

# **ВОГЕЗ**



**EAC**

## **СЧЕТЧИК - РАСХОДОМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИРС - У**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПАСПОРТ**



**МИНСК  
2017**

Счетчики - расходомеры ультразвуковые ВИРС-У, производства ООО «Вогеээнерго», г.Минск Республика Беларусь (ВУ), зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь № РБ 03 07 6018 16.

Счетчики-расходомеры соответствуют СТБ EN 1434-2011, СТБ ISO 4064 – 2007, ТУ ВУ 101138220.017-2016.

Предприятие «Вогеээнерго» не несет ответственность за ущерб любого рода, возникший в результате использования счетчиков ВИРС-У, включая прямые, косвенные, случайные, присуждаемые в качестве наказания и прочие убытки.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и область применения .....	2
2	Конструктивные особенности и обозначение .....	2
3	Основные технические характеристики .....	4
4	Метрологические характеристики.....	11
5	Устройство и работа.....	12
6	Маркировка и пломбирование .....	13
7	Указания мер безопасности .....	14
8	Монтаж и подготовка к работе .....	15
9	Порядок работы .....	17
10	Поверка .....	18
11	Правила хранения и транспортирования .....	18
12	Технические данные комплекта .....	18
13	Свидетельство о приемке .....	19
14	Гарантия изготовителя .....	19
15	Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках....	19
16	Приложение А. Габаритные и установочные размеры.....	20
17	Приложение Б. Электрические подключения.....	24
18	Приложение В. Требования к прямым участкам.....	26

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики-расходомеры ультразвуковые ВИРС-У (далее - расходомеры), предназначены для измерения и коммерческого учета объема, объемного расхода жидкости, протекающей через проточную часть расходомера, и преобразования этих величин в унифицированные импульсный, токовый и интерфейсные электрические сигналы.

Расходомеры могут измерять расход любых акустически проницаемых жидкостей независимо от их электропроводимости, вязкости и плотности - горячей и холодной, в том числе питьевой воды, теплоносителя в системах водяного теплоснабжения, сточных вод, нефтепродуктов, органических, неорганических веществ, растворов и т.п.

Область применения расходомеров: узлы коммерческого и технологического учета воды и тепла, измерительные системы на предприятиях тепловых сетей, промышленные системы учета и автоматизации.

## 2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ОБОЗНАЧЕНИЕ

Расходомеры выпускаются в сериях 1XXX, соответствующих СТБ ISO 4064-2007 и 2XXX, соответствующих СТБ EN1434-2011.

В зависимости от схемы зондирования расходомеры выпускаются в однолучевом и двухлучевом исполнениях.

В однолучевых расходомерах одна пара ультразвуковых датчиков (УЗД) расположена в плоскости диаметрального сечения первичного преобразователя расхода (ППР).

В двухлучевых – две пары УЗД располагаются во взаимно пересекающихся плоскостях диаметрального или хордового сечения ППР. Такая конструкция повышает точность измерений, улучшает их достоверность при искаженном профиле потока, допускает сокращение прямолинейных участков трубопровода до и после расходомера.

Однолучевые расходомеры выпускаются:

а) с ППР «прямая труба» (П) - со стандартным фланцевым и приварным присоединением;

б) с ППР «прямая труба с сужением» (С) - со стандартным фланцевым и резьбовым присоединением;

в) с ППР «крестообразный» (К) - со стандартным фланцевым присоединением;

Двухлучевые расходомеры выпускаются с первичным преобразователем «прямая труба» (П) со стандартным фланцевым или приварным присоединением к трубопроводу с DN50 - 1200.

Материалы составных частей расходомеров:

- корпус электронного модуля – ABS пластик, силумин ADC-12;
- первичный преобразователь расхода – Ст.20, 09Г2С, 08Х18Н10;
- корпус ультразвукового датчика – нержавеющая сталь 40Х13;
- диффузор ультразвукового датчика – титан ВТ 0.

Условное обозначение счетчика - расходомера при заказе:

Счетчик ультразвуковой ВИРС-У-XXXX-X-XX-XX-X-XXX-XXX-XXXX-XXX-X

Тип счетчика

Номинальный диаметр DN, мм:

Фланцевое 15 – 1200;

Резьбовое соединение: G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>B-G2B

Форма (материал) ППР:

П – прямая труба

С – прямой с сужение

К – крестообразный

(нж) – нержавеющая сталь

Номинальное давление:

16 – 1,6 МПа

25 – 2,5 МПа

Степень защиты:

55 - IP55; 57 - IP57

Модуль индикации:

И - с модулем индикации

О - модуль отсутствует

Токовый выход:

420 – (4...20) мА

000 – отсутствует

Интерфейс:

232 – RS232; 485 – RS485

Серия:

1300; 1500; 2300; 2500

Погрешность счетчика:

050 - 0,5 %;

100 - 1,0 %;

200 - 2,0 %;

Вес выходного импульса:

0,02 - 1000 л/имп;

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Технические характеристики расходомеров представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1

Серии		1300, 2300		1500, 2500
ППР	Прямая труба	+	+	+
	Прямая труба с сужением	+	-	-
Схема зондирования		Одно-лучевая	Двух-лучевая	Двухлучевая
Класс точности		2 ( 1 )		0,5
Температурный диапазон среды, °С		0 - 150		0 - 50
Номинальное давление, МПа	резьба	1,6	-	-
	фланец	1,6(2,5)		1,6(2,5)
Выходной сигнал		Числоимпульсный		Импульсный
Токовый выход		Опция		+
Встроенный датчик температуры		Опция		Опция
Степень защиты (IP) ППР по ГОСТ 14254		55 (58)	55 (58)	55 (58)
Степень защиты (IP) оболочек электронного блока		55 (57)	57	57
Интерфейсы основные, (опциональные)		RS 232 (RS 485)	RS 232 RS 485	RS 232 RS 485
Индикация, архив		-		Опция
Монтаж ( ППР с электронным блоком)		Совмещенный, отдельный		Совмещенный, отдельный
Напряжение питания, В ( потребляемый ток, А)		3,6(0,0005) 24 (0.06)	24 (0,11) 230 (0,16)	24 (0,11) 230 (0,16)

3.2 Номинальные диаметры, соответствующие им минимальные, переходные, постоянные и максимальные расходы для серий расходомеров 1XXX соответствующих «СТБ ISO 4064-1-2007. Счетчики воды» представлены в таблице 2.

Таблица 2

ППР	Присоединение		Минимальный расход $Q_1, \text{м}^3/\text{ч}$	Переходный расход $Q_2, \text{м}^3/\text{ч}$	Номинальный расход $Q_n, \text{м}^3/\text{ч}$	Постоянный расход $Q_3, \text{м}^3/\text{ч}$	Максимальный расход $Q_4, \text{м}^3/\text{ч}$	Потеря давления $\Delta p$ , при $Q=Q_3, \text{кПа}$
	Фланец DN	Резьба						
<b>Серия 1300</b>								
К	50/1	-	0,08	0,13	4,4	6,3	8,0	5,0
	50/2	-	0,125	0,20	7,0	10	12,5	8,0
С	15	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	0,031	0,050	1,8	2,5	3,0	26
	20	G1	0,050	0,080	2,8	4,0	5,0	25
	25	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	0,08	0,13	4,4	6,3	8,0	23
	32	G1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0,125	0,20	7,0	10,0	12,5	21
	40	G2	0,20	0,32	11,2	16,0	20,0	18
	50	-	0,31	0,50	17,5	25,0	31,3	16
	65	-	0,50	0,80	28,0	40,0	50,0	14
	80	-	0,8	1,3	44,1	63,0	80,0	12
П	100	-	1,25	2,0	70,0	100,0	125,0	11
	50	-	0,50	0,80	28,0	40,0	50,0	2,5
	65	-	0,80	1,26	44,1	63,0	80,0	
	80	-	1,25	2,0	70,0	100,0	125,0	
	100	-	2,0	3,2	112,0	160,0	200,0	
	125	-	3,13	5,0	175,0	250,0	312,5	
	150	-	5,0	8,0	280,0	400,0	500,0	
	200	-	8,0	13	441,0	630,0	800,0	
	250	-	12,5	20,0	700,0	1000	1250	
	300	-	20,0	32,0	1120	1600	2000	
	350	-	20,0	32,0	1120	1600	2000	
	400	-	31,3	50,0	1750	2500	3125	
	450	-	31,3	50,0	1750	2500	3125	
	500	-	50,0	80,0	2800	4000	5000	
	600	-	80,0	126,0	4410	6300	8000	
	700	-	125,0	200,0	7000	10000	12500	
	800	-	125,0	200,0	7000	10000	12500	
	900	-	200,0	320,0	11200	16000	20000	
1000	-	200,0	320,0	11200	16000	20000		
1200	-	312,5	500,0	17500	25000	31250		

