

# ВОГЕЗ



## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ЭСДУ-01

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПАСПОРТ



## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и область применения .....	2
2	Основные технические характеристики .....	3
3	Комплектность .....	9
4	Принцип действия .....	10
5	Маркировка и пломбирование .....	10
6	Указания мер безопасности .....	11
7	Подготовка к работе .....	12
8	Порядок работы .....	15
9	Поверка .....	16
10	Характерные неисправности и методы их устранения.....	16
11	Правила хранения и транспортирования .....	17
12	Технические данные комплекта .....	17
13	Свидетельство о приемке .....	18
14	Гарантия изготовителя .....	18
15	Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках....	18

## ПРИЛОЖЕНИЯ

А	Габаритные, установочные и присоединительные размеры	19
Б	Схема электрическая подключений .....	22

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на преобразователи расхода ультразвуковые ЭСДУ-01 (далее - преобразователи), предназначенные для измерения и преобразования объемного расхода жидкости, протекающей в трубопроводе, в унифицированный выходной импульсный и токовый электрические сигналы.

Преобразователи могут использоваться для измерения расхода любых акустически проницаемых жидкостей независимо от их электропроводимости, вязкости и плотности:

- горячей и холодной воды, в том числе питьевой;
- теплоносителя в системах водяного теплоснабжения;
- очищенных сточных вод;
- нефтепродуктов, органических, неорганических веществ, и т.п.

Область применения преобразователей: в узлах технического и коммерческого учета воды, на объектах коммунального и бытового назначения, источниках теплоты, предприятиях тепловых сетей, в составе измерительных систем и теплосчетчиков, в химической, нефтехимической и пищевой промышленности.

Преобразователи не предназначены для использования во взрывоопасных и пожароопасных зонах в соответствии с ПУЭ, в системах безопасности АЭС, а также в агрессивных средах.

Условное обозначение преобразователя расхода при заказе:

**Преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ-01-1-100-420 -0,8 - А-24**

Тип преобразователя	
Класс точности 1	
DN, мм: от 100 до 1200	
Токовый выход: 420 - (4...20) мА; 000 - отсутствует.	
Значения выходных импульсов: (0,8... 1000) л/имп	
Тип импульсного выхода: Р - пассивный (гальванически развязан); А - активный (гальванически не развязан);	
Напряжение питания, В	

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Преобразователи устанавливаются непосредственно в трубопровод и обеспечивает преобразование среднего объемного расхода или объема жидкости, протекающей через него, в унифицированный импульсный и(или) токовый выходные электрические сигналы.

2.2. Требования к измеряемой среде:

- полное заполнение трубопровода;
- содержание газообразных и твердых включений - не более 2%;

2.3. Номинальные диаметры фланцев преобразователей и соответствующие им минимальные, переходные, номинальные и максимальные значения расходов, а также весовые коэффициенты импульсов соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Фланцевые соединения DN	Резьбовые соединения	Минимальный расход $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	Переходный расход $Q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Номинальный расход $Q_n$ , м <sup>3</sup> /ч	Максимальный расход $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Весовой коэффициент импульса, $K_v$ л/имп
Для преобразователей крестообразной формы						
50/1	-	0,07	0,28	5,0	7,0	от 0,02 до 0,2
50/2	-	0,12	0,48	9,0	12,0	от 0,04 до 0,4
Для преобразователей в форме прямой трубы с сужением						
15	G $\frac{3}{4}$ В	0,03	0,12	1,5	3,0	от 0,01 до 0,1
20	G1 В	0,05	0,20	2,5	5,0	от 0,015 до 0,15
25	G1 $\frac{1}{4}$ В	0,07	0,28	3,5	7,0	от 0,02 до 0,2
32	G1 $\frac{1}{2}$ В	0,12	0,48	9,0	12,0	от 0,04 до 0,4
40	G2 В	0,2	0,8	15,0	20,0	от 0,05 до 0,5
50	-	0,3	1,2	21,0	30,0	от 0,10 до 1,0
65	-	0,5	2,0	35,0	50,0	от 0,15 до 1,5
80	-	0,8	3,2	60,0	80,0	от 0,25 до 2,5
100	-	1,2	4,8	90,0	120,0	от 0,35 до 3,5
Для преобразователей в форме прямой трубы						
65	-	0,5	2,0	35,0	50,0	от 0,15 до 1,5
80	-	1,8	7,2	90,0	180,0	от 0,5 до 5,0
100	-	2,8	11,2	140,0	280,0	от 0,8 до 8,0
150	-	5,0	20,0	250,0	500,0	от 1,4 до 14,0
200	-	11	44	550	1100	от 3,0 до 30,0
250	-	18	72	900	1800	от 5,0 до 50,0
300	-	25	100	1250	2500	от 7,0 до 70,0

