

ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
ВИХРЕВОЙ**

ВЗЛЕТ ВРС

**ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ
МОДИФИКАЦИЯ 5ХХ**

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



Россия, Санкт-Петербург, 2008

Система менеджмента качества ЗАО «ВЗЛЕТ»
соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001
(сертификат соответствия № РОСС RU.ИСО9.К00409,
учетный номер Регистра систем качества РФ №04574)
и международному стандарту ISO 9001:2000
(сертификат соответствия № RU-00409)



РОССИЯ, 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9, ЗАО «ВЗЛЕТ»
факс – (812) 714-71-38
E-mail: mail@vzljot.ru
URL: <http://www.vzljot.ru>

- ♦ консультации по применению приборов и оборудования тел. (812) 714-81-78
- ♦ заказ приборов и оборудования тел. (812) 714-81-02
714-81-23
- ♦ поверка приборов, гарантийный и постгарантийный ремонт тел. (812) 714-81-00
714-81-07

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

© ЗАО «ВЗЛЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Технические характеристики.....	8
1.3. Метрологические характеристики.....	10
1.4. Состав.....	11
1.5. Устройство и работа.....	12
1.6. Описание конструкции.....	14
1.7. Маркировка и пломбирование.....	14
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2. Подготовка к работе.....	16
2.3. Монтаж изделия.....	17
2.4. Подготовка изделия к использованию.....	17
2.5. Использование изделия.....	17
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	19
3.1. Общие сведения.....	19
3.2. Порядок технического обслуживания.....	19
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	20
5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	21
5.1. Операции поверки.....	21
5.2. Средства поверки.....	21
5.3. Требования к квалификации поверителей.....	22
5.4. Требования безопасности.....	22
5.5. Условия проведения поверки.....	23
5.6. Подготовка к проведению поверки.....	23
5.7. Определение метрологических характеристик.....	23
5.8. Периодическая поверка.....	30
5.9. Оформление результатов поверки.....	31
6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Варианты исполнения изделия в зависимости от DN ВПР, прямолинейных участков и выходных интерфейсов.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема соединений изделия.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приложения к методике поверки Поверка вихревого преобразователя расхода на поверочной установке УПСГ-1600.....	36
Поверка газового корректора изделия.....	37
Измерение характерного размера «В» тела обтекания ВПР.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Протокол поверки вихревого расходомера-счетчика «ВЗЛЕТ ВРС».....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Общий вид ВПР и прямолинейных участков изделия.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения (далее – изделие) и предназначен для ознакомления с устройством и порядком эксплуатации изделий модификаций ВРС-Г 500(К), -501(К), -502(К), -511(К), -512(К), -521(К), -522(К).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.

ВПР	- вихревой преобразователь расхода;
ВРС	- вихревой расходомер-счетчик;
ГЦИ СИ	- государственный центр сертификации средств измерений;
ВНИИР	- Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии;
ДД	- датчик давления;
DN	- диаметр условного прохода;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВП	- источник вторичного электропитания;
КГ	- корректор газовый;
КПИ	- комплекс поверочный имитационный;
ПК	- персональный компьютер;
СЦ	- сервисный центр;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
ФГУ ЦСМ	- федеральное государственное учреждение – центр сертификации и метрологии;
ЭД	- эксплуатационная документация.

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

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

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

Изделия 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.

1.1.2. Наименование: Расходомер – счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС».

1.1.3. Обозначение: Расходомер – счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение.

Модификация ВРС-Г 5ХХ(К) В66.78-00.00 ТУ.

а б в г д

а. Код по типу корректора газа:

5 – корректор «ВЗЛЕТ КГ».

б. Код исполнения по функциональному набору датчиков:

0 – датчик расхода;

1 – датчик расхода + датчик температуры;

2 – датчик расхода + датчик температуры + датчик давления.

в. Код исполнения по последовательному интерфейсу:

0 – частотный выход;

1 – дискретный выход + RS-232 + токовый выход (по заказу);

2 – дискретный выход + RS-485.

г. Обозначение кислородного исполнения.

д. Обозначение технических условий.

1.1.4. Изделие осуществляет вычисление, индикацию, регистрацию, хранение и передачу значений параметров следующих видов газов: воздуха, азота, кислорода, диоксида углерода, гелия-4, аргона.

1.1.5. Расходомер-счетчик «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения модификации 5ХХ выпускается в четырех модификациях:

- ВРС-Г 500(К);

- ВРС-Г 501(К), 502(К);

- ВРС-Г 511(К), 512(К);

- ВРС-Г 521(К), 522(К).

В состав изделия в зависимости от модификации 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);
- источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.09.

Изделия модификаций ВРС-Г 500(К), 501(К), 502(К) предназначены для измерения расхода измеряемого газа в рабочих условиях. Изделия модификаций ВРС-Г 501(К), 502(К) дополнительно могут осуществлять вычисление объема измеряемого газа в рабочих условиях. Изделия модификаций ВРС-Г 511(К), 512(К) обеспечивают приведение расхода и объема газа к стандартным условиям с коррекцией по температуре, а изделия модификаций 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 и энергосодержания измеряемого газа.

Состав изделия в зависимости от модификации приведен в табл. 1.

Таблица 1

Модификация	Составные части изделия									
	ВПР-Г 010	ВПР-Г 010К	ТПС	ДА-415	ДА-415-К	КГ-402П (RS-232 + ток. выход)	КГ-412П (RS-485)	ИВП-06.09	ИВП-06.24 (по заказу)	ИВП-06.24 (по заказу)
ВРС-Г 500	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ВРС-Г 500К	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
ВРС-Г 501	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
ВРС-Г 502	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-
ВРС-Г 501К	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+
ВРС-Г 502К	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-
ВРС-Г 511	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
ВРС-Г 512	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-
ВРС-Г 511К	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+
ВРС-Г 512К	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-
ВРС-Г 521	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+
ВРС-Г 522	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-
ВРС-Г 521К	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
ВРС-Г 522К	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-

Каждая модификация изделия имеет 8 исполнений (6 для кислородного исполнения) в зависимости от диаметра условного прохода (DN) преобразователя расхода вихревого (ВПР) по ГОСТ 28723-90.

В состав каждой модификации изделия включается источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.09 для электропитания «ВЗЛЕТ ВПР».

Кроме этого, в состав изделия по заказу может включаться источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.24 для электропитания «ВЗЛЕТ КГ» и датчика давления 415-ДА.

По заказу корректор газовый исполнения КГ-402П может оснащаться гальванически развязанным токовым выходом, при этом в состав изделия может включаться дополнительный источник питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-06.24.

Варианты исполнения изделия в зависимости от DN ВПР, прямолинейных участков и выходных интерфейсов приведены в приложении А.

1.1.6. Изделие обеспечивает:

- преобразование частотного сигнала ВПР в показания по объемному расходу в рабочих условиях (все модификации), вычисление объема газа в рабочих условиях [кроме модификации ВРС-Г 500(К)];
- преобразование сигналов ТПС [модификации ВРС-Г 511(К), 512(К), 521(К), 522(К)] и ДД [модификации ВРС-Г 521(К), 522(К)] в рабочих условиях в их показания;
- вычисление расхода объемного и объема газа, приведенных к стандартным условиям с коррекцией по температуре – модификации ВРС-Г 511(К), 512(К), 521(К), 522(К);
- вычисление расхода объемного и объема газа, приведенных к стандартным условиям с коррекцией по температуре и давлению – модификации ВРС-Г 521(К), 522(К);
- вычисление массы и энергосодержания газа – модификации ВРС-Г 521(К), 522(К);
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений и установочных параметров [кроме модификации ВРС-Г 500(К)];
- установку и коррекцию часов КГ изделия (часы, минуты, секунды, текущая дата, день недели) и индикацию на встроенном дисплее КГ изделия результатов текущих показаний и вычислений [кроме модификации ВРС-Г 500(К)];
- хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и установочных параметров [кроме модификации ВРС-Г 500(К)];
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей изделия и нештатных состояний (режимов работы) узла учета газа, и формирование на дискретном выходе соответствующего логического сигнала, а также определение, индикацию и запись в архивы времени работы и останова изделия [кроме модификации ВРС-Г 500(К)];
- вывод измерительной информации о текущем расходе в виде частотного [модификация ВРС-Г 500(К)] или частотно-импульсного сигнала (остальные модификации) с программируемым весовым коэффициентом расхода K_p (K_i);
- вывод измерительной информации о текущем расходе в виде гальванически развязанного токового сигнала 0-5, 0-20 или 4-20 мА [модификации ВРС-Г 501(К), 511(К), 521(К)] (по заказу);

- вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и т.д. информации через последовательный интерфейс RS-232 [модификации ВРС-Г 501(К), 511(К), 521(К)] или RS-485 [модификации ВРС-Г 502(К), 512(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. 2.

