
(5.5)

где  $\Delta P = P_{ПУ} - P_{ПР}$ ;

$P_{ПУ}$  – абсолютное давление в поверочной установке, Па;

$P_{ПР}$  – абсолютное давление в поверяемом ВПР, Па;

$\Delta 2_Q$  и  $\Delta 2_V$  – поправки, определяемые разницей температур в поверяемом ВПР и в поверочной установке:

$$\Delta 2_Q = \frac{\Delta T}{T_{ПР}} \times \left( 1 - \frac{\Delta P}{P_{ПР}} \right) \times \frac{Q_{ВИ}}{Q_{V0}} \times 100, \%,$$

$$\Delta 2_V = \frac{\Delta T}{T_{ПР}} \times \left( 1 - \frac{\Delta P}{P_{ПР}} \right) \times \frac{V_{И}}{V_0} \times 100, \%,$$
(5.6)

где  $\Delta T = T_{ПР} - T_{ПУ}$ ;

$T_{ПУ}$  – абсолютная температура в поверочной установке, К;

$T_{ПР}$  – абсолютная температура в поверяемом ВПР, К.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Если процесс пропускания газа через поверяемый ВПР и поверочную установку является изотермическим ( $|\Delta T|$  не более 0,1 % от  $T_{ПР}$ ), то можно считать, что  $\Delta 2_Q = \Delta 2_V = 0$ .
2. В приложении В показана схема установки поверяемого ВПР, места измерения давления и температуры в поверяемом ВПР и в поверочной установке при проведении поверки на установке поверочной УПСГ-1600 и приведены формулы для определения относительных погрешностей ВПР при измерении среднего объемного расхода  $\delta_Q^{ПР}$  и вычислении объема  $\delta_V^{ПР}$  при проведении поверки на установке данного типа.

3. При проведении поверки на установках других типов схема установки поверяемого ВПР, места измерения давления и температуры в поверяемом ВПР и в поверочной установке, а также формулы для определения относительных погрешностей ВПР должны быть согласованы с органами Росстандарта (или организацией, выполняющей поверку) и предприятием-изготовителем поверяемого расходомера.

Результаты поверки считаются положительными, если относительные погрешности ВПР при измерении среднего объемного расхода не превышают  $\pm 1,5\%$

#### 5.8.4.1.2. Поверка канала измерения среднего объемного расхода (объема) газового корректора.

Для поверки канала измерения среднего объемного расхода газового корректора к его входу вместо ВПР подключается «ВЗЛЕТ КПИ». С помощью «ВЗЛЕТ КПИ» на КГ подаются импульсы с частотой, соответствующей расходу:  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,15 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ . Для проведения поверки необходимо подать на вход не менее 4000 импульсов.

Действительное значение объема  $V_0$ , вычисляется по формуле:

$$V_0 = \frac{N}{K_{\text{при}}} \quad (5.7)$$

где  $N$  – количество импульсов, поданных модулем ФИС, шт.;

$K_{\text{при}}$  – константа преобразования импульсного входа КГ (вес импульса),  $\text{имп/м}^3$ .

Действительное значение среднего объемного расхода  $Q_{V_0}$ , вычисляется по формуле (5.1)

Результаты измерения среднего объемного расхода  $Q_{V_i}$ , (объема  $V_i$ ) снимаются с индикатора и RS-выхода газового корректора.

Определение относительных погрешностей газового корректора при измерении среднего объемного расхода  $\delta_Q^{\text{ВП}}$ , объема  $\delta_V^{\text{ВП}}$  выполняется по формулам:

$$\begin{aligned} \delta_Q^{\text{ВП}} &= \frac{Q_{V_u} - Q_{V_0}}{Q_{V_0}} \times 100, \% \\ \delta_V^{\text{ВП}} &= \frac{V_u - V_0}{V_0} \times 100, \% \end{aligned} \quad (5.8)$$

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для поверки канала измерения среднего объемного расхода может использоваться генератор прямоугольных импульсов и частотомер.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность газового корректора при измерении среднего объемного расхода (объема) во всех поверочных точках не превышает  $\pm 0,1\%$  (по индикатору и RS-выходу). При положительных

результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

#### 5.8.4.2. Определение погрешности расходомера по каналу измерения температуры.

5.8.4.2.1. При определении расходомера изделия по каналу измерения температуры входящий в состав изделия преобразователь температуры должен быть поверен по ГОСТ 8.461-2009 ГСИ «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

5.8.4.2.2. Поверка канала измерения температуры газового корректора производится следующим образом.

К входу газового корректора вместо преобразователя температуры подключается «ВЗЛЕТ КПИ».

Определение погрешности при измерении температуры выполняется при значениях сопротивления, соответствующих температурам минус  $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значение температуры в поверочных точках может выбираться иным – в соответствии с эксплуатационным диапазоном работы расходомера.

Газовый корректор устанавливается в режим индикации температуры (в том числе по RS-выходу). В соответствии с имитируемым сопротивлением определяется действительное значение температуры  $t_0$ . С индикатора газового корректора и персонального компьютера считывается измеренное значение температуры  $t_i$ . В каждой поверочной точке снимается по три значения  $t_i$  и определяется среднее арифметическое по формуле:

$$t_{\text{Исп}} = \frac{t_{\text{И1i}} + t_{\text{И2i}} + t_{\text{И3i}}}{3}, \quad (5.9)$$

Определение относительной погрешности при измерении температуры выполняется по формуле:

$$\delta_{t_i} = \frac{t_{\text{Испi}} - t_{\text{oi}}}{t_{\text{oi}}} \times 100, \% , \quad (5.10)$$

где  $\delta_{t_i}$  – относительная погрешность газового корректора в  $i$ -той поверочной точке при измерении температуры, %;

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для поверки канала измерения температуры может использоваться магазин сопротивлений.

Результаты поверки канала измерения температуры считаются положительными, если погрешность преобразователя температуры соответствует классу А по ГОСТ 6651-2009, а относительная погрешность газового корректора при измерении температуры не превышает  $\pm 0,1$  %.

При положительных результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

#### 5.8.4.3. Определение погрешности расходомера по каналу измерения давления.

5.8.4.3.1. При определении погрешности расходомера по каналу измерения давления входящий в состав расходомера преобразователь давления должен быть поверен по соответствующей ему методике поверки.