Серия 1500								
П	50	-	2,0	3,2	28,0	40	50,0	2,5
	65	-	3,2	5,0	44,1	63	80,0	
	80	-	5,0	8	70,0	100	125,0	
	100	-	8,0	13	112,0	160	200,0	
	125	-	12,5	20	175,0	250	312,5	
	150	-	20,0	32	280,0	400	500,0	
	200	-	32,0	50	441,0	630	800,0	
	250	-	50,0	80,0	700,0	1000	1250	
	300	-	80,0	128,0	1120	1600	2000	
	350	-	80,0	128,0	1120	1600	2000	
	400	-	125,0	200,0	1750	2500	3125	
	450	-	125,0	200,0	1750	2500	3125	
	500	-	200,0	320,0	2800	4000	5000	
	600	-	315,0	504,0	4410	6300	8000	
	700	-	500,0	800,0	7000	10000	12500	
	800	-	500,0	800,0	7000	10000	12500	
	900	-	800,0	1280	11200	16000	20000	
1000	-	800,0	1280	11200	16000	20000		
1200	-	1250	2000	17500	25000	31250		

3.3 Номинальные диаметры, соответствующие им минимальные, переходные, постоянные и максимальные расходы для серий расходомеров 2XXX соответствующих «СТБ EN 1434-2011-1 Теплосчетчики», «ГОСТ 28723-75 Расходомеры», представлены в таблице 3.

Таблица 3

ППР	Присоединение		Минимальный расход $q_i, \text{м}^3/\text{ч}$	Переходный расход $q_t, \text{м}^3/\text{ч}$	Постоянный расход $q_p, \text{м}^3/\text{ч}$	Максимальный расход $q_s, \text{м}^3/\text{ч}$	Потеря давления $\Delta p, \text{кПа}$ при $q=q_p$
	Фланец DN	Резьба					
Серия 2300							
К	50/1	-	0,08	0,32	4,0	8,0	4,5
	50/2	-	0,13	0,5	6,3	12,5	5,5
С	15	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	0,03	0,12	1,5	3,0	10
	20	G1	0,05	0,20	2,5	5,0	10
	25	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	0,08	0,32	4,0	8,0	8,0
	32	G1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0,13	0,5	6,3	12,5	7,5
	40	G2	0,20	0,8	10,0	20,0	7,0
	50	-	0,32	1,3	16,0	32,0	6,2

	65	-	0,5	2,0	25,0	50,0	6,0
	80	-	0,8	3,2	40,0	80,0	6,0
	100	-	1,25	5,0	62,5	125,0	5,5
II	50	-	0,7	2,8	35,0	70,0	2,0
	65	-	1,2	4,8	60,0	120,0	
	80	-	1,8	7,2	90,0	180,0	
	100	-	2,8	11,0	140,0	280,0	
	125	-	4,0	16,0	200,0	400,0	
	150	-	6,3	25,0	315,0	630,0	
	200	-	11,0	44,0	550,0	1100	
	250	-	18,0	72,0	900,0	1800	
	300	-	25,0	100,0	1250	2500	
	350	-	35,0	140,0	1750	3500	
	400	-	45,0	180,0	2250	4500	
	500	-	70,0	280	3500	7000	
	600	-	100,0	400	5000	10000	
	700	-	132,0	528	6600	13200	
	800	-	180,0	720,0	9000	18000	
	900	-	230,0	920	11500	23000	
	1000	-	280,0	1120	14000	28000	
1200	-	400,0	1600	20000	40000		
Серия 2500							
II	50	-	2,8	2,8	28,0	70,0	1,5
	65	-	4,8	4,8	48,0	120,0	
	80	-	7,2	7,2	72,0	180,0	
	100	-	11	11	112,0	280,0	
	125	-	16	16	160,0	400,0	
	150	-	25	25	252,0	630,0	
	200	-	44	44	440,0	1100	
	250	-	72,0	72,0	720,0	1800	
	300	-	100,0	100,0	1000	2500	
	350	-	140,0	140,0	1400	3500	
	400	-	180,0	180,0	1800	4500	
	500	-	280,0	280,0	2800	7000	
	600	-	400,0	400,0	4000	10000	
	700	-	528,0	528,0	5280	13200	
	800	-	720,0	720,0	7200	18000	
	900	-	920,0	920,0	9200	23000	
	1000	-	1120	1120	11200	28000	
1200	-	1600	1600	16000	40000		

3.4 Предел чувствительности по скорости потока 0,01 м/с.

3.5 Расходомер формирует выходные сигналы:

- импульсный (частотный) сигнал (активный или пассивный), пропорциональный объему жидкости (объемному расходу);
- активный токовый сигнал, пропорциональный объемному расходу жидкости;
- сигнал «Реверс» при обратном направлении потока;
- сигналы интерфейса RS232, позволяющие с помощью специальной программы считывать параметры измеряемой жидкости.

При превышении максимального значения расхода  $q_s(Q_4)$  расходомер продолжает формировать выходные импульсы. Формирование выходных импульсов прекращается при  $q > 1,1q_s(Q_4)$ .

3.6 Веса выходных импульсов в зависимости от конструкции ППР и DN расходомеров представлены в таблице 4.

Таблица 4

ППР	DN	Веса импульсов л/имп	ППР	DN	Веса импульсов л/имп	ППР	DN	Веса импульсов л/имп
К	50/1	0,02 – 0,2	П	50	0,10 – 1,0	П	450	15,0 – 150
	50/2	0,04 – 0,4		65	0,15 – 1,5		500	20,0 – 200
С	15	0,01 – 0,1		80	0,5 – 5,0		600	28,0 – 280
	20	0,015–0,15		100	0,8 – 8,0		700	40,0 – 400
	25	0,02 – 0,2		125	0,8 – 8,0		800	50,0 – 500
	32	0,04 – 0,4		150	1,4 – 14,0		900	65,0 – 650
	40	0,05 – 0,5		200	3,0 – 30,0		1000	80,0 – 800
	50	0,10 – 1,0		250	5,0 – 50,0		1200	100 – 1000
	65	0,15 – 1,5		300	7,0 – 70,0			
	80	0,25 – 2,5		350	10 – 100			
	100	0,35 – 3,5	400	12,5– 125				

3.7 Токовый выходной сигнал  $I_{\text{вых}}$ , пропорциональный объемному расходу, имеет следующие параметры:

- значение тока  $I_{\text{вых}}$  (при  $q = q_{\text{max}}$ ), мА 20;
- значение тока  $I_{\text{вых}}$  (при  $q = 0$ ), мА 4;
- сопротивление нагрузки, Ом, не более 600.

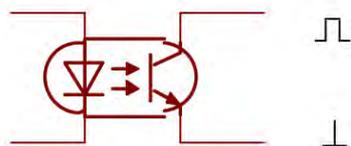
Токовый выходной сигнал расходомера с двухлучевым зондированием может быть запрограммирован на соответствие объемному или массовому расходу измеряемой среды (п 5.2).

3.9 Импульсный выход и выход сигнала обратного направления потока «Реверс» имеют идентичные схемы управления. Эти выходы могут быть гальванически развязаны и гальванически не развязаны от остальных электрических цепей расходомера. Предусмотрена возможность питания выходного каскада импульсного выхода и выхода «Реверс» напряжением питания расходомера (+24В). Для переключения напряжения питания выходных каскадов переключатель ХР1 (приложение Б) из положения «3,3В» устанавливается в положение «24 В».

3.9.1 Гальванически развязанный пассивный импульсный выход и выход сигнала «Реверс» сформированы оптопарами. Переключатели Х10, Х11, Х12 (приложение Б) сняты.