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

DN, мм		15	25	32	50	80	100	150	200
$Q_{\text{наим}}$	л/с	1,11	2,5	3,6	10	19,4	31,9	72,2	137
	($\text{м}^3/\text{ч}$)	(4)	(9)	(13)	(36)	(70)	(115)	(260)	(495)
$Q_{\text{наиб}}$	л/с	13,3	41,6	60	163,3	347,2	542,6	1194	2333
	($\text{м}^3/\text{ч}$)	(48)	(150)	(216)	(588)	(1250)	(1950)	(4300)	(8400)

- 1.2.2. Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС» изделия обеспечивает измерение температуры измеряемой среды в диапазоне от минус 40°C до $+120^\circ\text{C}$ (до $+100^\circ\text{C}$ для кислородного исполнения).
- 1.2.3. Датчик давления ДА-415 изделия обеспечивает измерение абсолютного давления измеряемой среды с верхним пределом измерений от 60 кПа до 1,6 МПа.
- 1.2.4. КГ изделия 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).
- 1.2.5. Электропитание составных частей изделия осуществляется:
- ВПР – источника постоянного тока напряжением $(9,0 \pm 0,5) \text{ В}$;
 - ДД – от источника постоянного тока напряжением от 12 до 24 В;
 - КГ – от источника постоянного тока напряжением от 9,0 до 24,5 В.
- Дополнительно в КГ имеется аккумулятор, обеспечивающий поддержание работоспособности изделия 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.
- 1.2.6. Суммарная мощность, потребляемая составными частями изделия от источников постоянного тока, не более 1,2 Вт (не более 2 Вт при заряде аккумулятора КГ).
- 1.2.7. Масса ВПР изделия в зависимости от DN приведена в табл. 3.

Таблица 3.

Масса, кг	DN, мм							
	15	25	32	50	80	100	150	200
	1,93	2,33	3,12	4,12	15,63	18,84	35,6	48,5

Масса КГ – не более 0,3 кг.

1.2.8. Габаритные размеры ВПР изделия в зависимости от DN приведены в табл. 4.

Таблица 4.

Габаритные разме- ры, мм	DN, мм							
	15	25	32	50	80	100	150	200
	70×185 ×Ø51	70×189 ×Ø64	75×205 ×Ø71	75×220 ×Ø93	210×299 ×Ø195	216×311 ×Ø215	280×385 ×Ø280	300×434 ×Ø335

Габаритные размеры КГ – не более 190×125,5×81 мм.

1.2.9. По устойчивости к внешним климатическим воздействиям составные части изделия соответствуют:

- «ВЗЛЕТ ВПР», «ВЗЛЕТ ТПС» – группе С2;
- «ВЗЛЕТ КГ» – группе В4;
- 415-ДА – группе С4 по ГОСТ 12997-84 с расширением диапазона температур от минус 40 до + 80 °С по требованию потребителя.

1.2.10. По устойчивости к механическим воздействиям составные части изделия соответствуют:

- «ВЗЛЕТ ВПР» – группе N1;
- «ВЗЛЕТ КГ» – группе N2;
- «ВЗЛЕТ ТПС», 415-ДА – группе N3 по ГОСТ 12997-84.

1.2.11. По устойчивости к воздействию атмосферного давления изделие соответствует группе Р2, кроме датчика давления, который соответствует группе Р1 по ГОСТ 12997-84.

1.2.12. Степень защиты составных частей изделия по ГОСТ 14254-96:

- «ВЗЛЕТ ВПР» – IP 67;
- «ВЗЛЕТ ТПС» и 415-ДА – IP 65;
- «ВЗЛЕТ КГ» – IP 54.

1.2.13. Изделие удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97).

1.2.14. Изделие удовлетворяет общим требованиям безопасности, предъявляемым к электрическим контрольно-измерительным приборам по ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90). Кислородное исполнение изделия удовлетворяет требованиям безопасности для оборудования, работающего с газообразным кислородом по ГОСТ 12.2.052-81 и ПБ 11-544-03.

1.2.15. Средняя наработка на отказ и полный срок службы составных частей изделия приведены в табл.5.

Таблица 5.

Составная часть	Наработка на отказ, час	Срок службы, лет
ВПР и КГ	75000	12
ДА-415 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 п. 1.2.1 настоящего РЭ не превышают $\pm 1,5$ %.
- 1.3.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ТПС в диапазоне температур, указанном в п. 1.2.2 настоящего РЭ, соответствуют классу А по ГОСТ 6651-94.
- 1.3.3. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика давления ДА-415 в диапазоне давлений, указанном в п. 1.2.3 настоящего РЭ, не превышают $\pm 0,5$ %.
- 1.3.4. Пределы допускаемой относительной погрешности изделия при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема в стандартных условиях, а также массы и энергосодержания газа не превышают $\pm 2,0$ %.

1.4. Состав

1.4.1. Комплект поставки изделия приведен в таблице 6.

Таблица 6.

Наименование	Обозначение	Кол.	Прим.
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» исполнение ВПР-Г 010	B66.31-00.00	1	Примеч. 1
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» исполнение ВПР-Г 010К	B66.39-00.00	1	Примеч. 2
Корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ-402П» Корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ-412П»	B82.20-00.00-02 B82.20-00.00-03	1	ВРС-Г 5X1 ВРС-Г 5X2
Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»	B65.00-00.00	1	ВРС-Г 5XX
Датчик давления 415-ДА	4.15.00.000	1	ВРС-Г 52X
Датчик давления 415-ДА-К			ВРС-Г 52XК
Источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП». Исполнение ИВП-06.24	B41.30-20.00	1(2)	По заказу
Источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП». Исполнение ИВП-06.09	B41.30-20.00-02	1	
Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС». Общепромышленное исполнение. Модификация 5XX. Паспорт	B66.78-00.00 ПС	1	
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР». Исполнение ВПР-010. Паспорт	B66.31-00.00 ПС	1	Примеч. 2
Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР». Исполнение ВПР-010К. Паспорт	B66.39-00.00 ПС	1	
Корректор газовый «ВЗЛЕТ КГ». Паспорт	B82.20-00.00 ПС	1	
Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС». Паспорт	B65.00-00.00 ПС	1	
Датчик давления 415. Паспорт	4.15.00.000 ПС	1	
Комплект ЭД (руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, комплект ЭД на составные части ВРС)		1	На CD-носителе
Комплект монтажных частей №1	B66.78-01.00	1	Примеч. 3
Комплект монтажных частей №2	B66.78-02.00	1	Примеч. 2
Комплект присоединительной арматуры		1	Примеч. 4

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Типоразмер DN ВПР и исполнение изделия (см. п.п. 1.1.3, 1.1.5) – в соответствии с заказом.
2. Для кислородного исполнения изделия.
3. В комплект поставки включается комплект монтажных частей. В состав комплекта входят:
 - участки прямолинейные;
 - имитаторы ВПР изделия;
 - шпильки, шайбы, гайки, уплотнительные кольца.

4. Для монтажа изделия на объекте по заказу может быть поставлен набор элементов присоединительной арматуры в согласованной комплектации.
5. Комплект поставки изделия указывается в карте заказа.

При заказе определяется:

- диаметр условного прохода ВПР;
- тип измеряемого газа;
- наличие и верхний диапазон измерения датчика давления;
- тип последовательного интерфейса RS-232 или RS-485, токовый выход;
- необходимость источников питания «ВЗЛЕТ ИВП».

Инструментальная программа «Монитор ВРСГ одноканальный», позволяющая просматривать значения измеряемых и установочных параметров, а также модифицировать установочные параметры, размещена на сайте фирмы «ВЗЛЕТ» <http://www.vzljot.ru> в составе программного обеспечения «Универсальный просмотрщик».

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип работы изделия

Структурная схема изделия приведена на рис. 1.