5.8.4.3.2. Для поверки канала измерения давления газового корректора к его входу вместо преобразователя давления подключается «ВЗЛЕТ КПИ». Поверка выполняется при токах, соответствующих давлениям  $0,25 \cdot P_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot P_{\text{наиб}}$ ,  $0,9 \cdot P_{\text{наиб}}$ , где  $P_{\text{наиб}}$  – наибольшее значение измеряемого давления. Газовый корректор устанавливается в режим индикации давления (в том числе по RS-выходу). Ток устанавливается с допуском  $\pm 10 \%$ . В соответствии с установленным током определяется действительное значение давления  $P_{oi}$ . С индикатора газового корректора и персонального компьютера считывается измеренное давление –  $P_{ii}$ . В каждой поверочной точке снимается по три значения  $P_{ii}$  и определяется среднее арифметическое  $P_{\text{иср}}$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значение давления в поверочных точках может выбираться иным – в соответствии с эксплуатационным диапазоном работы расходомера.

Определение погрешности при измерении давления выполняется по формуле:

$$\delta_{P_i} = \frac{P_{\text{иср}i} - P_{oi}}{P_{oi}} \times 100, \% \quad (5.11)$$

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для поверки канала измерения давления может использоваться источник постоянного тока и вольтметр в режиме измерения постоянного тока.

Результаты проверки канала измерения давления считаются положительными, если погрешность преобразователя давления не превышает  $\pm 0,5 \%$  и погрешность газового корректора при измерении давления не превышает  $\pm 0,15 \%$ . При положительных результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

5.8.4.4. Определение погрешности расходомера при измерении массы и приведении среднего объемного расхода (объема) к стандартным условиям.

Для определения погрешности расходомера при измерении массы и приведении среднего объемного расхода (объема) к стандартным условиям на входы измерительных каналов температуры, давления и расхода газового корректора поверяемого расходомера с помощью соответствующих модулей «ВЗЛЕТ КПИ» подаются имитирующие воздействия, соответствующие:

- температуре минус  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , давлению  $1,4 \text{ МПа}$ , расходу  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ . (1<sup>я</sup> поверочная точка);
- температуре  $+ 30 \text{ }^\circ\text{C}$ , давлению  $0,8 \text{ МПа}$ , расходу  $0,15 \cdot Q_{\text{наиб}}$ . (2<sup>я</sup> поверочная точка);



- температуре + 70 °С, давлению 0,4 МПа, расходу 0,5·Q<sub>наиб.</sub> (3<sup>я</sup> поверочная точка).

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения температуры, давления и расхода в поверочных точках могут выбираться иными – в соответствии с эксплуатационным диапазоном работы расходомера.

Действительное значение массы и значение среднего объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, в *i*-той поверочной точке вычисляется в соответствии с ГОСТ 30319.2-96.

Результаты измерения массы и среднего объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, считаются с индикатора газового корректора расходомера и с персонального компьютера (по RS-выходу).

Значение относительной погрешности измерения массы вычисляется по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_{Иi} - M_{oi}}{M_{oi}} \times 100\%, \quad (5.12)$$

где  $M_{oi}$  – действительное значение массы в *i*-той поверочной точке;

$M_{Иi}$  – значение массы, измеренной в *i*-той поверочной точке.

Значение относительной погрешности измерения среднего объемного расхода при стандартных условиях вычисляется по формуле:

$$\delta_Q^{CY} = \frac{Q_{VIi}^{CY} - Q_{Voi}^{CY}}{Q_{Voi}^{CY}} \times 100\%, \quad (5.13)$$

где  $Q_{Voi}^{CY}$  – действительное значение объема, приведенное к стандартным условиям в *i*-той поверочной точке;

$Q_{VIi}^{CY}$  – значение среднего объемного расхода, измеренного и приведенного к стандартным условиям в *i*-той поверочной точке.

Значение относительной погрешности измерения объема при стандартных условиях вычисляется по формуле:

$$\delta_V^{CY} = \frac{V_{Иi}^{CY} - V_{oi}^{CY}}{V_{oi}^{CY}} \times 100\%, \quad (5.14)$$

где  $V_{oi}^{CY}$  – действительное значение объема, приведенное к стандартным условиям в *i*-той поверочной точке;

$V_{Иi}^{CY}$  – значение объема, измеренное и приведенное к стандартным условиям в *i*-той поверочной точке.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность газового корректора расходомера при измерении массы и/или приведении среднего объемного расхода (объема) к стандартным условиям не превышает ± 0,3 %. При положи-

тельных результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

#### 5.8.4.5. Определение погрешностей расходомера по токовому выходу.

Результаты измерения среднего объемного расхода  $Q_{ви}$  могут сниматься с токового выхода газового корректора (при его наличии). При включении (по заказу) в состав газового корректора расходомера модуля токового выхода, его поверка производится в соответствии с методикой, приведенной в приложении Е руководства по эксплуатации на корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ» В82.20-00.00 РЭ.

#### 5.8.5. Периодическая поверка.

Допускается проводить периодическую поверку расходомеров имитационным методом, для чего:

- из ВПР извлекается тело обтекания и микрометром производится измерение его характерного размера в трех местах в соответствии с рис.В.3 приложения В. Измерения производятся с точностью не менее 2 мкм. Вычисляется среднее арифметическое значение характерного размера тела обтекания.
- проводится поверка газового корректора по методикам, изложенным в п.п.5.8.4.1.2, 5.8.4.2.2, 5.8.4.3.2, 5.8.4.4, 5.8.4.5 настоящей методики.

Результаты поверки считаются положительными, если отклонение среднего арифметического значения характерного размера тела обтекания не превышает 0,2 % от номинального (приведенного в паспорте на ВПР) и погрешности газового корректора не превысили указанных в настоящей методике значений.

### 5.9. Оформление результатов поверки

5.9.1. При положительных результатах поверки в протоколе (Приложение Г) делается отметка о годности к эксплуатации, оформляется свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте, удостоверенные поверительным клеймом и подписью поверителя, а расходомер допускается в эксплуатацию с пределами допускаемой относительной погрешности измерения:

- среднего объемного расхода (объема) в рабочих условиях  $\pm 1,5$  %;
- среднего объемного расхода (объема) в стандартных условиях, а также массы  $\pm 2,0$  %.