- максимальное значение напряжения транзистора, В 30В;
- максимальное значение тока транзистора, мА 40мА;
- длина сигнальной линии связи, м 15м.

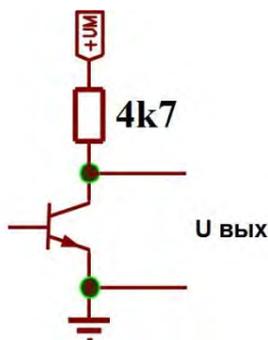
Схема выходного каскада:



3.9.2 Гальванически неразвязанный активный импульсный выход и выход «Реверс» сформированы оптопарами, но выходные транзисторы оптопар переключателями Х10, Х11, Х12 соединяются с шиной питания и общим проводом расходомера (переключатели установлены).

- напряжение  $U_{\text{вых}}$  (транзистор закрыт), В 3( 24);
- напряжение  $U_{\text{вых}}$  (транзистор открыт), В, не более 0,5;
- напряжение  $U_{\text{выхРев}}$  (прямой поток), В 3В(24);
- напряжение  $U_{\text{выхРев}}$  (обратный поток), В, не более 0,5;
- длина сигнальной линии связи, м, не более 400.

Схема выходного каскада:



3.10 Питание расходомера осуществляется от внешнего источника постоянного тока номинальным напряжением от  $24 \pm 4,8$  В. Время установления рабочего режима не более 30 мин после включения.

3.11 Длины прямых участков трубопровода до и после расходомера-

ра представлены в Приложении В.

3.12 По условиям окружающей среды расходомеры соответствуют классу исполнения В по СТБ EN 1434-1-2011 и СТБ ISO 4064-1-2007.

3.13 По устойчивости к электромагнитным возмущениям расходомеры соответствуют классу E1 по СТБ ISO 4064-1-2007.

3.14 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты расходомеры соответствуют исполнению L1 по ГОСТ 12997 и ГОСТ Р 52931.

3.15 Степень защиты оболочек электронного модуля расходомера соответствует IP55 или IP57, ППР - IP55 или IP58 по ГОСТ 14254 -2015.

3.16 Примерные массы расходомеров с фланцевыми ППР представлены в таблице 5.

Таблица 5

DN	Масса, кг	DN	Масса, кг	DN	Масса, кг
15 С	1,1	65 П	20	300 П	72
20 С	1,2	80 С	12,1	350 П	95
25 С	5,9	80 П	12,2	400 П	135
32 С	7,0	100 С	15	500 П	205
40 С	7,7	100 П	17	600 П	270
50 С	8,1	125 П	22	700 П	295
50 П	9,0	150 П	28	800 П	350
50 К	8,4	200 П	39	1000 П	540
65 С	11,8	250 П	60	1200 П	620

3.17 Габаритные и установочные размеры расходомеров, в зависимости от исполнения и DN, представлены в приложении А.

3.18 Средний срок службы не менее 12 лет, наработка на отказ не менее 75 000 часов.

3.19 Условия эксплуатации расходомеров:

- температура измеряемой среды 0 – 150 °С;
- давление измеряемой среды, не более, МПа 2,5;
- содержание твердых включений в среде, не более 2%;
- температура окружающей среды 5 – 55 °С;
- относительная влажность воздуха, не более 95%;
- атмосферное давление, кПа 84 – 106,7.

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Погрешности измерения объема расходомером представлены в таблице 6.

Таблица 6

Серия расходомера	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\delta_f$ , %	
1300	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 2$ (для $t \leq 30$ °C) $\pm 3$ (для $t > 30$ °C)	По СТБ ISO 4064-1-2007
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 5$	
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 1$ (для $t \leq 30$ °C) $\pm 1,5$ (для $t > 30$ °C)	По ТУ ВУ 101138220.017-2016
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 3,5$	
1500	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 0,5$	
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 1,0$	
2300	$q_t \leq q \leq q_p$	$\pm 2$	По СТБ EN 1434-1-2011
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm (2 + 0,02 q_p / q)$ , но не более $\pm 5$ %	
	$q_t \leq q \leq q_p$	$\pm 1$	
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm (1 + 0,01 q_p / q)$ но не более $\pm 3,5$ %	
2500	$q_t \leq q \leq q_p$	$\pm 0,5$	По ТУ ВУ 101138220.017-2016
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm (0,5 + 0,005 q_p / q)$	

4.2 Погрешность преобразования объемного расхода в токовый сигнал 4-20 мА – не более 0,2%.

## 5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

5.1 Принцип действия расходомера ВИРС-У основан на измерении разности времен прохождения ультразвукового сигнала по направлению потока и против него в плоскостях одной или двух пар ультразвуковых датчиков, что позволяет определить скорость потока жидкости.

Количество протекающей жидкости для одного луча рассчитывается по формуле:

$$V = K_n (1/t_+ + 1/t_-) T,$$

где:  $V$  – количество протекающей воды, м<sup>3</sup>;

$T$  – время работы, сек;

$t_+$ ,  $t_-$  – время распространения ультразвукового импульса по направлению потока и против направления потока, сек;

$K_n$  – коэффициент рассчитываемый по результатам геометрических измерений для каждой пары ультразвуковых датчиков по формуле:

$$K_n = K_H \cdot K_{Mn}$$

где:  $n$  – принимает значение от 1 до 2;

$K_H$  – гидродинамический коэффициент;

$K_{Mn}$  - коэффициент, учитывающий геометрию преобразователя.

Коэффициент  $K_n$  заносится в память преобразователя и используется при его калибровке и поверке.

5.2 Расходомер может измерять температуру измеряемой среды с помощью термопреобразователя с НСХ Pt500 (500П) включаемого по двухпроводной схеме (контакты клеммного разъема W9, W10, W11 приложение Б). Опционально термопреобразователь может быть встроен в УЗД. Измерение температуры позволяет формировать токовый сигнал пропорциональным массовому расходу среды.

5.3 Расходомер однолучевого исполнения имеет систему диагностики, реализованную на двух светодиодах красного и зеленого цвета расположенных в электронном модуле расходомера (Приложение Б).

Расходомер двухлучевого исполнения имеет систему диагностики реализованную на пяти светодиодах. Состояния светодиодов и выходов расходомера в зависимости от режима его работы представлены в диагностических таблицах приложения Б.

5.4 Расчет потерь давления ( $\Delta p$ ) на расходомере в зависимости от расхода определяется по формуле;

$$\Delta p = \Delta p_n (q/q_p), \text{ кПа}$$

где:  $\Delta p_n$  – потеря давления на расходомере при  $Q_3$  или  $q_p$  (таблицы 2 и 3 соответственно),  $q$  – рабочий расход, м<sup>3</sup>/ч.

## 6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 Маркировка счетчика-расходомера представлена в таблице 7.  
Таблица 7

по СТБ ISO 4064-2007	по СТБ EN 1434-2011
<ul style="list-style-type: none"><li>- знак утверждения типа;</li><li>- наименование или торговая марка изготовителя;</li><li>- серия, месяц и год изготовления, серийный номер;</li><li>- значение расхода <math>Q_3</math> и <math>Q_3/Q_1</math>, класс потери давления <math>\Delta p</math>;</li><li>- направление потока;</li><li>- номинальный размер DN;</li><li>- максимально допускаемое давление;</li><li>- температурный класс;</li><li>- пределы погрешности;</li><li>- вес выходных импульсов;</li><li>- напряжение питания;</li><li>- потребляемая мощность.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- наименование или торговая марка изготовителя;</li><li>- тип, серия, месяц и год выпуска, серийный номер;</li><li>- температурный диапазон (<math>\Theta_{\min}</math> и <math>\Theta_{\max}</math>);</li><li>- значения расхода (<math>q_i</math>, <math>q_p</math> и <math>q_s</math>);</li><li>- направление потока;</li><li>- номинальный размер DN;</li><li>- максимально допустимое рабочее давление PS в барах;</li><li>- номинальное давление PN;</li><li>- пределы погрешности;</li><li>- степень защиты по ГОСТ 14254;</li><li>- вес выходных импульсов;</li><li>- класс по условиям окружающей среды;</li><li>- напряжение внешнего питания;</li><li>- потребляемая мощность;</li></ul>

Непосредственно у монтажных колодок электронного модуля указана нумерация и назначение контактов монтажных колодок.