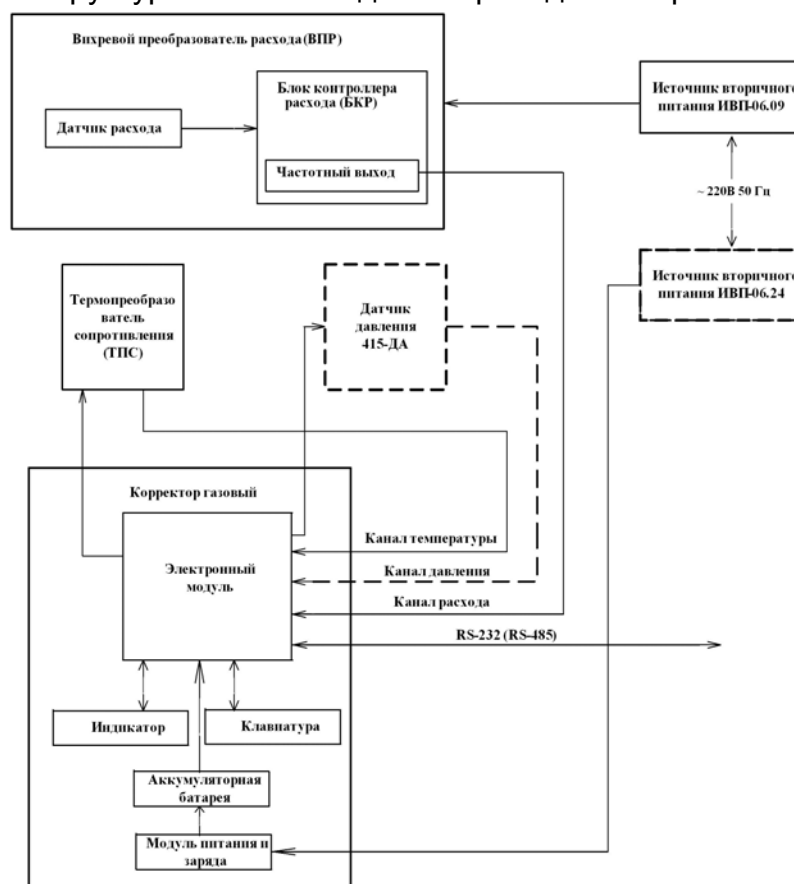


Рис. 1. Структурная схема изделия

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

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

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

КГ изделия 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, а также вычисление значений объемного расхода, объема, массы и энергосодержания измеряемого газа, приведенных к стандартным условиям.

- 1.5.2. Настройка КГ изделия 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. Изделие обеспечивает хранение результатов измерений во внутренних архивах КГ. Данные архивов могут быть либо выведены на индикатор, либо переданы по последовательному интерфейсу на персональный компьютер или модем.
- 1.5.4. КГ изделия может осуществлять вывод информации о текущем расходе на дискретных выходах в виде частотно-импульсного сигнала с программируемым весовым коэффициентом расхода K_p (K_i). Дискретные выходы КГ могут работать также в логическом режиме и программно назначаться как сигнализаторы о неисправностях (нештатных ситуациях) газового комплекса.

В КГ исполнения 402П по заказу может быть установлен модуль токового выхода с программируемым диапазоном выходного сигнала 0 – 5, 0 – 20 или 4 – 20 мА, выдающий информацию о величине объемного расхода в рабочих условиях.

- 1.5.5. КГ изделия 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).

1.5.6. Устройство и работа составных частей изделия приведены в соответствующих разделах их эксплуатационных документов:

- ВПР – п. 1.5 руководства по эксплуатации В66.31-00.00 РЭ (В66.39-00.00 РЭ);
- КГ – п. 1.5 руководства по эксплуатации В82.20-00.00 РЭ;
- ТПС – п. 1.4 руководства по эксплуатации В65.00-00.00 РЭ;
- ДД – п. 1.4 руководства по эксплуатации 4.15.00.000 РЭ.

1.6. Описание конструкции

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

1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. Маркировка и пломбирование составных частей изделия приведены в соответствующих разделах руководств по эксплуатации на составные части.

1.7.2. Маркировка измерительного участка ВПР изделия кислородного исполнения дополнительно содержит предупредительную надпись в голубом прямоугольнике: **«Кислород. Опасно!»**.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

- 2.1.1. Эксплуатация изделия должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в п.п. 1.2.9 – 1.2.11 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 изделия обеспечивается при длине прямых участков трубопровода до и после измерительного участка ВПР, оговоренных в инструкции по монтажу В66.78-00.00 ИМ.
- 2.1.5. Диапазон измерения среднего объёмного расхода, приведенный в п. 1.2.1 настоящего РЭ, зависит от реального давления измеряемого газа в трубопроводе, поэтому при выборе типоразмера DN ВПР необходимо пользоваться данными, приведенными в руководстве по эксплуатации на ВПР.
- 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), 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 изделия.

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. Подготовка к работе

2.2.1. Меры безопасности.

2.2.1.1. К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

2.2.1.2. При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2.1.3. При проведении работ опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц;
- давление в трубопроводе до 1,6 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.

2.2.1.4. При подготовке изделия 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».

2.2.1.5. При обнаружении внешних повреждений составных частей изделия или кабелей питания и связи следует отключить изделие до выяснения возможности дальнейшей эксплуатации.

2.2.1.6. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту изделия запрещается:

- производить монтаж (демонтаж) ВПР, ДД и ТПС до полного снятия давления в трубопроводе;
- производить замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

2.2.2. При вводе в эксплуатацию должно быть проверено:

- правильность подключения изделия и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;
- правильность заданных режимов работы КГ;
- соответствие напряжений питания ВПР, КГ и ДД заданным техническим характеристикам.

2.3. Монтаж изделия

- 2.3.1. Монтаж и подготовка изделия к использованию производится специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения монтажа, а также разрешение предприятия-изготовителя.
- 2.3.2. Монтаж изделия осуществляется в соответствии с инструкцией по монтажу В66.78-00.00 ИМ.
- 2.3.3. Перед установкой изделия необходимо проверить наличие поверочных пломб на ВПР, ДД и КГ и записей о поверке в разделе «Свидетельство о поверке» паспорта «Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС. Общепромышленное исполнение. Модификация 5ХХ. Паспорт» В66.78-00.00 ПС.
- 2.3.4. Изделие с просроченным сроком поверки к эксплуатации не допускается.
- 2.3.5. Электромонтаж составных частей изделия ведется в соответствии со схемой соединений, приведенной в приложении Б. Весь монтаж необходимо выполнять при отключенном электропитании.
- 2.3.6. Кабели линий связи и электропитания должны быть надежно закреплены и защищены от механических повреждений.
- 2.3.7. При монтаже должно быть обеспечено надежное соединение клемм заземления ВПР, 415-ДА и шины заземления. Защитное заземление должно выполняться двумя независимыми медными проводниками с изоляцией, имеющей электрическую прочность не менее 500 В, сечением не менее 1,5 мм², или одним изолированным проводом сечением не менее 4 мм². Заземление составных частей изделия выполняется кратчайшим путем к земляной защитной шине. Не допускается выполнять заземление к нулевым рабочим шинам.
- 2.3.8. После монтажа изделия на объекте представитель эксплуатационной организации ставит эксплуатационные пломбы:
 - на крышку блока контроллера расхода ВПР;
 - на датчик давления 415-ДА;
 - на крышку термопреобразователя сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»;
 - на корпус КГ.

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

2.4. Подготовка изделия к использованию

- 2.4.1. Подготовка изделия к использованию осуществляется в соответствии с эксплуатационными документами на составные части изделия, а также по инструкции по монтажу В66.78-00.00 ИМ.

2.5. Использование изделия

- 2.5.1. Сданное в эксплуатацию изделие работает непрерывно в автоматическом режиме.

2.5.2. 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.

Если изделие не ставится на гарантийное обслуживание в СЦ, то ксерокопия заполненного гарантийного талона направляется на предприятие-изготовитель.

2.5.3. Отправка изделия 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. Общие сведения

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

3.2. Порядок технического обслуживания

3.2.1. Изделие не требует технического обслуживания в течение межповерочного интервала, кроме периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации изделия;
- отсутствия внешних повреждений составных частей изделия;
- проверки герметичности стыковки фланцев измерительного участка ВПР 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.

3.2.2. Несоблюдение условий эксплуатации изделия в соответствии с п.п. 1.2.9 – 1.2.11, 2.1 настоящего РЭ может привести к отказу изделия или превышению допустимой погрешности измерений.

3.2.3. Внешние повреждения составных частей изделия также могут вызвать отказ или увеличение погрешности измерений. При появлении внешних повреждений необходимо обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

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

3.2.5. В случае проведения работ по замене уплотнительных прокладок измерительного участка ВПР изделия 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.**

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 составных частей изделия и методы их устранения приведены в соответствующих разделах РЭ на составные части.