5.9.2. При отрицательных результатах поверки одного или нескольких измерительных преобразователей, входящих в состав расходомера, производится их ремонт или замена на преобразователи аналогичного типа. После этого расходомер подвергается повторной поверке.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Варианты исполнения расходомера в зависимости от DN ВПР, прямолинейных участков, давления в трубопроводе и типа корректора газа

**Таблица А.1. Исполнения расходомеров на давление 1,6 МПа**

Код исполнения	Обозначение расходомера	DN	Обозначение ВПР	Обозначение ПУ с ТПС	Обозначение ПУ с ДД	Тип КГ
1	2	3	4	5	6	7
ВРС-Г 500	B66.78-00.00-04	50	B66.31-00.00-01	-	-	Частотный выход
	B66.78-00.00-11	100	B66.31-00.00-07	-	-	
	B66.78-00.00-18	80	B66.31-00.00-09	-	-	
	B66.78-00.00-25	32	B66.31-00.00-11	-	-	
	B66.78-00.00-32	25	B66.31-00.00-13	-	-	
	B66.78-00.00-46	150	B66.31-00.00-17	-	-	
	B66.78-00.00-53	15	B66.31-00.00-19	-	-	
ВРС-Г 501	B66.78-00.00-05	50	B66.31-00.00-01	-	-	КГ-402П
	B66.78-00.00-12	100	B66.31-00.00-07	-	-	
	B66.78-00.00-19	80	B66.31-00.00-09	-	-	
	B66.78-00.00-26	32	B66.31-00.00-11	-	-	
	B66.78-00.00-33	25	B66.31-00.00-13	-	-	
	B66.78-00.00-47	150	B66.31-00.00-17	-	-	
ВРС-Г 502	B66.78-00.00-06	50	B66.31-00.00-01	-	-	КГ-412П
	B66.78-00.00-13	100	B66.31-00.00-07	-	-	
	B66.78-00.00-20	80	B66.31-00.00-09	-	-	
	B66.78-00.00-27	32	B66.31-00.00-11	-	-	
	B66.78-00.00-34	25	B66.31-00.00-13	-	-	
	B66.78-00.00-48	150	B66.31-00.00-17	-	-	
ВРС-Г 521	B66.78-00.00	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	B66.31-09.00-03	КГ-402П
	B66.78-00.00-07	100	B66.31-00.00-07	B66.40-02.00-06	B66.40-02.00-03	
	B66.78-00.00-14	80	B66.31-00.00-09	B66.41-08.00	B66.41-07.00	
	B66.78-00.00-21	32	B66.31-00.00-11	B66.42-02.00-06	B66.42-02.00-03	
	B66.78-00.00-28	25	B66.31-00.00-13	B66.45-02.00-06	B66.45-02.00-03	
	B66.78-00.00-42	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	B66.46-07.00	
	B66.78-00.00-49	15	B66.31-00.00-19	B66.47-07.00	B66.47-02.00-03	
ВРС-Г 522	B66.78-00.00-01	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	B66.31-09.00-03	КГ-412П
	B66.78-00.00-08	100	B66.31-00.00-07	B66.40-02.00-06	B66.40-02.00-03	
	B66.78-00.00-15	80	B66.31-00.00-09	B66.41-08.00	B66.41-07.00	
	B66.78-00.00-22	32	B66.31-00.00-11	B66.42-02.00-06	B66.42-02.00-03	
	B66.78-00.00-29	25	B66.31-00.00-13	B66.45-02.00-06	B66.45-02.00-03	
	B66.78-00.00-43	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	B66.46-07.00	
	B66.78-00.00-50	15	B66.31-00.00-19	B66.47-07.00	B66.47-02.00-03	

**Продолжение табл. А.1.**

1	2	3	4	5	6	7
ВРС-Г 500К	B66.78-00.00-60	32	B66.39-00.00	-	-	Частотный выход
	B66.78-00.00-67	25	B66.39-00.00-01	-	-	
	B66.78-00.00-74	50	B66.39-00.00-02	-	-	
	B66.78-00.00-81	80	B66.39-00.00-03	-	-	
	B66.78-00.00-88	100	B66.39-00.00-04	-	-	
ВРС-Г 501К	B66.78-00.00-61	32	B66.39-00.00	-	-	КГ-402П
	B66.78-00.00-68	25	B66.39-00.00-01	-	-	
	B66.78-00.00-75	50	B66.39-00.00-02	-	-	
	B66.78-00.00-82	80	B66.39-00.00-03	-	-	
	B66.78-00.00-89	100	B66.39-00.00-04	-	-	
ВРС-Г 502К	B66.78-00.00-62	32	B66.39-00.00	-	-	КГ-412П
	B66.78-00.00-69	25	B66.39-00.00-01	-	-	
	B66.78-00.00-76	50	B66.39-00.00-02	-	-	
	B66.78-00.00-83	80	B66.39-00.00-03	-	-	
	B66.78-00.00-90	100	B66.39-00.00-04	-	-	
ВРС-Г 521К	B66.78-00.00-56	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	B66.53-02.00-03	КГ-402П
	B66.78-00.00-63	25	B66.39-00.00-01	B66.54-02.00-06	B66.54-02.00-03	
	B66.78-00.00-70	50	B66.39-00.00-02	B66.50-09.00-06	B66.50-09.00-03	
	B66.78-00.00-77	80	B66.39-00.00-03	B66.52-08.00	B66.52-07.00	
	B66.78-00.00-84	100	B66.39-00.00-04	B66.57-02.00-06	B66.57-02.00-03	
ВРС-Г 522К	B66.78-00.00-57	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	B66.53-02.00-03	КГ-412П
	B66.78-00.00-64	25	B66.39-00.00-01	B66.54-02.00-06	B66.54-02.00-03	
	B66.78-00.00-71	50	B66.39-00.00-02	B66.50-09.00-06	B66.50-09.00-03	
	B66.78-00.00-78	80	B66.39-00.00-03	B66.52-08.00	B66.52-07.00	
	B66.78-00.00-85	100	B66.39-00.00-04	B66.57-02.00-06	B66.57-02.00-03	

**Таблица А.2. Исполнения расходомеров на давление 4,0 и 7,5 МПа**

Код исполнения	Обозначение расходомера	DN	Обозначение ВПР	Давление, МПа	Тип КГ
ВРС-Г 500	B66.78-00.00-100	25	B66.31-00.00-41	4,0	частотный выход
	B66.78-00.00-103	32	B66.31-00.00-37		
	B66.78-00.00-106	50	B66.31-00.00-25		
ВРС-Г 501	B66.78-00.00-101	25	B66.31-00.00-41	4,0	КГ-402П
	B66.78-00.00-104	32	B66.31-00.00-37		
	B66.78-00.00-107	50	B66.31-00.00-25		
ВРС-Г 502	B66.78-00.00-102	25	B66.31-00.00-41	4,0	КГ-412П
	B66.78-00.00-105	32	B66.31-00.00-37		
	B66.78-00.00-108	50	B66.31-00.00-25		
ВРС-Г 500	B66.78-00.00-110	25	B66.31-00.00-43	7,5	частотный выход
	B66.78-00.00-113	32	B66.31-00.00-39		
	B66.78-00.00-116	50	B66.31-00.00-27		
ВРС-Г 501	B66.78-00.00-111	25	B66.31-00.00-43	7,5	КГ-402П
	B66.78-00.00-114	32	B66.31-00.00-39		
	B66.78-00.00-117	50	B66.31-00.00-27		
ВРС-Г 502	B66.78-00.00-112	25	B66.31-00.00-43	7,5	КГ-412П
	B66.78-00.00-115	32	B66.31-00.00-39		
	B66.78-00.00-118	50	B66.31-00.00-27		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема соединений расходомера