6.2 Пломбирование:

а) гарантийной пломбой (наклейкой) изготовителя пломбируется один из винтов крепления печатной платы или защитной панели электронного модуля расходомера;

б) после поверки оттиском клейма (наклейкой) поверителя пломбируется один из неопломбированных винтов крепления печатной платы или защитной панели электронного модуля расходомера;

в) после монтажа подвесными пломбами принимающей организации через специальные отверстия пломбируется крышка корпуса электронного модуля и колпачки УЗД (приложение А).

6.3 Пломбирование расходомера должно исключать возможность его демонтажа и несанкционированного доступа к ответственным узлам.

## 7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 При эксплуатации расходомера соблюдать ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В, ТКП 458-2012 «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей», ТКП 459-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

7.2 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации расходомера являются электрический ток и теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа при температуре до 150 °С.

7.3 К работе по монтажу и обслуживанию допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию (работа с электроустановками до 1000 В) изучившие техническую документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.4 Перед подключением расходомера к электрической сети его необходимо заземлить, используя желто-зеленый провод сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>. При работе с расходомером не допускается одновременно касаться прибора и металлических заземленных конструкций.

7.5 Безопасность эксплуатации обеспечивается:

- герметичностью соединения ППР расходомера с трубопроводом;
- изоляцией электрических цепей прибора;
- надежным креплением прибора при монтаже на объекте;
- надежным заземлением.

7.6 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение сигнальных кабелей, должны производиться **ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПИТАНИИ**.

7.7 Не допускается устранять монтажные дефекты, не убедившись в отсутствии жидкости и **ДАВЛЕНИЯ** в трубопроводе.

## 8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Расходомер может устанавливаться на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе. При установке на вертикальном трубопроводе предпочтительно, чтобы жидкость поступала снизу вверх. Направление потока жидкости должно совпадать с направлением, указанным на корпусе расходомера.

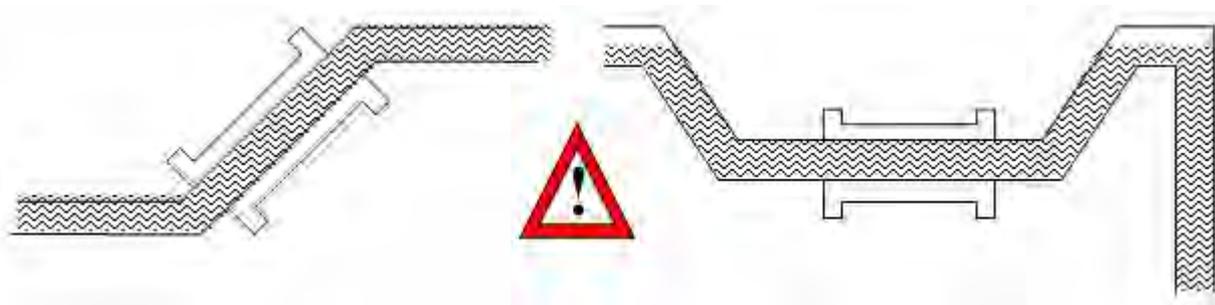
Сварочные работы на трубопроводе выполнять до установки на него расходомера. Для этого рекомендуется использовать монтажный узел производства «Вогезэнерго». Во внутренней полости прямых участков не должно быть выступающих фрагментов, заусенцев, наплывов, капель металла, оставшихся после сварочных и монтажных работ.

Прокладки не должны выступать внутрь трубопровода.

Прямые участки должны безусловно соблюдаться в соответствии с Приложением В и выполняться аккуратно.

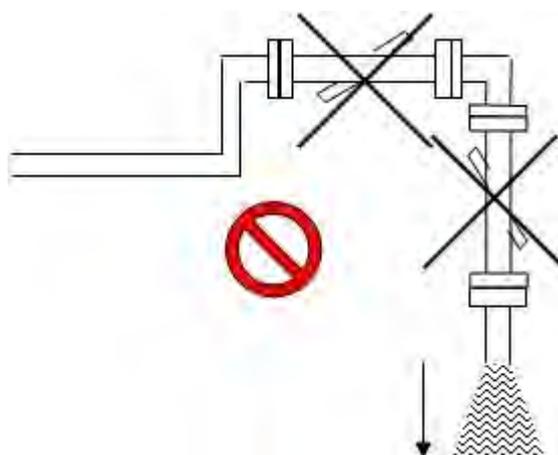
8.2 Монтаж должен исключать скапливание воздуха в измерительной полости расходомера.

8.3 При установке расходомера должны выполняться следующие рекомендации.



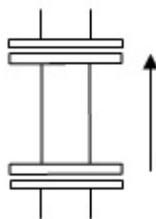
Расходомер должен быть полностью заполнен измеряемой средой.

Ограничения в  
установке  
расходомеров



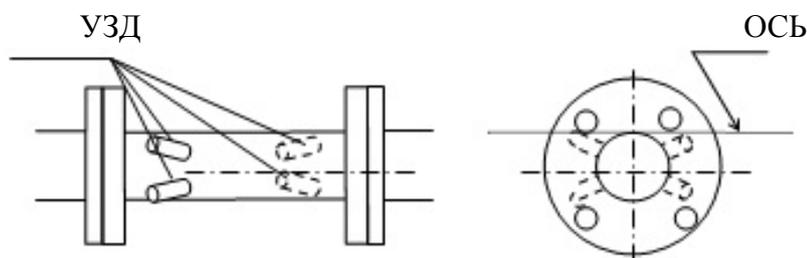
Следует избегать:  
- установки в наивысшей точке системы;  
- установки в вертикальных трубах со свободным изливом.

Установка в вертикальных трубопроводах.



Рекомендованное направление потока жидкости – снизу вверх.

Установка в горизонтальных трубопроводах.



При установке в горизонтальном положении ось УЗД должна быть как можно ближе к горизонтальному положению для исключения скапливания воздуха в полостях УЗД.

8.4 Монтаж расходомера может быть **компактным** или **раздельным**. При компактном монтаже - корпус электронного модуля расходомера устанавливается на приваренной к ППР трубной стойке с теплоизолирующей втулкой. При раздельном монтаже электронный модуль расходомера может быть отнесен от ППР на расстояние до **100м** и устанавливаться в шкафу (щите, на стене и т.п.). Удлинение линий связи между ультразвуковыми излучателями в ППР и электронным модулем должно выполняться радиочастотным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом, например RG58. При температуре трубопровода выше +90°C рекомендуется раздельный монтаж.

Следует иметь ввиду, что расходомер, выполненный раздельным монтажом, более чувствителен к внешним помехам, особенно от частотных преобразователей, и, необходимо принимать меры для исключения влияния помех на показания расходомера.

Вид клемм внешних подключений расходомеров с нанесенными обозначениями - в приложении Б.

8.5 Для подключения напряжения питания прибора использовать двухжильный кабель с сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>. Для подключения сигнальных цепей использовать двухжильный кабель в экране с сечением жил не менее 0,35 мм<sup>2</sup>. Допускается объединять линию питания и сигнальные линии в одном кабеле, при этом следует использовать четырехжильный экранированный кабель типа КММ 4x0,35, МКЭШ 4x0,35 или аналогичный. Для подключения заземления использовать медный провод с сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

8.6 Назначение контактов клеммного разъема ( рисунок В1 и В2 приложения В):

- + клемма положительного полюса источника питания 24В;
- клемма отрицательного полюса источника питания 24В;
- ⌋ клемма импульсного выхода;
- ⊥ клемма общего провода;
- R клемма выхода «Реверс».

8.7 **Не допускается** прокладка в одной линии (трубе, коробе) кабелей подключения расходомера и силовых кабелей. При выборе места установки и монтаже следует принимать меры по уменьшению влияния возможных электромагнитных помех на расходомер.

8.8. Кабель должен иметь пространственное расположение, исключающее стекание по нему воды в кабельный ввод расходомера. Для этого рекомендуется перед кабельным вводом формировать «петли» из кабеля длиной 150 - 200 мм.