5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» проходит первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации. Поверка проводится в соответствии с настоящей методикой, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИР.

Межповерочный интервал – 2 года.

5.1. Операции поверки

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

Таблица 7.

Наименование операций	Пункт РЭ	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр.	5.7.1.	+	+
2. Опробование изделия.	5.7.2.	+	+
3. Определение метрологических характеристик изделия.	5.7.3.1-5.7.3.4	+	+
	5.8.	-	+

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

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

5.1.4. Поверка изделия выполняется поэлементным методом.

5.1.5. Допускается по согласованию с ФГУ ЦСМ Ростехрегулирование, выполняющим поверку, вносить в методику поверки изменения.

5.2. Средства поверки

5.2.1. 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 ± 1 имп.; относи-

тельная 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 ± 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).

5.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п. 5.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с организацией, выполняющей поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

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

5.3. 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, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.4. Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

5.5. Условия проведения поверки

При проведении поверки изделий должны быть соблюдены следующие условия:

а) окружающая среда:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25°C;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 95%;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7кПа.

б) измеряемая среда:

- воздух с атмосферным и/или высоким давлением при температуре от 15 до 40°C.

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.

5.6. Подготовка к проведению поверки

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

- проверка наличия поверочного оборудования в соответствии с п. 5.2 настоящей методики;
- проверка наличия паспорта на поверяемое изделие;
- проверка соблюдения условий п. 5.5 настоящей методики.

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

5.6.3. Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к изделию и юстировка (при необходимости) изделия, ввод параметров объекта контроля (при необходимости) выполняются в соответствии с настоящим документом.

5.7. Определение метрологических характеристик

5.7.1. Внешний осмотр.

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

- комплектность изделия и заводские номера составных частей должны соответствовать указанным в паспорте;
- на составных частях изделия не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих снятию показаний по индикатору, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность;

- на измерительном участке ВПР изделия должна быть нанесена стрелка, указывающая направление потока.

По результатам осмотра делается отметка о соответствии в протоколе.

5.7.2. Опробование изделия.

Опробование изделия 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 ФГУ ЦСМ Ростехрегулирование.

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

5.7.3. Определение метрологических характеристик изделия.

5.7.3.1. Определение погрешности изделия по каналу измерения среднего объемного расхода (объема).

5.7.3.1.1. 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 Q_{наиб}, 0,15 Q_{наиб}, 0,5 Q_{наиб}. Расход устанавливается с допуском ± 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, V₀ (м³), определяется расчетным путем:

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

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, $V_{\text{и}}$ (м^3), определяется по формуле:

$$V_{\text{и}} = N \times K_{\text{pi}}, \quad (5.2)$$

где N – количество импульсов, поступивших с ВПР;

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

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 $\delta_Q^{\text{ПР}}$, объема $\delta_V^{\text{ПР}}$ выполняется по формулам:

$$\begin{aligned} \delta_Q^{\text{ПР}} &= \frac{Q_{V_{\text{и}}} - Q_{V0}}{Q_{V0}} \times 100 - \Delta 1_Q - \Delta 2_Q, \%, \\ \delta_V^{\text{ПР}} &= \frac{V_{\text{и}} - V_0}{V_0} \times 100 - \Delta 1_V - \Delta 2_V, \%, \end{aligned} \quad (5.4)$$

где $Q_{V_{\text{и}}}$ и $V_{\text{и}}$ – средний объемный расход и объем воздуха, измеренный поверяемым ВПР, $\text{м}^3/\text{ч}$ и м^3 ;

Q_{V0} и V_0 – средний объемный расход и объем воздуха, измеренный поверочной установкой, $\text{м}^3/\text{ч}$ и м^3 ;

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

$$\begin{aligned} \Delta 1_Q &= \frac{\Delta P \times Q_{V_{\text{и}}}}{P_{\text{ПР}} \times Q_{V0}} \times 100, \%, \\ \Delta 1_V &= \frac{\Delta P \times V_{\text{и}}}{P_{\text{ПР}} \times V_0} \times 100, \%, \end{aligned} \quad (5.5)$$

где $\Delta P = P_{\text{ПУ}} - P_{\text{ПР}}$;

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

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

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

$$\Delta 2_Q = \frac{\Delta T}{T_{\text{ПР}}} \times \left(1 - \frac{\Delta P}{P_{\text{ПР}}} \right) \times \frac{Q_{\text{ВИ}}}{Q_{V_0}} \times 100, \%, \quad (5.6)$$

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

где $\Delta T = T_{\text{ПР}} - T_{\text{ПУ}}$;

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

$T_{\text{ПР}}$ – 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 $T_{\text{ПР}}$), 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 $\delta_Q^{\text{ПР}}$ и вычислении объема $\delta_V^{\text{ПР}}$ 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 Ростехрегулирования (или организацией, выполняющей поверку) и предприятием-изготовителем поверяемого расходомера.

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

5.7.3.1.2. 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 $Q_{\text{наиб}}$, 0,15 $Q_{\text{наиб}}$, 0,5 $Q_{\text{наиб}}$. Для проведения поверки необходимо подать на вход не менее 4000 импульсов.

Действительное значение объема V_0 , вычисляется по формуле:

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

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

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

Действительное значение среднего объемного расхода Q_{V0} , вычисляется по формуле (5.1)

Результаты измерения среднего объемного расхода Q_{Vi} , (объема V_{i1}) снимаются с индикатора и RS-выхода газового корректора.

Определение относительных погрешностей газового корректора при измерении среднего объемного расхода $\delta_{Q}^{ВП}$, объема $\delta_{V}^{ВП}$ выполняется по формулам:

$$\delta_{Q}^{ВП} = \frac{Q_{Vu} - Q_{Vo}}{Q_{Vo}} \times 100, \% \quad (5.8)$$
$$\delta_{V}^{ВП} = \frac{V_u - V_o}{V_o} \times 100, \%$$

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).

5.7.3.2. Определение погрешности изделия по каналу измерения температуры.

5.7.3.2.1. При определении погрешности изделия по каналу измерения температуры входящий в состав изделия преобразователь температуры должен быть поверен по ГОСТ 8.461-94 ГСИ «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки».

5.7.3.2.2. 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 $30 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$, $+30 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$, $+70 \pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$.

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

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_{i1} . В каждой поверочной точке снимается по три значения t_{i1} и определяется среднее арифметическое по формуле:

$$t_{\text{иср}} = \frac{t_{i11} + t_{i21} + t_{i31}}{3}, \quad (5.9)$$

Определение относительной погрешности при измерении температуры выполняется по формуле:

$$\delta_{ti} = \frac{t_{исрi} - t_{oi}}{t_{oi}} \times 100, \% , \quad (5.10)$$

где δ_{ti} – 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 6651-94, 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).

5.7.3.3. Определение погрешности изделия по каналу измерения давления.

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

5.7.3.3.2. Для поверки канала измерения давления газового корректора к его входу вместо преобразователя давления подключается «ВЗЛЕТ КПИ». Поверка выполняется при токах, соответствующих давлениям $0,25 \cdot P_{наиб}$, $0,5 \cdot P_{наиб}$, $0,9 \cdot P_{наиб}$, где $P_{наиб}$ – 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 – $P_{иi}$. В каждой поверочной точке снимается по три значения $P_{иi}$ и определяется среднее арифметическое $P_{иср}$.

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

Определение погрешности при измерении давления выполняется по формуле:

$$\delta_{Pi} = \frac{P_{исрi} - P_{oi}}{P_{oi}} \times 100, \% \quad (5.11)$$

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 измере-

нии давления не превышает $\pm 0,15$ %. При положительных результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

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

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

- температуре минус 30 °С, давлению 1,4 МПа, расходу 0,1 $Q_{\text{наиб}}$. (1^я поверочная точка);
- температуре 30 °С, давлению 0,8 МПа, расходу 0,15 $Q_{\text{наиб}}$. (2^я поверочная точка);
- температуре 70 °С, давлению 0,4 МПа, расходу 0,5 $Q_{\text{наиб}}$. (3^я поверочная точка).

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

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, считываются с индикатора газового корректора изделия и с персонального компьютера (по RS-выходу).

Значение относительной погрешности измерения массы вычисляется по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_{\text{и}i} - M_{\text{о}i}}{M_{\text{о}i}} \times 100\%, \quad (5.12)$$

где $M_{\text{о}i}$ – действительное значение массы в i -той поверочной точке;

$M_{\text{и}i}$ – значение массы, измеренной в i -той поверочной точке.