400	-	45	180	2250	4500	от 12,5 до 125
500	-	70	280	3500	7000	от 20,0 до 200
600	-	100	400	5000	10000	от 28,0 до 280
700	-	140	560	7000	14000	от 40,0 до 400
800	-	180	720	9000	18000	от 50,0 до 500
900	-	230	920	11500	23000	от 65,0 до 650
1000	-	280	1120	14000	28000	от 80,0 до 800
1200	-	400	1600	20000	40000	от 100 до 1000

2.4. Предел чувствительности по скорости потока 0,01 м\с.

2.5. Потери давления в измерительном участке преобразователей не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Фланцевые соединения DN (резьбовые соединения)	Потери давления $\Delta P_n$ при $0,7q_{max}$ , не более, МПа
Для преобразователей крестообразной формы	
50/1	0,014
50/2	0,014
Для преобразователей в форме прямой трубы с сужением	
15	0,014
20	0,012
25	0,007
32	0,006
40	0,006
50	0,005
65	0,004
80	0,004
100	0,004
Для преобразователей в форме прямой трубы	
65	0,002
80	0,004
100	0,004
150	0,004
200	0,004
250	0,004
300	0,004
400	0,004
500	0,004
600	0,004
700	0,004

800	0,004
900	0,004
1000	0,004
1200	0,004

Потери давления  $\Delta P$  при других расходах, не более:

$$\Delta P = \Delta P_n \cdot \left( \frac{q}{0.7q_{\max}} \right)^2, \text{ [МПа]},$$

где:  $\Delta P_n$  - значения потери давления при  $0.7q_{\max}$ , МПа;

2.6. При превышении максимального значения расхода  $q_{\max}$  преобразователь продолжает формировать выходной сигнал. При превышении максимального расхода более, чем на 10 %, преобразователь прекращает формировать выходной сигнал.

2.7. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема преобразователями не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности по СТБ EN 1434 (ГОСТ Р 51649)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
1(С)	$0,04 q_p \leq q \leq q_p$	$\pm 1$
	$q_i \leq q < 0,04 q_p$	$\pm(1 + 0,01 q_p / q)$ ,
2(В)	$0,04 q_p \leq q \leq q_p$	$\pm 2$
	$q_i \leq q < 0,04 q_p$	$\pm(2 + 0,02 q_p / q)$ ,

2.8. Преобразователь оснащен интерфейсом RS232, который позволяет, при необходимости, с помощью специальной программы, считывать измеренные значения, а также другую сопутствующую информацию технического характера. Интерфейсный выход находится под пломбируемой металлической крышкой электронного блока преобразователя и используется, в том числе, для калибровки преобразователей.

2.9. Преобразователь формирует выходные сигналы:

- импульсный сигнал (активный или пассивный), пропорциональный объему жидкости;
- активный токовый сигнал, пропорциональный объемному расходу жидкости (опция);

– сигнал обратного направления потока «Реверс» (опция);

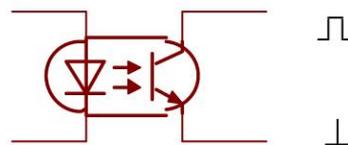
2.10. Токовый выходной сигнал  $I_{\text{ВЫХ}}$ , пропорциональный объемному расходу, имеет следующие параметры:

- значение тока  $I_{\text{ВЫХ}}$  (при  $q = q_p$ ) - 20 мА;
- значение тока  $I_{\text{ВЫХ}}$  (при  $q = 0$ ) - 4 мА.