8.9 Цепи питания расходомера защищены от «переполюсовки». Импульсный выход **не защищен** от перегрузки по напряжению. **Не допускается** подавать на клеммы импульсного выхода напряжение питания расходомера от внешнего источника.

8.10 В расходомерах применяются корпуса и кабельные вводы обеспечивающие заявленную степень защиты оболочек (IP55 или IP57). Для соответствия заявленной степени защиты необходимо при монтаже следить за укладкой резиновых прокладок, равномерным затягиванием винтов крышки корпуса электронного модуля, фиксацией кабелей в кабельных вводах.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Подать напряжение питания (+24В) на электронный блок расходомера, обеспечить проток измеряемой среды через ППР.

9.2 Провести диагностику работы расходомера по состоянию диагностических светодиодов, импульсного, реверсного и токового выходов с использованием диагностических таблиц Приложения Б.

9.3 Импульсный выход расходомера (приложение Б) подключить к тепловычислителю СКМ-2 либо другому считывающему устройству. Токовый выход (при наличии) подключить к соответствующему измерителю тока.

## 10 ПОВЕРКА

10.1 Метрологическая поверка расходомера осуществляется в соответствии с методикой поверки. Методика поставляется отдельно.

10.2 Межповерочный интервал (при применении в сфере законодательной метрологии):

- при использовании в составе теплосчетчиков - не более 48 мес
- при использовании в качестве самостоятельного средства измерения – не более 24 месяцев.

## 11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

11.1 Избегать механических повреждений и ударов.

11.2 Хранить в сухом помещении при температуре выше +5 °С.

11.3 Расходомер выдерживает при транспортировании в закрытом транспорте:

- температуру окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительную влажность до  $95 \pm 3$  % (при температуре 35 °С).

11.4 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается преобразователь бросать, кантовать и т.п.

## 12 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОМПЛЕКТА

Таблица 8

Заводской номер расходомера ВИРС-У	
Номинальный диаметр DN, мм	
Форма и материал ППР	
Номинальное давление, PN, МПа	1,6                      2,5
Степень защиты оболочек (IP)	55                              57
Постоянный расход $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	
Токовый выход	-                                      4-20
Серия расходомера ВИРС-У	
Вес выходного импульса, л/имп	

### 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

13.1 Счетчик-расходомер ультразвуковой ВИРС-У № \_\_\_\_\_  
серия \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям и годен к  
эксплуатации.

Подпись ОТК

Дата приемки

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

### 14 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие расходомера характеристикам, изложенным в разделе 3 данного документа, при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации прибора.

Гарантийный срок - 48 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Изготовитель: ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО».

220053 Республика Беларусь г.Минск, ул.Орловская, 40А –41

Тел./факс: +375 17 239-21-71 многоканальный.

### 15 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ, ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, РЕМОНТАХ

15.1 Сведения о первичной и периодической поверках, вводе в эксплуатацию, ремонтах приведены в таблице 9.

Таблица 9

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

## Приложение А

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРА ОДНОЛУЧЕВОГО ИСПОЛНЕНИЯ С ПТР «ПРЯМАЯ ТРУБА С СУЖЕНИЕМ»

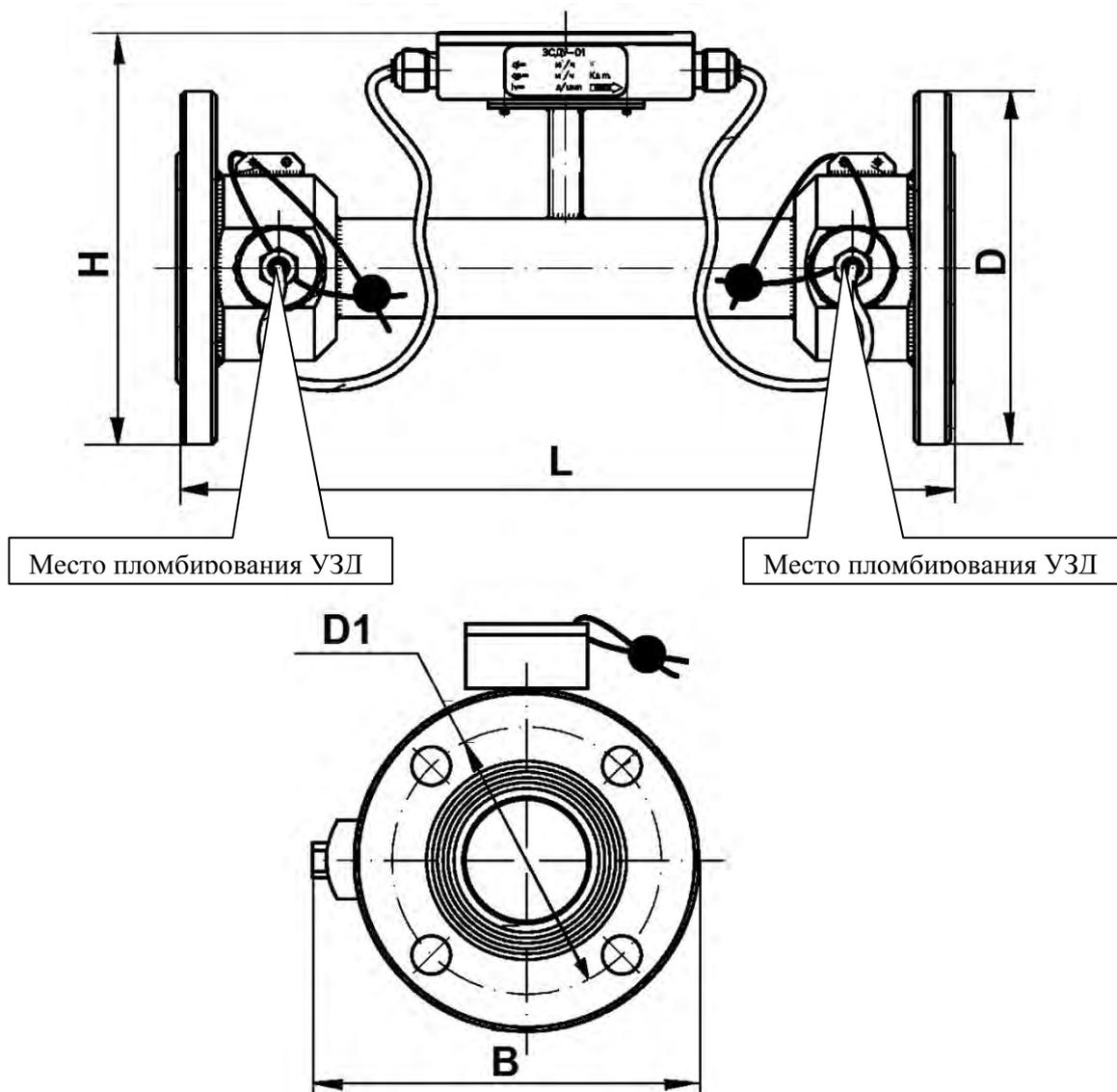


Рисунок А.1

Таблица А.1

DN	Размеры, мм					DN	Размеры, мм				
	L	D	D1	H	B		L	D	D1	H	B
15	165	95	65	100	110	50	350(270)	160	125	165	350
20	190	105	75	110	120	65	350	180	145	190	350
25	260	114	85	120	135	80	350	195	160	200	350
32	260	135	100	140	150	100	350	215	180	215	230
40	260	145	110	150	160						