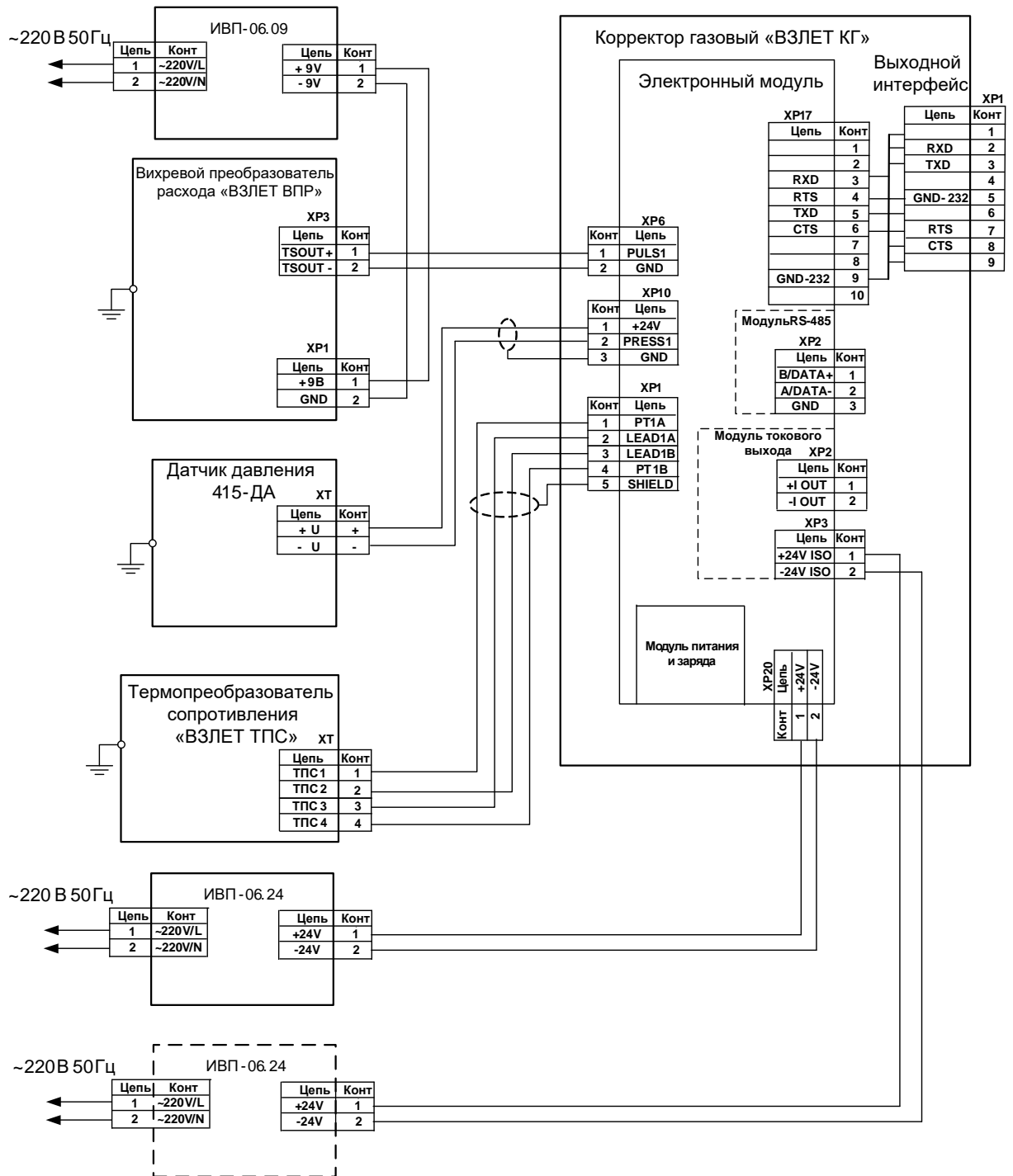
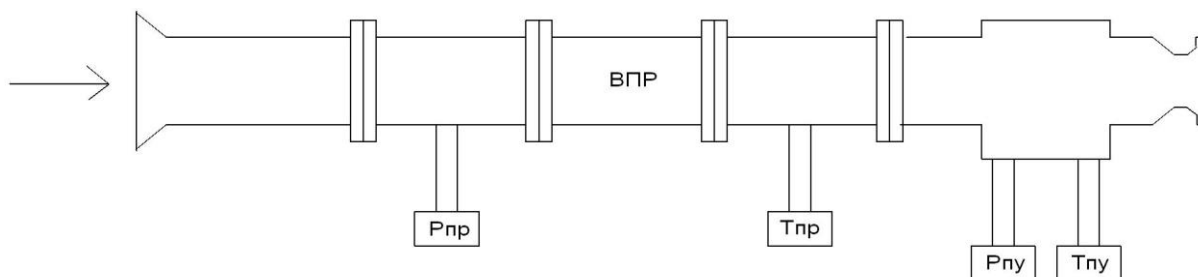


Рис.Б.1. Схема соединений расходомера исполнений ВРС-Г 521(К), 522(К)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приложения к методике поверки.

### 1. Поверка вихревого преобразователя расхода на поверочной установке УПСГ-1600



**Рис.В.1. Схема установки преобразователя вихревого и места измерения давления и температуры в поверяемом приборе и в поверочной установке**

ВПР – вихревой преобразователь расхода;

Рпр – место измерения давления в поверяемом ВПР;

Тпр – место измерения температуры в поверяемом ВПР;

Рпу – место измерения давления в поверочной установке;

Тпу – место измерения температуры в поверочной установке.