2.11. Импульсный выходной сигнал и сигнал обратного направления потока «Реверс» имеют идентичные типы, параметры и схемы управления. Эти сигналы могут быть гальванически развязаны и гальванически не развязаны.

2.11.1 Гальванически **развязанный** пассивный импульсный выходной сигнал и сигнал «Реверс» на физическом уровне формируются оптопарой, для этого переключки  $Q_1, Q_2, Q_3$  (см. приложение Б) должны быть убраны.

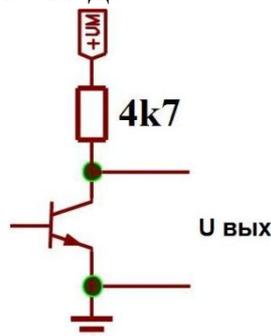
- максимальное значение напряжения, В, не более - 25;
- максимальное значение тока, мА, не более - 4;
- длина линии связи, м, не более - 200.
- схема выходного каскада:



2.11.2 Гальванически **неразвязанный** активный импульсный выходной сигнал и сигнал «Реверс» на физическом уровне формируются логическим ключом, выполненным на основе транзистора. При этом переключки  $Q_1, Q_2, Q_3$  (см. приложение Б) должны быть установлены.

- напряжение  $U_{\text{ВЫХ}}$  (транзистор закрыт), В - от 2,75 до 3,25;
- напряжение  $U_{\text{ВЫХ}}$  (транзистор открыт), В, не более - 0,5;
- напряжение  $U_{\text{ВЫХРев}}$  (прямой поток), В - от 2,75 до 3,25;
- напряжение  $U_{\text{ВЫХРев}}$  (обратный поток), В, не более - 0,5;
- длина линии связи, м, не более - 15.

схема выходного каскада:



2.11.3 В штатном режиме работы преобразователя выходной импульсный сигнал имеет форму меандра. При этом время  $t_{\text{имп1}}$ , в те-

чении которого уровень выходного сигнала находится в состоянии логической 1 равно времени  $t_{\text{имп}0}$ , в течении которого уровень выходного сигнала находится в состоянии логического 0.

- значение времени  $t_{\text{имп}1}$ ,  $t_{\text{имп}0}$  – не более 1 с;

В нештатном режиме работы преобразователя время  $t_{\text{имп}0}$ , в течении которого уровень выходного сигнала находится в состоянии логического нуля превышает время нахождения выходного сигнала в этом же состоянии в штатном режиме.

- значение времени  $t_{\text{имп}0}$  – более 2 с;

2.12. Питание преобразователя расхода осуществляется от внешнего нестабилизированного источника постоянного тока номинальным напряжением от  $24 \pm 4,8$  В. По специальному заказу возможна поставка преобразователя с питанием от встроенной литиевой батареи номинальным напряжением  $3,6 \pm 0,4$  В, при этом срок службы батареи составляет не менее 4 лет.

2.13. Потребляемая мощность преобразователя от внешнего источника - не более  $1,6$  В·А.

2.14. Преобразователь обеспечивает работу в соответствии со своими техническими характеристиками по истечении не более 30 мин после включения.