Продолжение приложения А

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ  
РАСХОДОМЕРА ОДНОЛУЧЕВОГО ИСПОЛНЕНИЯ  
С ППР «ПРЯМАЯ ТРУБА»**

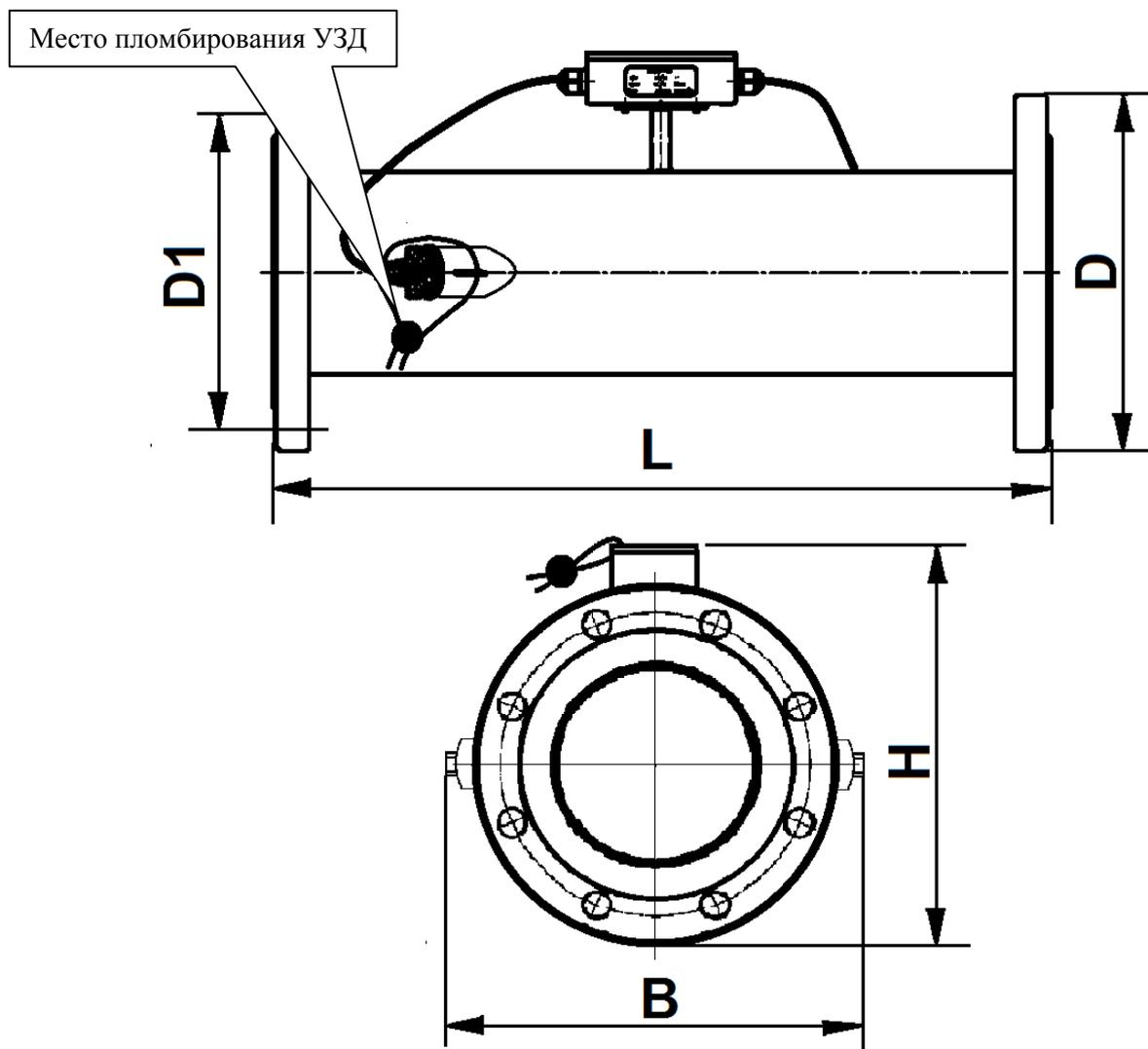


Рисунок А.2

Таблица А.2

DN	Размеры, не более, мм				DN	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H		L	D	D1	H	B
50	500	155	125	200	350	700	520	470	550	485
65	600	180	145	200	400	800	580	525	600	586
80	700(500)	195	160	215	500	850	710	650	730	690
100	700(500)	215	180	235	600	900	840	770	860	790
125	600(500)	245	210	240	700	950	910	840	930	880
150	600(500)	280	240	300	800	1100	1020	950	1040	980
200	600	335	295	355	1000	1360	1255	1170	1275	1190
250	600	405	355	425	1200	1600	1485	1390	1380	1270
300	600	460	410	480						

## Продолжение приложения А

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРА ДВУХЛУЧЕВОГО ИСПОЛНЕНИЯ С ППР «ПРЯМАЯ ТРУБА»

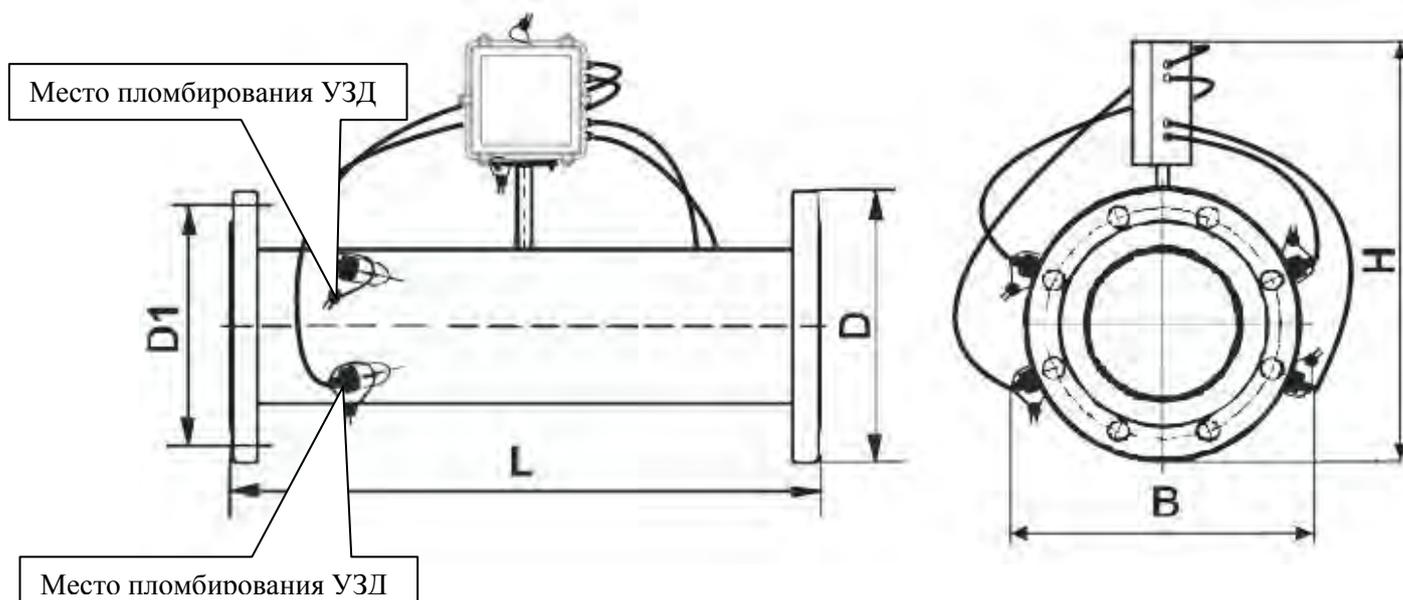
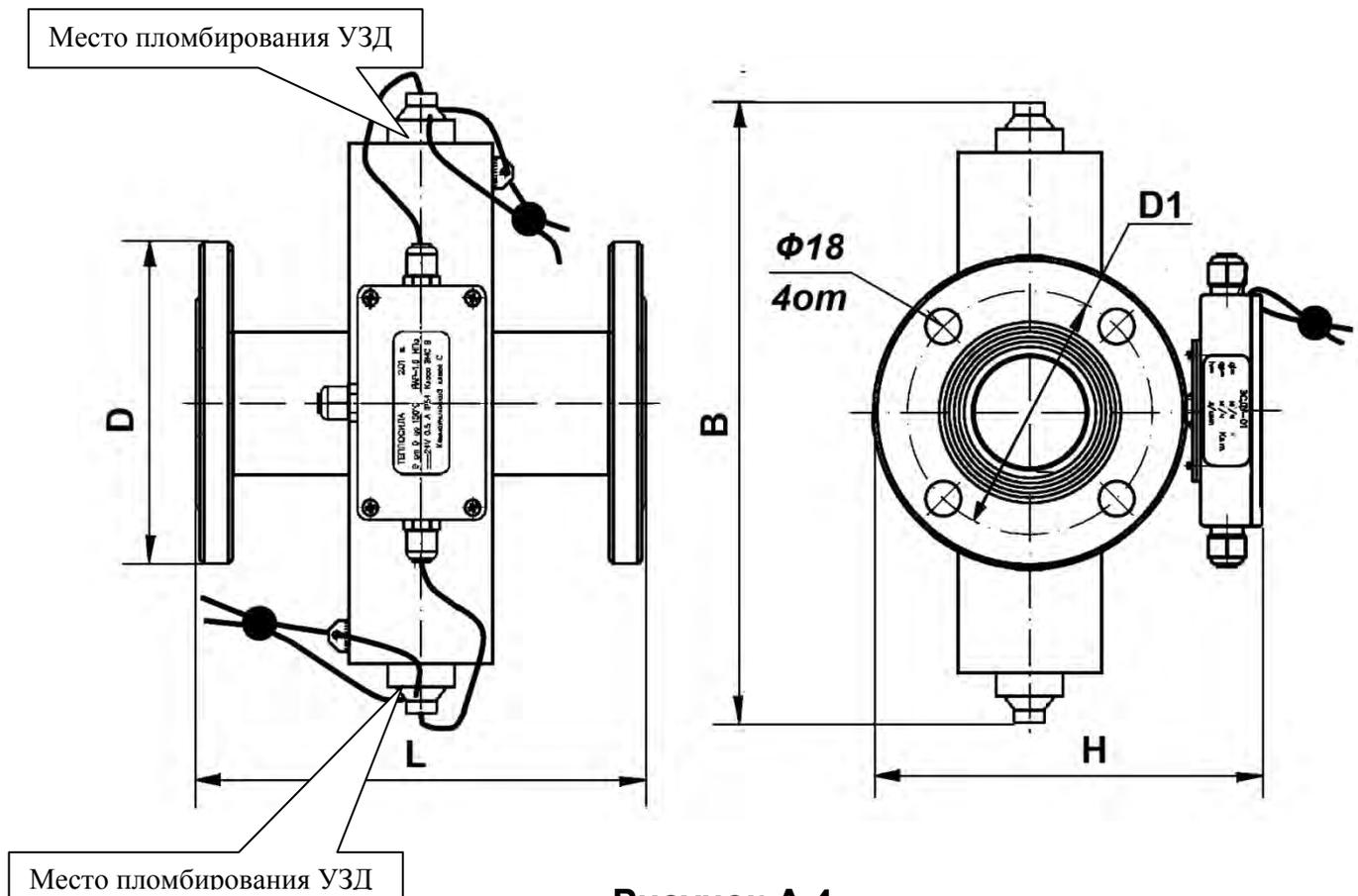