Средний объемный расход  $Q_{V0}$ , измеренный поверочной установкой, рассчитывается по формуле:

$$Q_{V0} = K_{20,60} \times \sqrt{T_{пу}} \times \left(1 - \frac{\delta P}{P_{атм}}\right) \times \frac{1}{K_t}, \quad (B.1)$$

где  $K_{20,60}$  – градуировочный коэффициент критического сопла при температуре рабочей среды 20°C и относительной влажности 60%;

$T_{пу}$  – абсолютная температура воздуха в поверочной установке, К;

$$\delta P = P_{атм} - P_{пу};$$

$P_{атм}$  – атмосферное давление, Па;

$P_{пу}$  – давление воздуха в поверочной установке, Па;

$K_t$  – поправочный коэффициент на влажность воздуха.

Средний объемный расход воздуха  $Q_{пр}$ , измеренный ВПР и соответствующий  $Q_{V0}$ , определяется по формуле:

$$Q_{пр} = \frac{P_{пр}}{P_{атм}} \times \frac{T_{пу}}{T_{пр}} \times Q_{ви}, \quad (B.2)$$

где  $T_{пр}$  – абсолютная температура воздуха в поверяемом ВПР, К;

$P_{пр}$  – давление воздуха в поверяемом ВПР, Па;

$Q_{ви}$  – средний объемный расход воздуха, измеренный ВПР в рабочих условиях.

Определение относительных погрешностей ВПР при измерении среднего объемного расхода и объема выполняется по формулам:

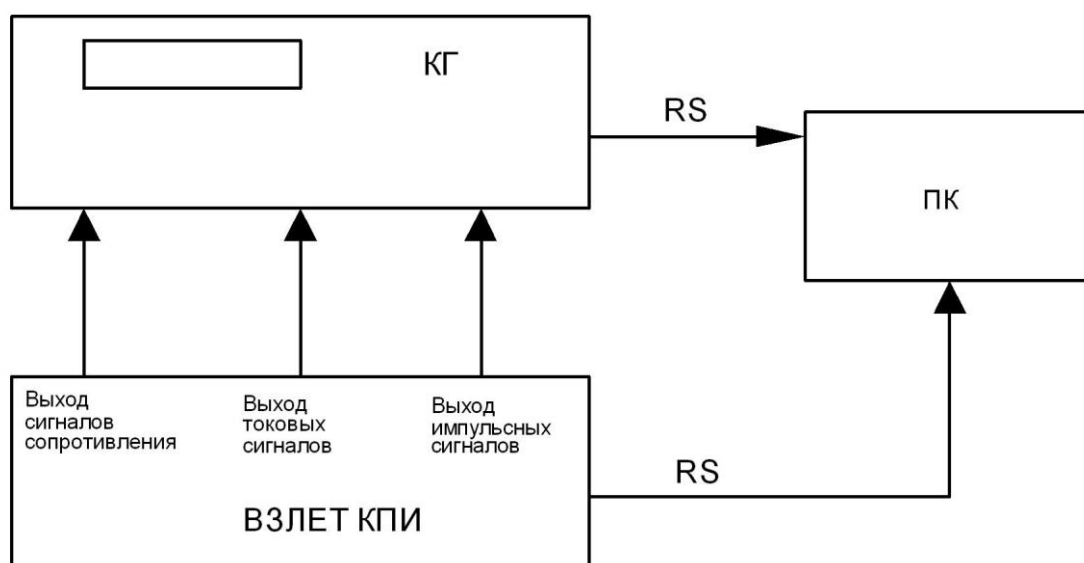
$$\delta_Q^{ПР} = \frac{Q_{ПР} - Q_{V0}}{Q_{V0}} \times 100, \%, \quad (B.3)$$

$$\delta_V^{ПР} = \frac{V_{ПР} - V_{V0}}{V_{V0}} \times 100, \%, \quad (B.4)$$

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Места измерения давления и температуры в поверяемом ВПР указаны в эксплуатационной документации на поверяемое изделие.
2. Для измерения температуры и давления воздуха необходимо использовать средства измерения с относительной погрешностью измерения не более  $\pm 0,15\%$ .

## 2. Поверка газового корректора расходомера



КГ – корректор газовый;

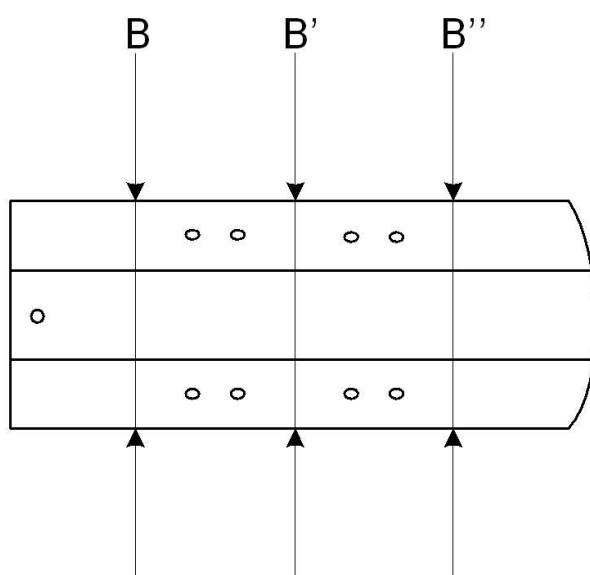
КПИ – комплекс поверочный имитационный;

ПК – персональный компьютер.

Порядок проведения поверки газового корректора имитационным методом приведен в инструкции «Расходомер – счётчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение. Инструкция по проведению поверки» В66.78-00.00 И1.

**Рис.В.2. Схема подключения при опробовании и поверке газового корректора имитационным методом.**

### 3. Измерение характерного размера «В» тела обтекания ВПР



**Рис.В.3. Измерение характерного размера «В» тела обтекания ВПР при периодической поверке**



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Протокол поверки вихревого расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС»