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

$$\delta_Q^{\text{CY}} = \frac{Q_{\text{VI}i}^{\text{CY}} - Q_{\text{V0}i}^{\text{CY}}}{Q_{\text{V0}i}^{\text{CY}}} \times 100\%, \quad (5.13)$$

где $Q_{\text{V0}i}^{\text{CY}}$ – действительное значение объема, приведенное к стандартным условиям в i -той поверочной точке;

Q_{i0i}^{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:

$$\delta_V^{CY} = \frac{V_{Ii}^{CY} - V_{0i}^{CY}}{V_{0i}^{CY}} \times 100\%, \quad (5.14)$$

где V_{0i}^{CY} – действительное значение объема, приведенное к стандартным условиям в i -той поверочной точке;

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

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность газового корректора изделия при измерении массы и/или приведении среднего объемного расхода (объема) к стандартным условиям не превышает $\pm 0,3$ %. При положительных результатах поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение Г).

5.7.3.5. Определение погрешностей изделия по токовому выходу.

Результаты измерения среднего объемного расхода Q_{vi} могут сниматься с токового выхода газового корректора (при его наличии). При включении (по заказу) в состав газового корректора изделия 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. Периодическая поверка.

5.8.1. Допускается проводить периодическую поверку изделий 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. 5.7.3.1.2, 5.7.3.2.2, 5.7.3.3.2, 5.7.3.4, 5.7.3.5 настоящего РЭ.

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 делается отметка о годности к эксплуатации, оформляется свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте, удостоверенные поверительным клеймом и подписью поверителя, а изделие 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. В случае отрицательных результатов первичной поверки изделие возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.
- 5.9.3. При отрицательных результатах периодической поверки изделия производится погашение поверительного клейма в свидетельстве или паспорте изделия.

6. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Расходомер-счетчик вихревой «ВЗЛЕТ ВРС» общепромышленного исполнения модификации 5ХХ, укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78. Туда же помещается эксплуатационная документация.

Комплект монтажных частей и/или присоединительная арматура поставляется в отдельной таре россыпью или в сборе.

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.

Изделие не требует специального технического обслуживания при хранении.

6.3. Изделие 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 30 до плюс 50 °С;
- влажность не превышает 95 % при температуре до плюс 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-счетчики закреплены во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Варианты исполнения изделия в зависимости от DN ВПР, прямолинейных участков и выходных интерфейсов

Таблица А.1.

Код исполнения	Обозначение изделия	DN	Обозначение ВПР	Обозначение ПУ с ТПС	Обозначение ПУ с ДА-415	Интерфейс
1	2	3	4	5	6	7
ВРС-Г 521	B66.78-00.00	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	B66.31-09.00-03	RS-232
	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	
	B66.78-00.00-35	200	B66.31-00.00-15	B66.44-08.00	B66.44-07.00	
	B66.78-00.00-42	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	B66.46-07.00	
	15					
ВРС-Г 522	B66.78-00.00-01	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	B66.31-09.00-03	RS-485
	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	
	B66.78-00.00-36	200	B66.31-00.00-15	B66.44-08.00	B66.44-07.00	
	B66.78-00.00-43	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	B66.46-07.00	
	15					
ВРС-Г 511	B66.78-00.00-02	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	-	RS-232
	B66.78-00.00-09	100	B66.31-00.00-07	B66.40-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-16	80	B66.31-00.00-09	B66.41-08.00	-	
	B66.78-00.00-23	32	B66.31-00.00-11	B66.42-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-30	25	B66.31-00.00-13	B66.45-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-37	200	B66.31-00.00-15	B66.44-08.00	-	
	B66.78-00.00-44	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	-	
	15			-		
ВРС-Г 512	B66.78-00.00-03	50	B66.31-00.00-01	B66.31-09.00-06	-	RS-485
	B66.78-00.00-10	100	B66.31-00.00-07	B66.40-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-17	80	B66.31-00.00-09	B66.41-08.00	-	
	B66.78-00.00-24	32	B66.31-00.00-11	B66.42-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-31	25	B66.31-00.00-13	B66.45-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-38	200	B66.31-00.00-15	B66.44-08.00	-	
	B66.78-00.00-45	150	B66.31-00.00-17	B66.46-08.00	-	
	15			-		
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	-	-	
	B66.78-00.00-39	200	B66.31-00.00-15	-	-	
	B66.78-00.00-46	150	B66.31-00.00-17	-	-	
	15			-	-	

Продолжение табл. А.1.

1	2	3	4	5	6	7
BPC-Г 501	B66.78-00.00-05	50	B66.31-00.00-01	-	-	RS-232
	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	-	-	
	B66.78-00.00-40	200	B66.31-00.00-15	-	-	
	B66.78-00.00-47	150	B66.31-00.00-17	-	-	
	15		-	-		
BPC-Г 502	B66.78-00.00-06	50	B66.31-00.00-01	-	-	RS-485
	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	-	-	
	B66.78-00.00-41	200	B66.31-00.00-15	-	-	
	B66.78-00.00-48	150	B66.31-00.00-17	-	-	
	15		-	-		
BPC-Г 521K	B66.78-00.00-56	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	B66.53-02.00-03	RS-232
	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	
BPC-Г 522K	B66.78-00.00-57	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	B66.53-02.00-03	RS-485
	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	
BPC-Г 511K	B66.78-00.00-58	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	-	RS-232
	B66.78-00.00-65	25	B66.39-00.00-01	B66.54-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-72	50	B66.39-00.00-02	B66.50-09.00-06	-	
	B66.78-00.00-79	80	B66.39-00.00-03	B66.52-08.00	-	
BPC-Г 512K	B66.78-00.00-59	32	B66.39-00.00	B66.53-02.00-06	-	RS-485
	B66.78-00.00-66	25	B66.39-00.00-01	B66.54-02.00-06	-	
	B66.78-00.00-73	50	B66.39-00.00-02	B66.50-09.00-06	-	
	B66.78-00.00-80	80	B66.39-00.00-03	B66.52-08.00	-	
BPC-Г 500K	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	-	-	
BPC-Г 501K	B66.78-00.00-61	32	B66.39-00.00	-	-	RS-232
	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	-	-	
BPC-Г 502K	B66.78-00.00-62	32	B66.39-00.00	-	-	RS-485
	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	-	-	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема соединений изделия