Рисунок А.3

Таблица А.3

DN	Размеры, не более, мм				DN	Размеры, не более, мм			
	L	D	D1	H		L	D	D1	H
50	600	155	125	310	350	800	520	470	660
65	600	180	145	330	400	900	580	525	780
80	700(600)	195	160	360	500	1050	710	650	910
100	700(600)	215	180	400	600	1050	840	770	1040
125	700(600)	245	210	240	700	1050	910	840	1100
150	700(600)	280	240	480	800	1100	1020	950	1400
200	700	335	295	540	1000	1100	1255	1170	1450
250	700	405	355	600	1200	1100	1485	1390	1700
300	700	460	410	660					

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ  
ОДНОЛУЧЕВОГО РАСХОДОМЕРА  
С ППР «КРЕСТООБРАЗНЫЙ»**



**Рисунок А.4**

**Таблица А.4**

Фланцевые соединения DN	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
50/1	195	155	125	185	325
50/2	195	155	125	185	325

## Приложение Б

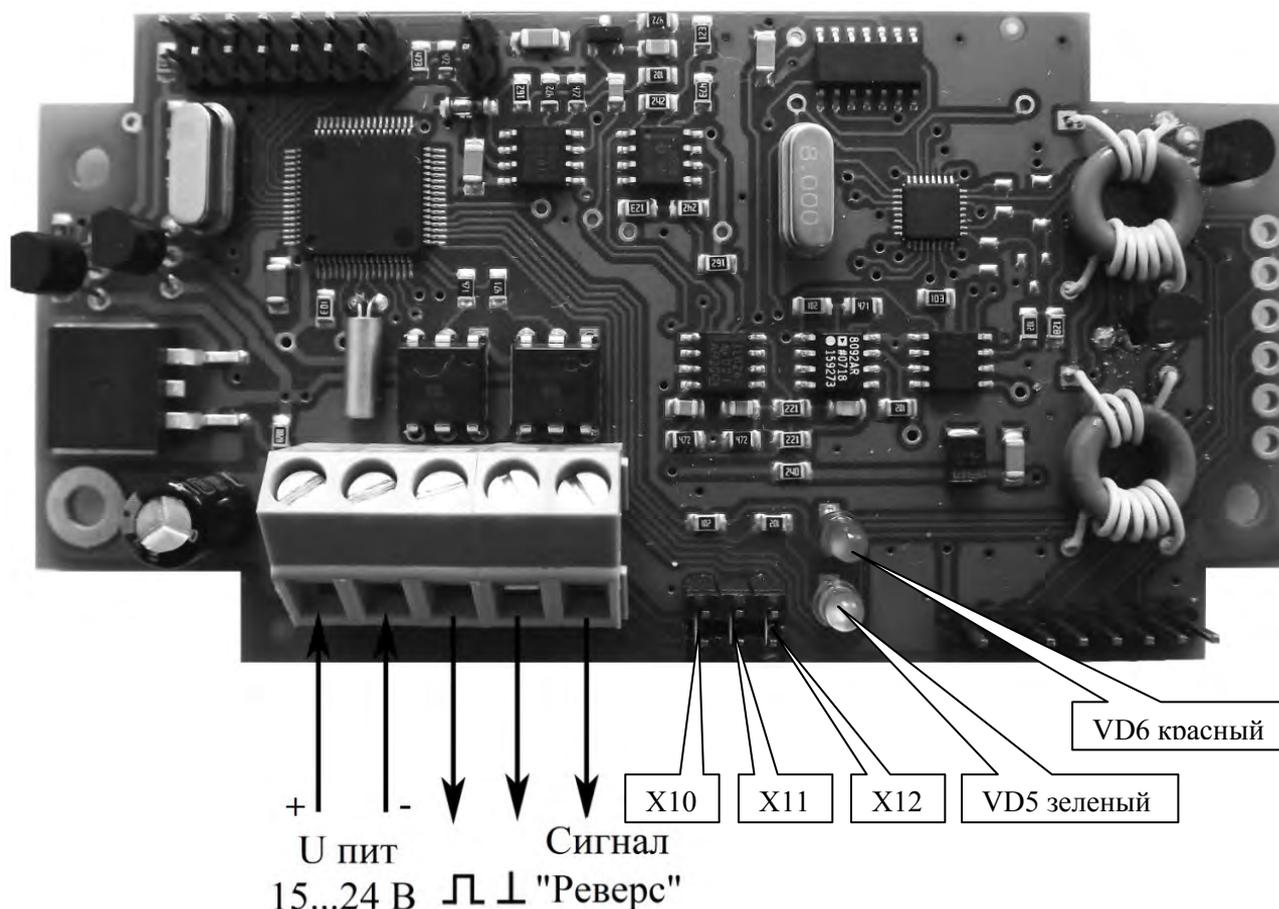


Рисунок Б.1 Вид печатной платы **однолучевого** расходомера с клеммами внешних подключений и диагностическими светодиодами без модуля токового выхода.

Диагностическая таблица для **однолучевого** расходомера.

Режим	Норма	Rev	$q < q_{\text{мин}}$	Неустойчивый поток $> 2\text{с}$	Трубопровод пуст, $q > 1,1q_{\text{макс}}$	Неисправность прибора
VD5 зеленый	+/-	+	+	Однократно загораются и гаснут	-	-
VD6 красный	+	+/-	+		-	-
Импульсный выход	ИМП	ИМП	1	1	1	0
Выход «Реверс»	1	0	1	1	1	1
Токовый выход	4-20мА	4-20мА	4мА	2мА	2мА	2мА

+ -светится постоянно; +/- -мигает; - -не светится; имп - импульсы; 1- логическая единица; 0-логический ноль.