Заводской номер \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_

Вид поверки \_\_\_\_\_

**Таблица Г.1.**

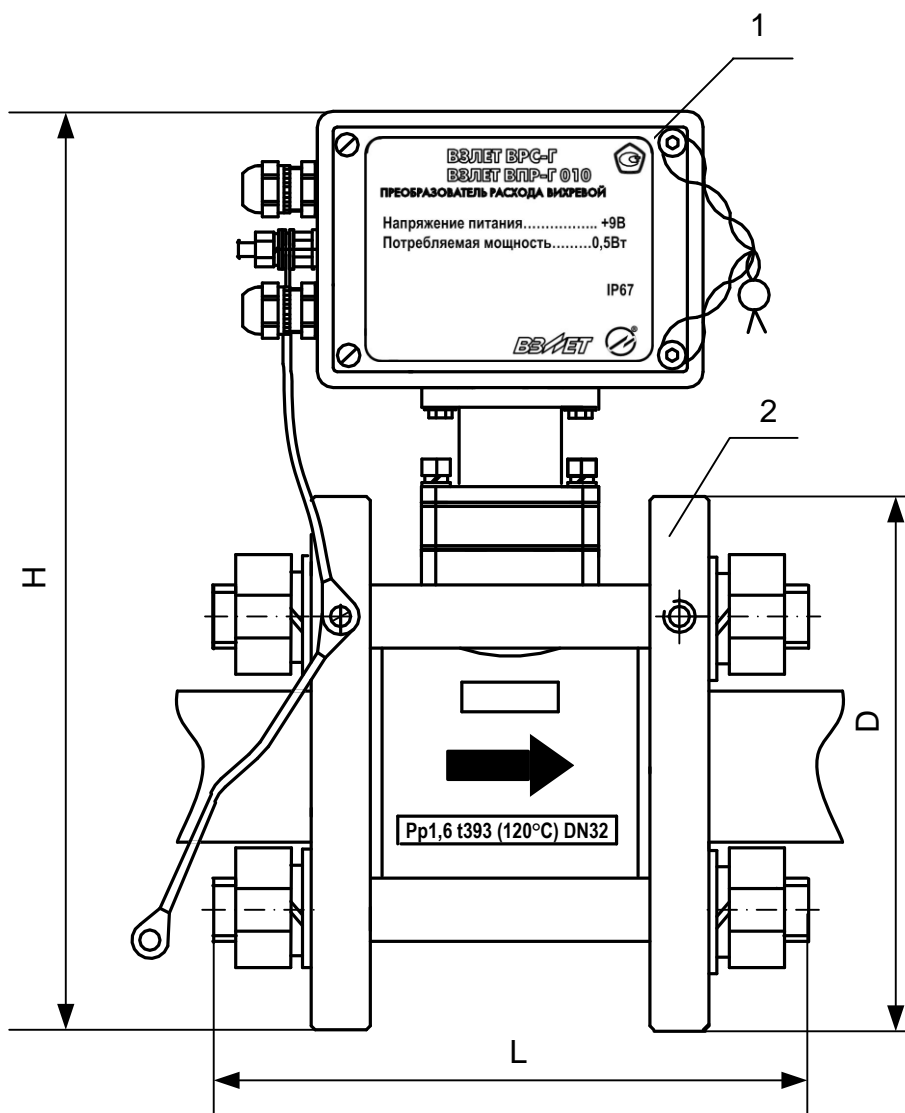
Наименование операций	Пункт документа по поверке	Отметка о соответствии	Примечание
1. Внешний осмотр.	5.8.1		
2. Опробование	5.8.2		
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения расходомера	5.8.3		
4. Определение погрешностей расходомера	5.8.4		

Расходомер-счетчик признан \_\_\_\_\_ к эксплуатации  
(годен, не годен)

Дата поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

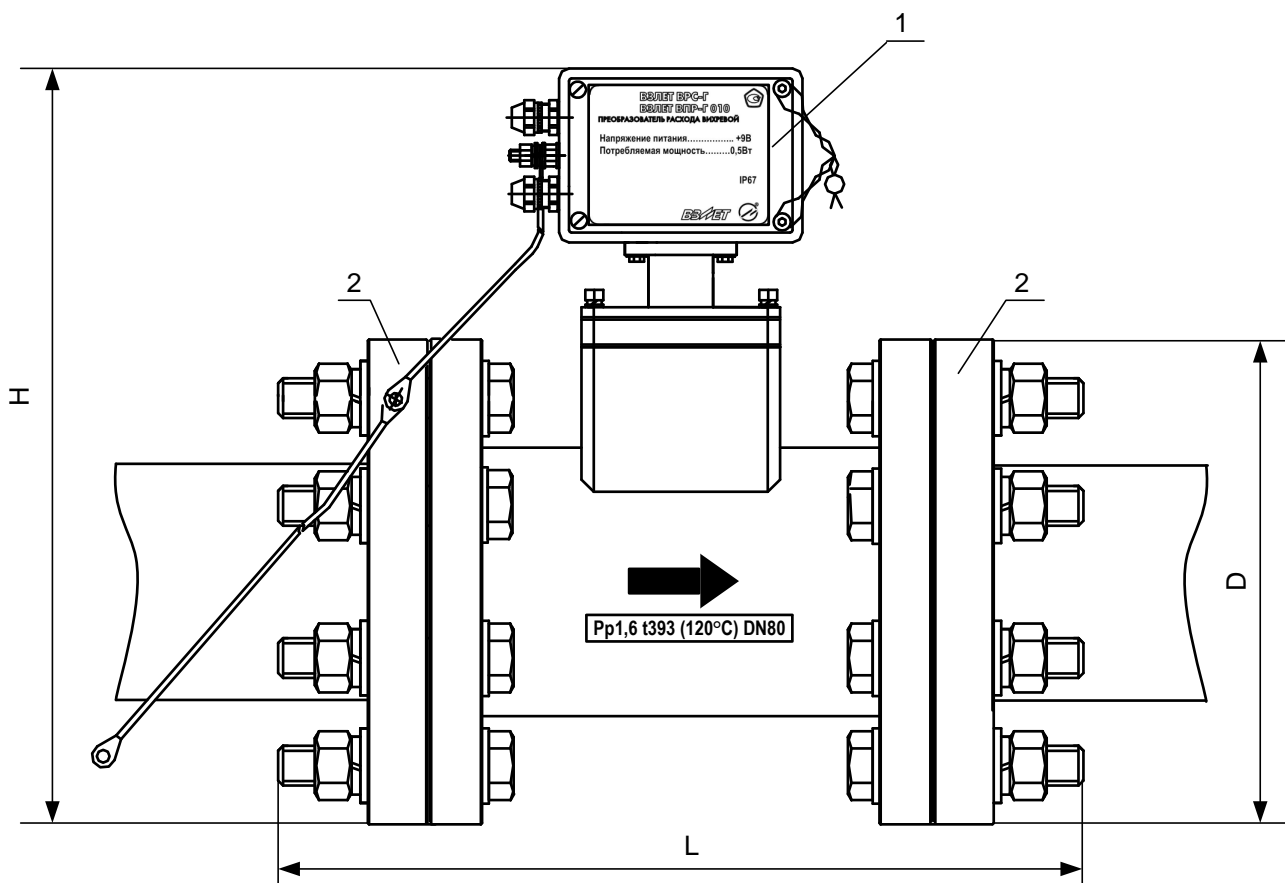
## ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Общий вид различных исполнений расходомера



1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;  
2 – ответные фланцы.