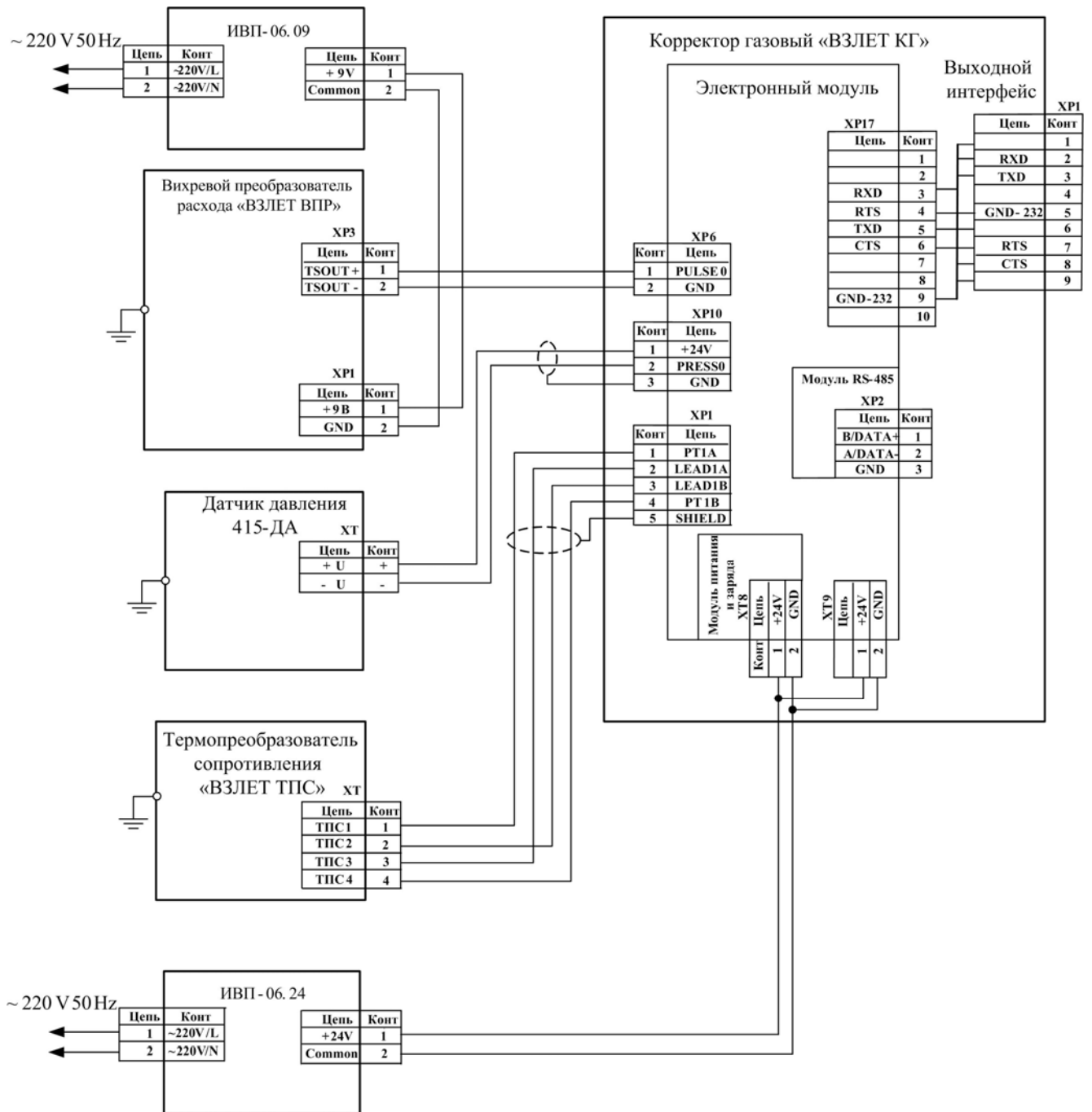


Рис. Б.1. Схема соединений изделия модификаций ВРС-Г 521(К), 522(К)

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приложения к методике поверки.

Поверка вихревого преобразователя расхода на поверочной установке УПСГ-1600

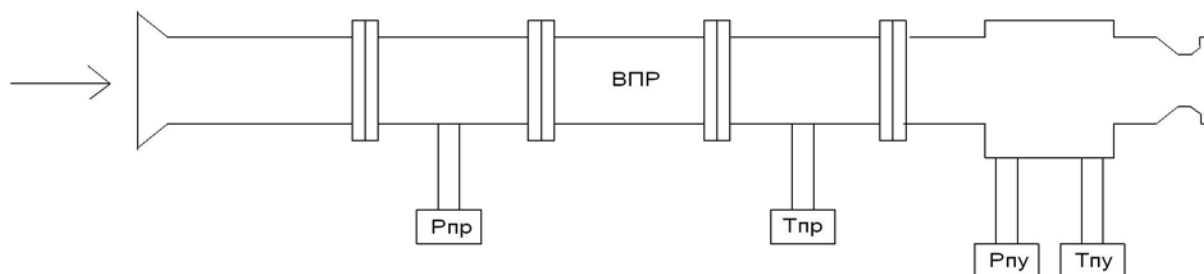


Рис. В.1. Схема установки преобразователя вихревого и места измерения давления и температуры в поверяемом приборе и в поверочной установке

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:

$$Q_{пр} = \frac{P_{пр}}{P_{атм}} \times \frac{T_{пу}}{T_{пр}} \times Q_{V0}, \quad (B.2)$$

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

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

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

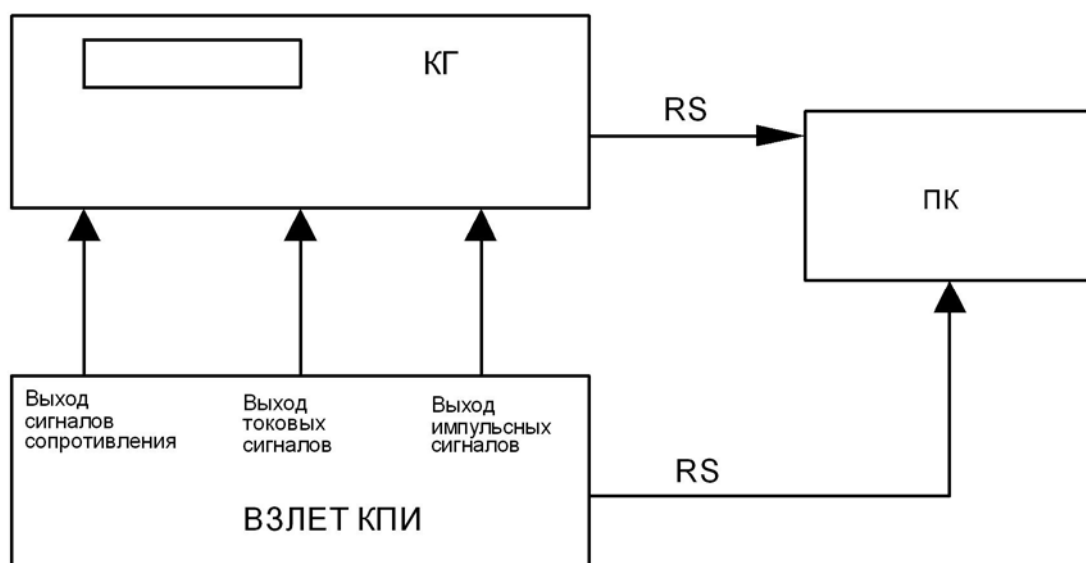
$$\delta_Q^{ПР} = \frac{Q_{ПР} - Q_{V0}}{Q_{V0}} \times 100, \%, \quad (B.3)$$

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

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 $\pm 0,15\%$.

Поверка газового корректора изделия



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 изделия имитационным методом.

Измерение характерного размера «В» тела обтекания ВПР

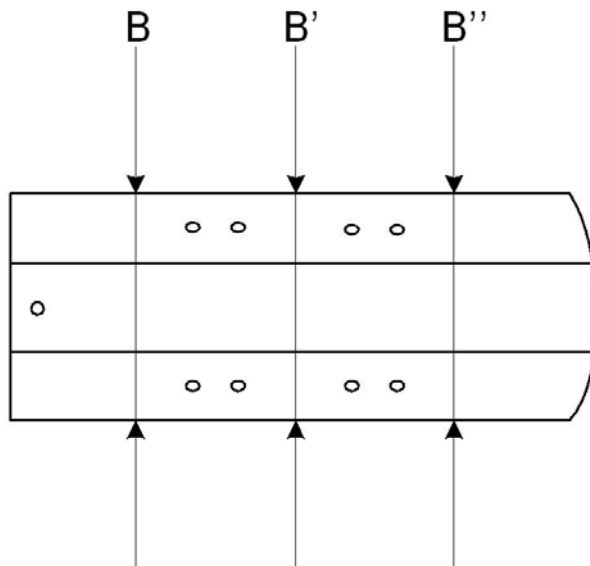


Рис. В.3. Измерение характерного размера «В» тела обтекания ВПР при периодической поверке

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

Заводской номер _____ Год выпуска _____

Вид поверки _____

Таблица Г.1.