## Продолжение приложения Б

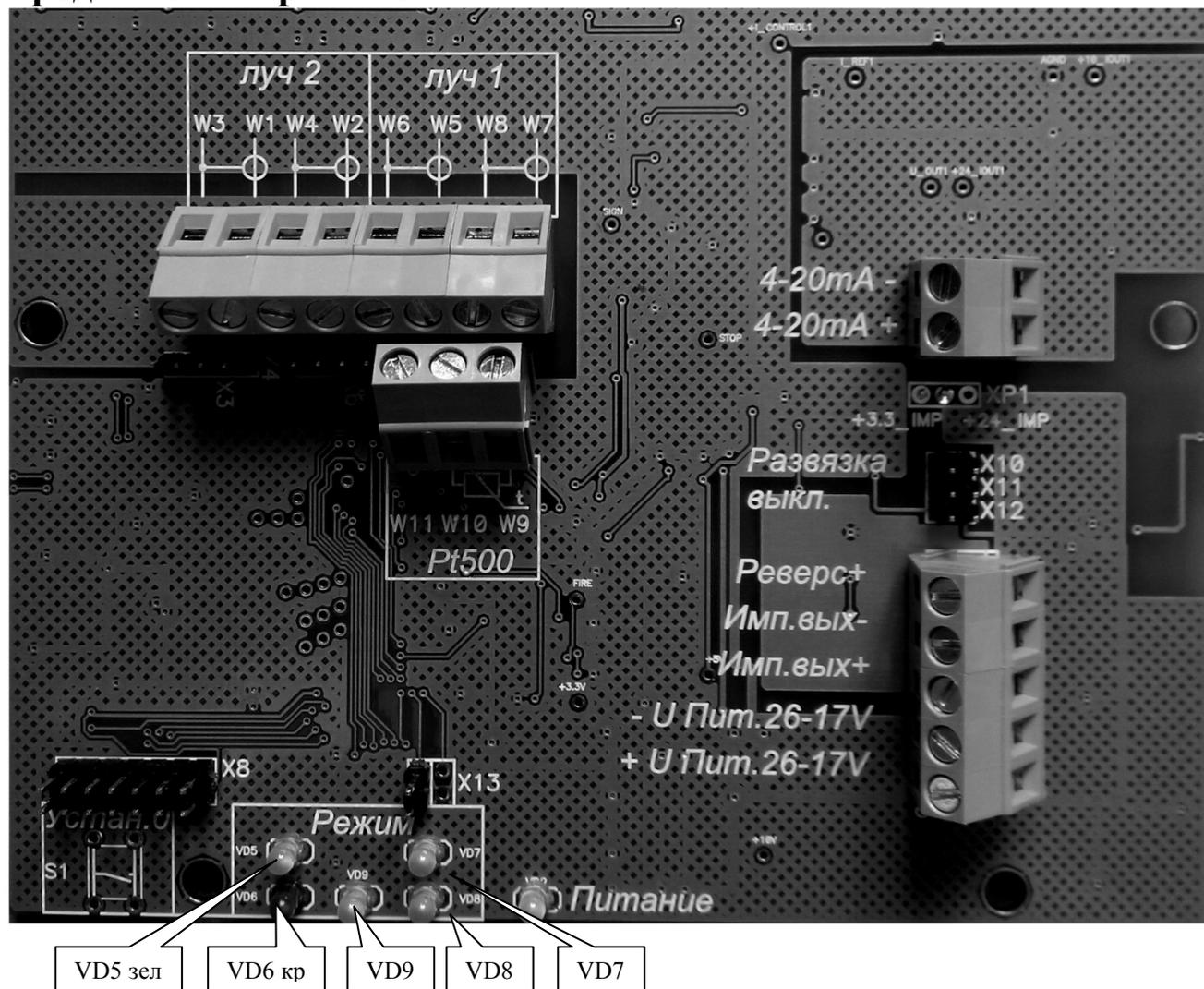


Рисунок Б.2 Вид клемм внешних подключений и диагностических светодиодов **двухлучевого** расходомера.

Диагностическая таблица для **двухлучевого** расходомера.

Режим	Норма	$q < q_{\min}$	Rev	$q > q_{\max}$	Неустойчивый поток	Незаполненный тр-д, нет сигнала на одном луче	Неисправность датчика температуры
VD5зел	+/-	+	+	-	-	-	-
VD6кр	+	+	+/-	-	-	-	-
VD7	-	-	-	+	+/-	-	-
VD8	-	-	-	-	-	-	+
VD9	-	-	-	-	-	+	-
Имп. выход	имп	1	имп	1	0	1	имп
Токовый выход	4-20	4мА	4-20	2мА	2мА	2мА	4-20мА

+ -светится постоянно; +/- -мигает; - -не светится; имп -импульсы; 1-логическая единица; 0-логический ноль.

## Приложение В

### Требования к прямым участкам трубопровода для расходомеров **однолучевого** исполнения

Местное сопротивление	До ППР DN, не менее	После ППР DN, не менее
<b>ППР «Прямая труба с сужением» DN15 - DN100</b>		
Гильза термометра $0,03 D < d < 0.13D$	<b>5</b>	Не нормируется
Все остальные местные сопротивления	<b>10</b>	<b>3</b>
<b>ППР «Прямая труба» DN50 - DN1200</b>		
<u>Гильза термометра <math>0,03 D &lt; d &lt; 0.13D</math></u>	<b>5</b>	Не нормируется
Колено $90^\circ$ , полностью открытая задвижка (вентиль), тройник, расширение или сужение потока (конусность $\leq 8^\circ$ )	<b>10</b>	<b>3</b>
Прокладка выступающая внутрь трубопровода, расширение потока (конусность $> 8^\circ$ ), симметричный входа в трубу после емкости, грязевик, группа колен в одной плоскости (группой считать набор колен при расстоянии между ними менее 15 DN)	<b>15</b>	<b>3</b>
Группы колен в разных плоскостях, не полностью открытая задвижка (вентиль), смешивающиеся потоки с различными температурами ( $\Delta t > 10^\circ\text{C}$ ), совмещенные местные сопротивления (совмещенными считать местные сопротивления, расстояние между которыми менее 15 DN)	<b>20</b>	<b>3</b>
<b>ППР «Крестообразный»</b>		
Все виды местных сопротивлений	<b>5</b>	Не нормируется

Отклонение внутреннего диаметра прямых участков от DN расходомера более чем  $\pm 4\%$ . Прямые участки трубопровода и расходомер должны быть соосны друг другу (отклонение не более  $\pm 4\%$  от DN).

При невозможности выполнения требований к прямым участкам трубопроводов рекомендуется использовать струевыпрямители производства ООО «Вогезэнерго».

## Продолжение приложения В

### Требования к прямым участкам трубопровода для расходомеров **двухлучевого** исполнения

Местное сопротивление	Прямой участок, DN, не менее	
	До расходомера	
	Рекомендуемый	Допустимый
<b>ППР «Прямая труба»</b>		
Гильза термометра $0,03 D < d < 0,13D$	<b>5</b>	<b>3</b>
Колено $90^\circ$ , полностью открытая задвижка (вентиль), тройник, расширение или сужение потока (конусность $\leq 8^\circ$ )	<b>10</b>	<b>7</b>
Прокладка выступающая внутрь трубопровода, расширение потока (конусность $> 8^\circ$ ), симметричный вход в трубу после емкости, грязевик, группа колен в одной плоскости (группой считать набор колен при расстоянии между ними менее 15 DN)	<b>15</b>	<b>10</b>
Группа колен в разных плоскостях, не полностью открытая задвижка (вентиль), смешивающиеся потоки с различными температурами ( $\Delta t > 10^\circ\text{C}$ ), совмещенные местные сопротивления (совмещенными считать местные сопротивления, расстояние между которыми менее 15 DN)	<b>20</b>	<b>15</b>
	После расходомера	
Все виды местных сопротивлений	<b>3</b>	<b>2</b>

Отклонение внутреннего диаметра прямых участков от DN расходомера более чем  $\pm 4\%$ . Прямые участки трубопровода и расходомер должны быть соосны друг другу (отклонение не более  $\pm 4\%$  от DN).

При невозможности выполнения требований к прямым участкам трубопроводов рекомендуется использовать струевыпрямители производства ООО «Вогезэнерго».