DN	H	L	D
15	217	144	115
25	217	144	115
32	234	151	135
50	250	151	160

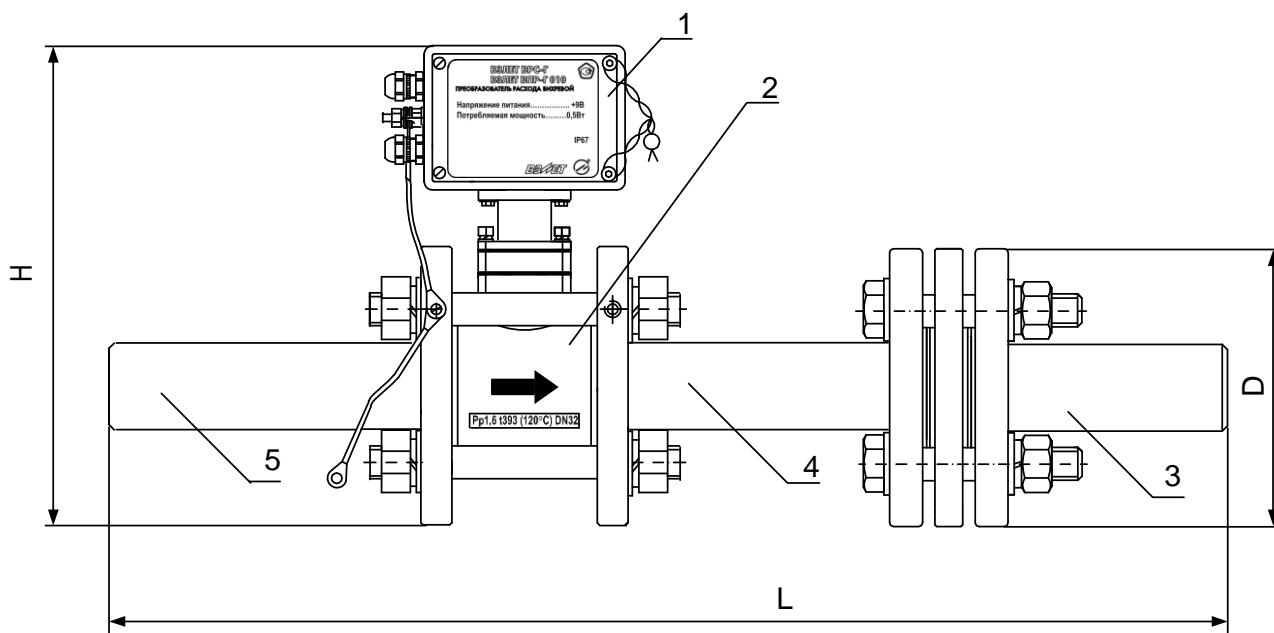
Рис.Д.1. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 500, 501, 502 DN15 - 50 (исполнение «сэндвич») с комплектом присоединительной арматуры №3 на давление до 1,6 МПа.



1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;  
2 – ответные фланцы.

DN	H	L	D
80	304	324	195
100	314	328	215
150	385	354	280

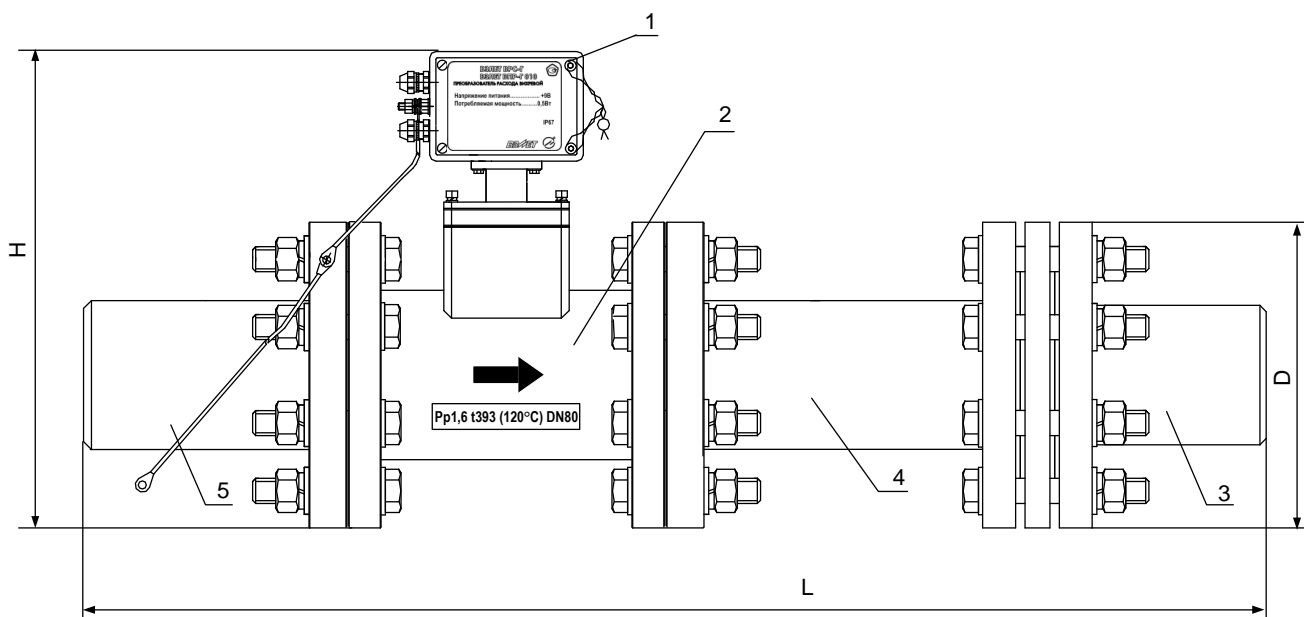
**Рис.Д.2. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 500, 501, 502 DN80-150 (фланцеванное исполнение) с комплектом присоединительной арматуры №3 на давление до 1,6 МПа.**



- 1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;  
 2 – участок измерительный;  
 3 – участок сопрягающий выходной;  
 4 – участок прямолинейный;  
 5 – участок сопрягающий входной.