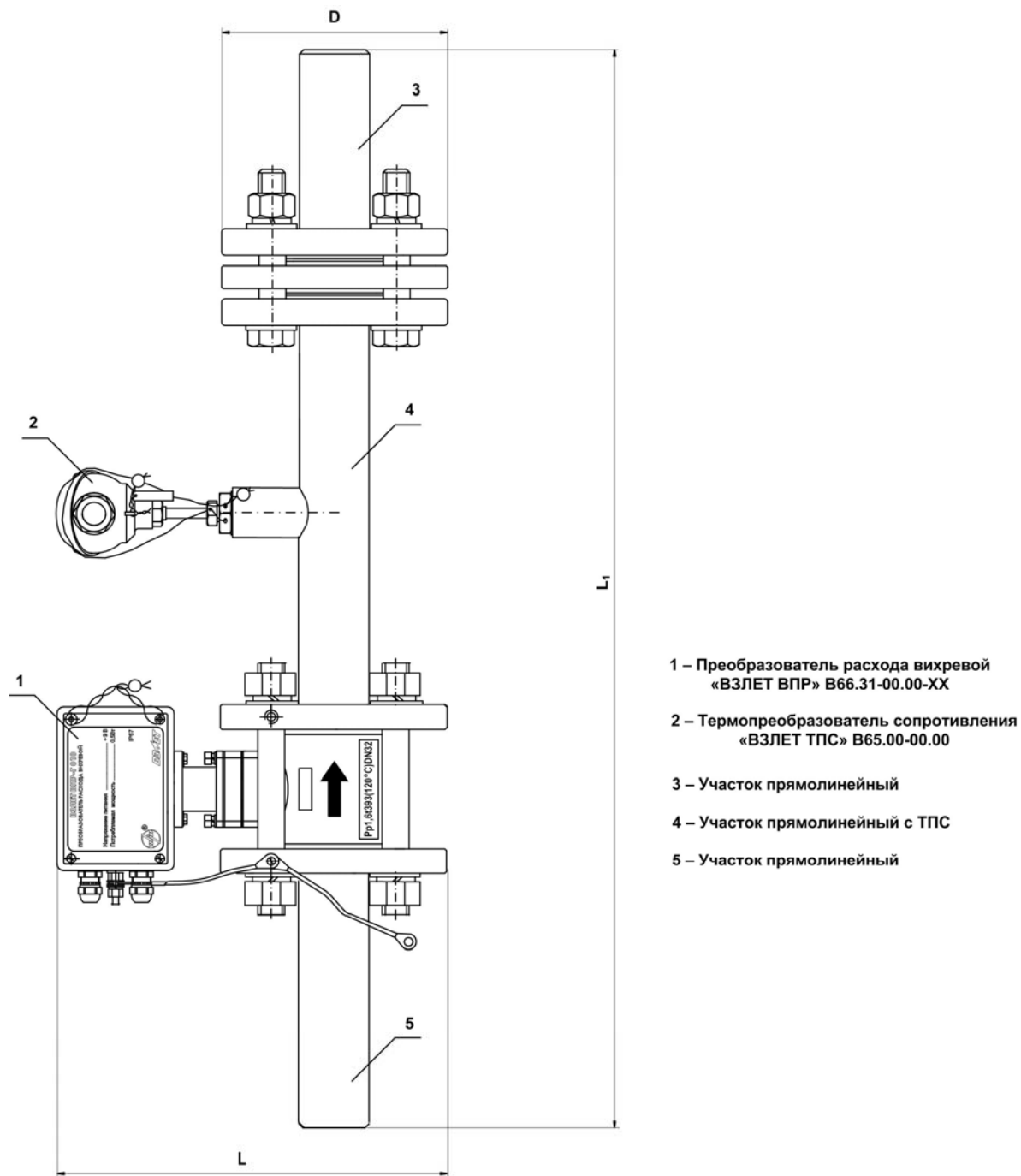
Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр.	5.7.1	+	+
Опробование изделия.	5.7.2	+	+
Определение метрологических характеристик изделия.	5.7.3.1-5.7.3.5 5.8	+	+
		-	+

Расходомер-счетчик признан _____ к эксплуатации
(годен, не годен)

Дата поверки « ____ » _____ 200__ г.

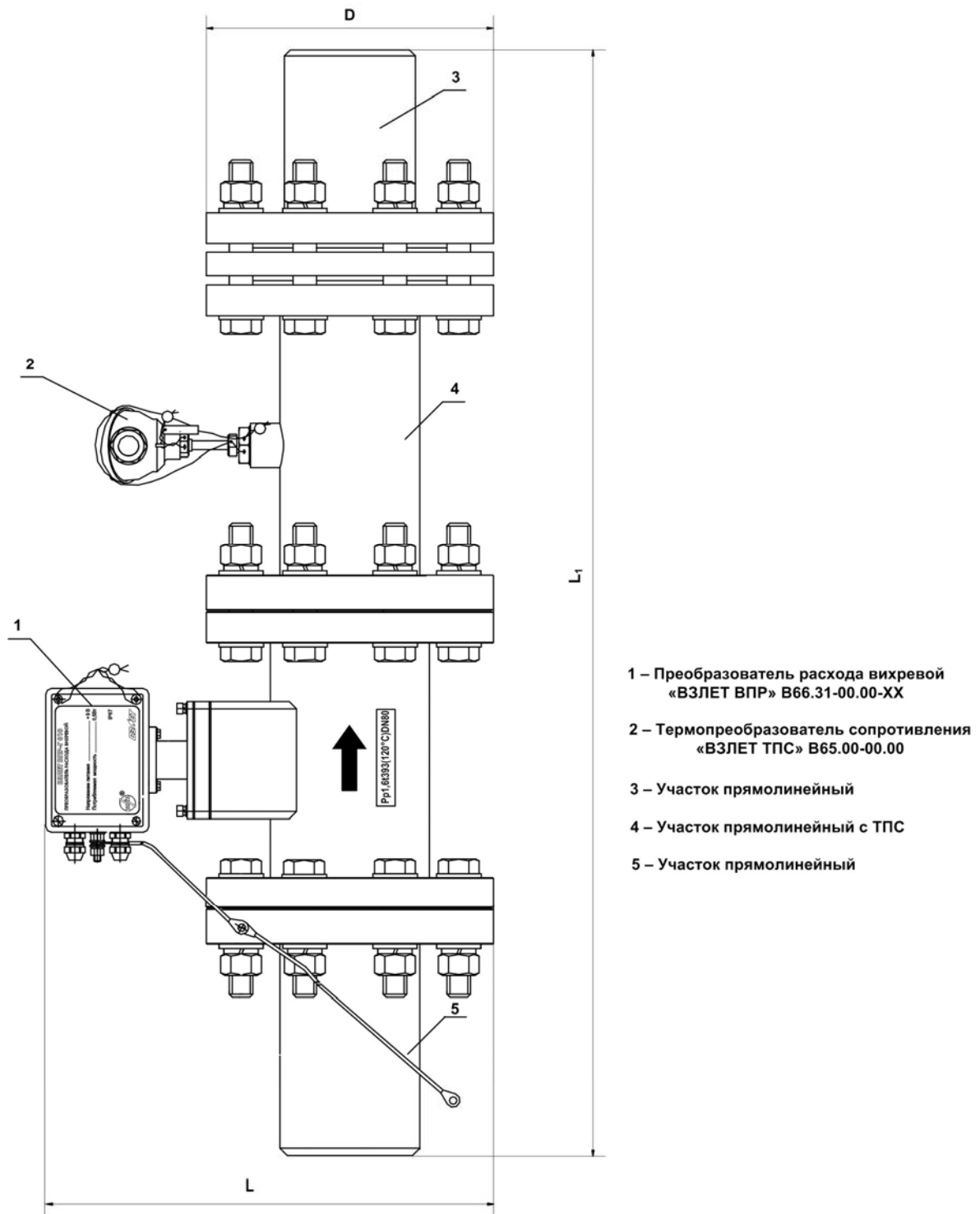
Поверитель _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Общий вид ВПР и прямолинейных участков изделия