DN	H	L	D
15	217	472	115
25	217	475	115
32	233	478	135
50	250	500	160

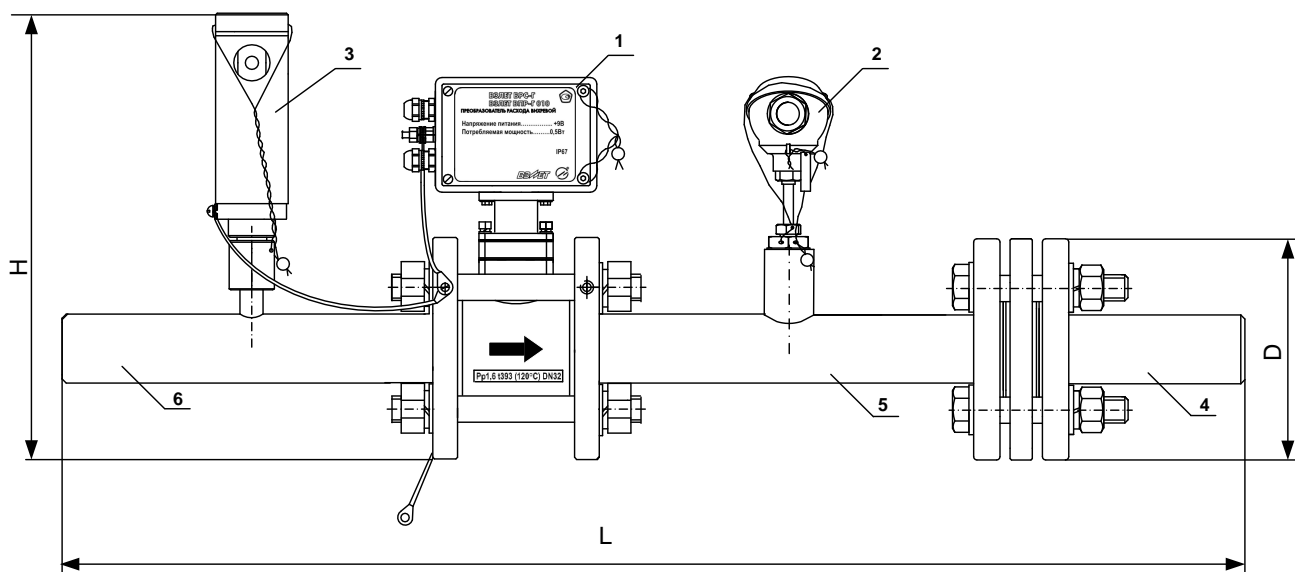
**Рис.Д.3. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 500, 501, 502 DN15-50 (исполнение «сэндвич») на давление до 1,6 МПа и комплекта присоединительной арматуры №1 с сопрягающими участками.**



- 1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;
- 2 – участок измерительный;
- 3 – участок сопрягающий выходной;
- 4 – участок прямолинейный;
- 5 – участок сопрягающий входной.

DN	H	L	D
80	304	803	195
100	314	816	215
150	385	835	280

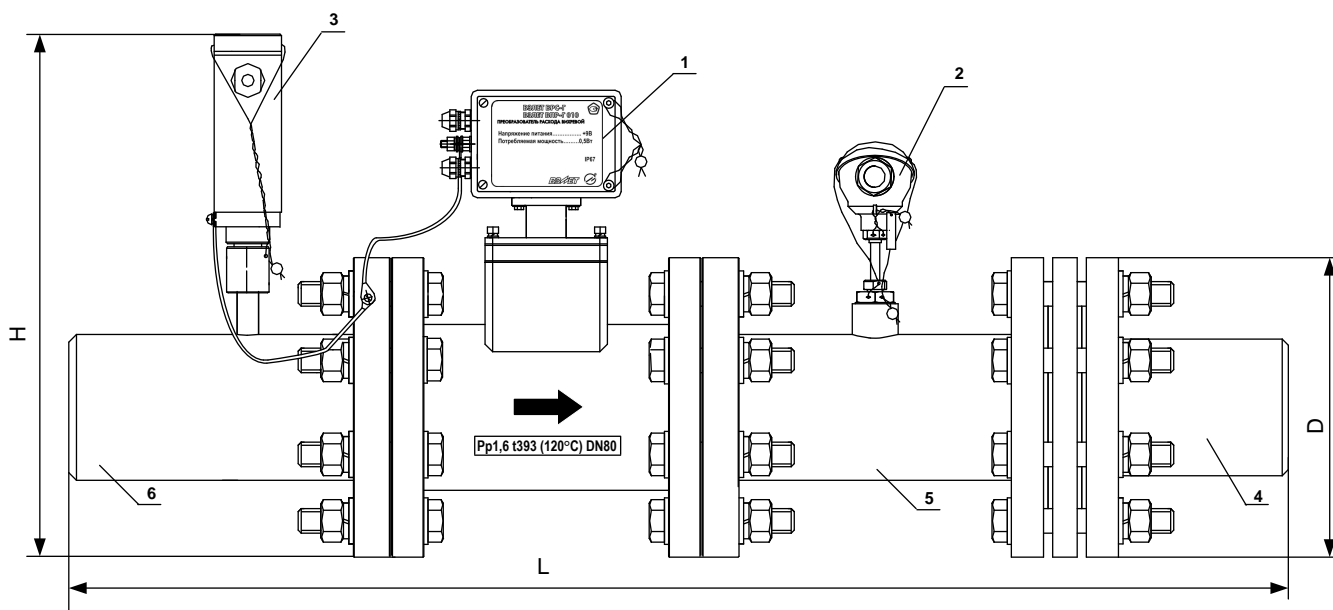
**Рис.Д.4. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 500, 501, 502 DN80 - 150 (фланцованное исполнение) на давление до 1,6 МПа и комплекта присоединительной арматуры №1 с сопрягающими участками.**



- 1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;  
 2 – термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»;  
 3 – датчик давления (ДД);  
 4 – участок сопрягающий выходной;  
 5 – участок сопрягающий с ТПС;  
 6 – участок сопрягающий с ДД.

DN	H	L	D
15	253	511	115
25	253	518	115
32	272	583	135
50	305	724	160

**Рис.Д.5. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 521, 522 DN15-50 (исполнение «сэндвич») на давление до 1,6 МПа и комплекта присоединительной арматуры №1 с сопрягающими участками.**



- 1 – преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» ВПР-Г 010;
- 2 – термпреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»;
- 3 – датчик давления (ДД);
- 4 – участок сопрягающий выходной;
- 5 – участок сопрягающий с ТПС;
- 6 – участок сопрягающий с ДД.

DN	H	L	D
80	340	803	195
100	358	938	215
150	416	843	280

**Рис.Д.6. Общий вид расходомера исполнений ВРС-Г 521, 522 DN80-150 (фланцованное исполнение) на давление до 1,6 МПа и комплекта присоединительной арматуры №1 с сопрягающими участками.**

re\_vrs-5xx-op\_doc2.4