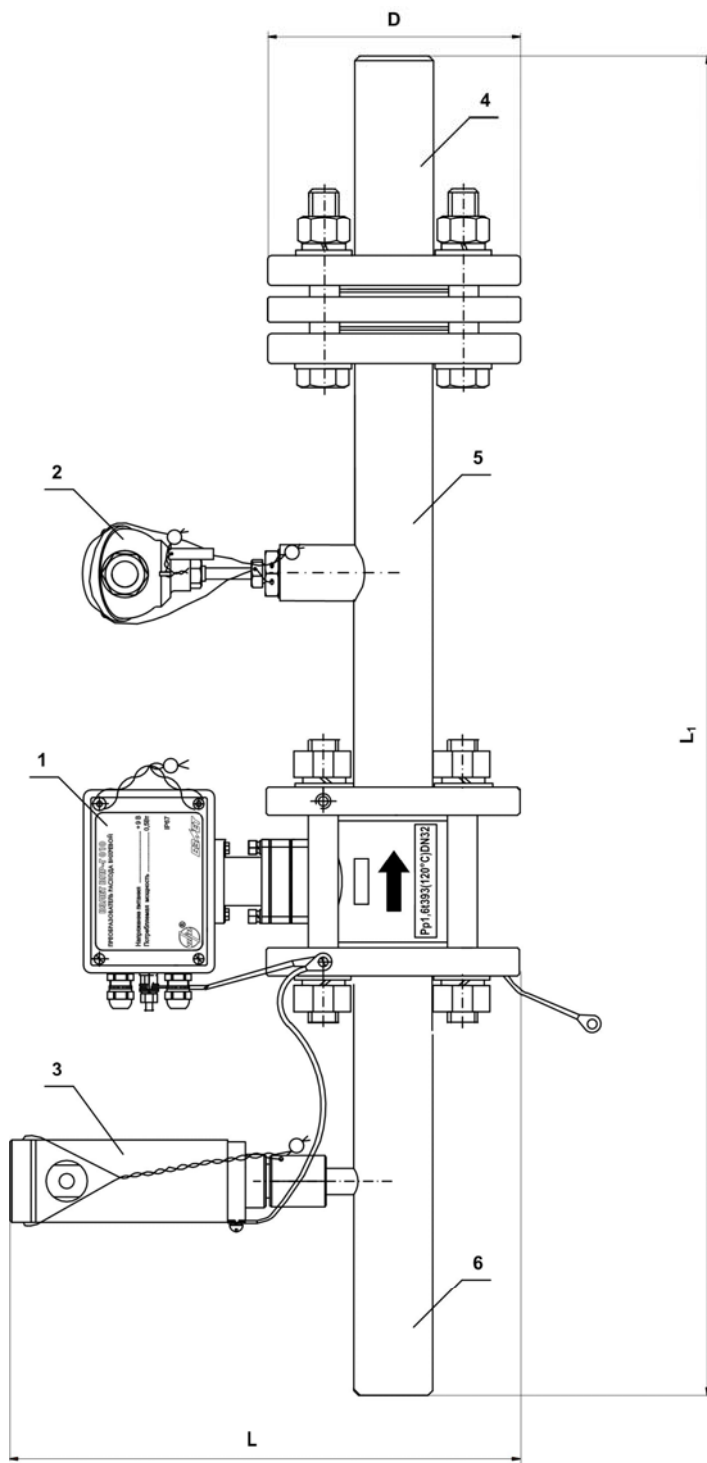
DN	L	L ₁	D	ВПР	Участок прямолинейный (3)	Участок прямолинейный (4)	Участок прямолинейный (5)
25	220	584	64	В66.31-00.00-13	В66.45-03.00	В66.45-02.00-06	В66.45-02.00
32	234	598	71	В66.31-00.00-11	В66.42-03.00	В66.42-02.00-06	В66.42-02.00
50	250	600	93	В66.31-00.00-01	В66.31-10.00	В66.31-09.00-06	В66.31-09.00

Рис. Д.1. Общий вид ВПР и прямолинейных участков модификаций ВРС-Г 511, 512 DN 25, 32 и 50



DN	L	L ₁	D	ВПР	Участок прямолинейный (3)	Участок прямолинейный (4)	Участок прямолинейный (5)
80	304	803	195	В66.31-00.00-09	В66.41-10.00	В66.41-08.00	В66.41-11.00
100	314	816	215	В66.31-00.00-07	В66.40-10.00	В66.40-02.00-06	В66.40-02.00
150	385	835	280	В66.31-00.00-17	В66.46-10.00	В66.46-08.00	В66.46-11.00
200	434	945	335	В66.31-00.00-15	В66.44-10.00	В66.44-08.00	В66.44-11.00

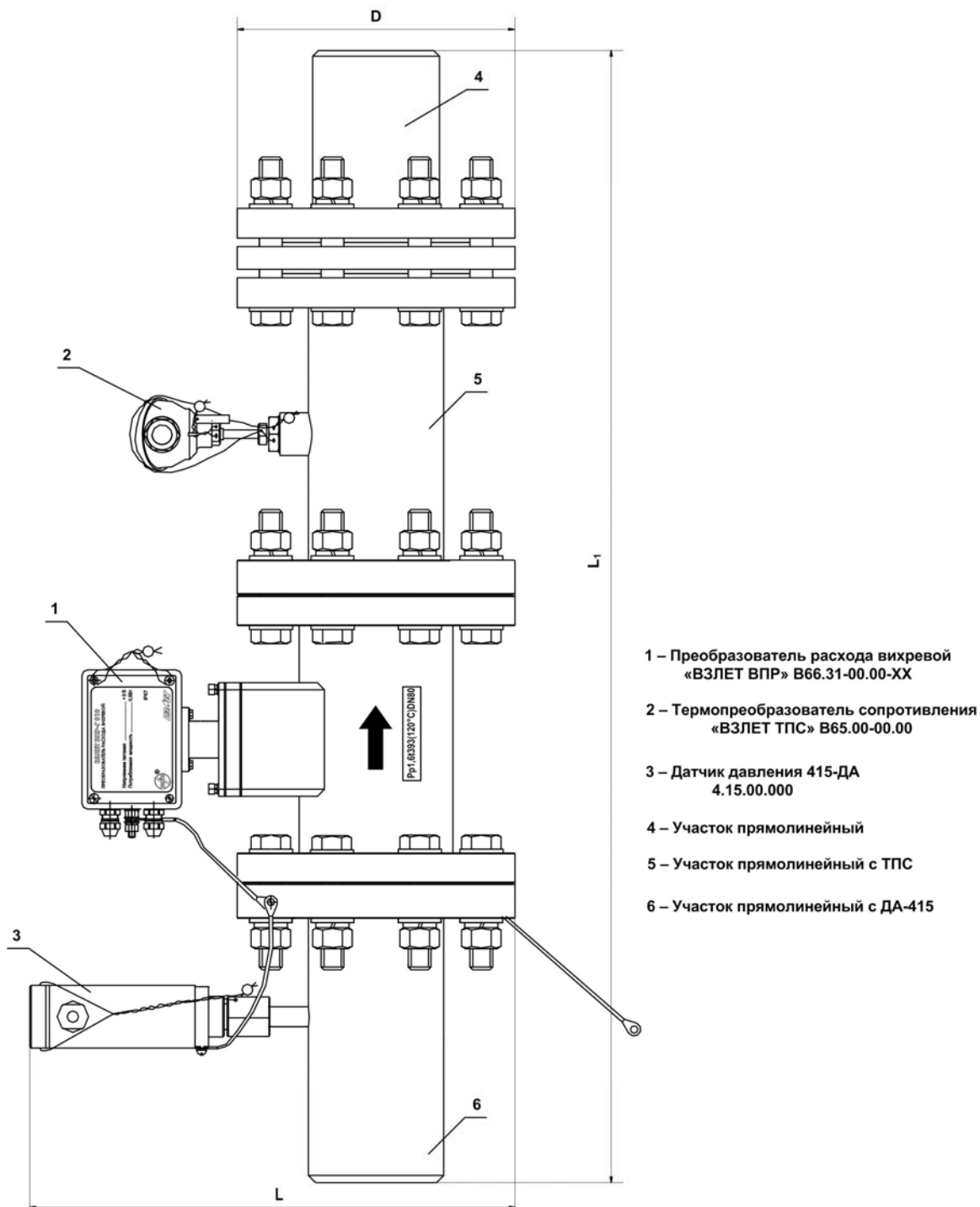
Рис. Д.2. Общий вид ВПР и прямолинейных участков модификаций ВРС-Г 511, 512 DN 80, 100, 150 и 200



- 1 – Преобразователь расхода вихревой «ВЗЛЕТ ВПР» В66.31-00.00-XX
- 2 – Термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС» В65.00-00.00
- 3 – Датчик давления 415-ДА 4.15.00.000
- 4 – Участок прямой
- 5 – Участок прямой с ТПС
- 6 – Участок прямой с ДА-415

DN	L	L ₁	D	ВПР	Участок прямой (4)	Участок прямой (5)	Участок прямой (6)
25	260	703	64	В66.31-00.00-13	В66.45-03.00	В66.45-02.00-06	В66.45-02.00-03
32	272	718	71	В66.31-00.00-11	В66.42-03.00	В66.42-02.00-06	В66.42-02.00-03
50	305	720	93	В66.31-00.00-01	В66.31-10.00	В66.31-09.00-06	В66.31-09.00-03

Рис. Д.3. Общий вид ВПР и прямых участков модификаций ВРС-Г 521, 522 DN 25, 32 и 50



DN	L	L ₁	D	ВПР	Участок прямолинейный (4)	Участок прямолинейный (5)	Участок прямолинейный (6)
80	340	803	195	В66.31-00.00-09	В66.41-10.00	В66.41-08.00	В66.41-07.00
100	358	937	215	В66.31-00.00-07	В66.40-10.00	В66.40-02.00-06	В66.40-02.00-03
150	416	835	280	В66.31-00.00-17	В66.46-10.00	В66.46-08.00	В66.46-07.00
200	473	945	335	В66.31-00.00-15	В66.44-10.00	В66.44-08.00	В66.44-07.00

Рис. Д.4. Общий вид ВПР и прямолинейных участков модификаций ВРС-Г 521, 522 DN 80, 100, 150 и 200

re_vrs-5xx-op_1_skb_doc0