2.15. Длины прямых участков трубопровода до и после преобразователя в зависимости от вида местного сопротивления должны составлять:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>– <u>до преобразователя</u><br/><b>DN 50/1, DN50/2</b><br/>(крестообразного рис А1)</p> <p>– <u>до преобразователя</u><br/><b>DN 15 - DN 100</b><br/>(прямая труба с сужением рис А2)</p> <p>– <u>до преобразователя</u><br/><b>DN 80-1200:</b><br/>(в форме прямой трубы рис А3)</p> <p>– <u>для гильзы термометра</u><br/><b><math>0,03 D &lt; d &lt; 0,13D</math></b></p> <p>– <u>для колена, полностью открытой задвижки (вентиля), тройника, расширения или сужения потока (конусность <math>8^\circ</math>)</u></p> | <p>– не менее <b>3 DN</b><br/>вне зависимости от вида<br/>местного сопротивления</p> <p>– не менее <b>10 DN</b>;<br/>вне зависимости от вида<br/>местного сопротивления</p> <p>– не менее <b>5 DN</b></p> <p>– не менее <b>10 DN</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- для прокладки, резко выступающей – не менее **15 DN**
- внутри трубопровода, внезапного
- расширения потока, крана, симмет-
- ричного входа в трубу после емко-
- сти, грязевика, группы колен в од-
- ной плоскости.
- Группу колен считают таковой, если
- расстоянии между коленами не пре-
- вышает 15 DN.
- для группы колен в разных плоско- – не менее **20 DN**
- стях, не полностью открытой за-
- движки (вентиля), совмещенного ме-
- стного сопротивления, смешиваю-
- щихся потоков с температурой, от-
- личающейся более, чем на 10 °С.
- Совмещенными считают такие ме-
- стные сопротивления, расстояние
- между которыми не превышает 5
- DN.
- после преобразователя DN50/1, – не нормируется;
- DN 50/2
- после преобразователя DN 15-1200 – не менее **5 DN**

2.16. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха преобразователи соответствуют группе исполнения С4 по ГОСТ 12997 и ГОСТ Р 52931, при верхнем значении относительной влажности 95% при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С, без конденсации влаги.

2.17. По устойчивости к атмосферному давлению преобразователи соответствуют группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997 и ГОСТ Р 52931.

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

2.19. Преобразователи сохраняют свои характеристики при воздействии постоянных магнитных полей и(или) переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 100 А/м.

2.20. По электромагнитной совместимости преобразователи относятся к оборудованию класса Б по ГОСТ Р 51522, классу окружающей среды А и В по СТБ EN 1434-4.

2.21. Степень защиты оболочек преобразователей не ниже IP67 по ГОСТ 14254.

2.22. Материал расходомерного участка - сталь Ст.20, AISI304.

2.23. Массы преобразователей не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Фланцевые соединения DN	Масса, не более, кг
100	20
150	26
200	40
250	50
300	60
400	85
500	140
600	200
700	240
800	300
1000	500
1200	630

2.24. Габаритные и установочные размеры преобразователей расхода, в зависимости от DN, представлены в приложении А.

2.25. Средний срок службы - не менее 12 лет.  
Наработка на отказ - не менее 75 000 часов.

2.26. Условия эксплуатации преобразователей:

- температура измеряемой среды от минус 25 °С до плюс 150 °С;
- давление измеряемой среды, не более 2,5 МПа;
- температура окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;

2.27. Преобразователь автоматически опознает наличие жидкости (теплоносителя) в трубопроводе. При отсутствии жидкости в трубопроводе преобразователь выдает выходной сигнал, соответствующий нулевому значению расхода.

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и условное обозначение	Количество
Преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ-01	1
Руководство по эксплуатации. Паспорт «Преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ-01»	1
Упаковка	1
Методика поверки (по требованию заказчика)	1

#### 4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1. Преобразователь расхода ЭСДУ-01 – микропроцессорный прибор, принцип действия которого основан на измерении разности времен прохождения ультразвукового сигнала по направлению потока и против него в плоскостях двух пар ультразвуковых датчиков, что позволяет определить скорость потока.

Количество протекающей жидкости рассчитывается по формуле:

$$V = K \cdot \left( \frac{1}{t_+} + \frac{1}{t_-} \right) \cdot T,$$

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

$T$  – время работы, сек;

$t_+$  – время распространения ультразвукового импульса по направлению потока, сек;

$t_-$  – время распространения ультразвукового импульса против направления потока, сек;

Коэффициент  $K$  рассчитывается по результатам геометрических измерений по формуле:

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

где:  $K_H$  – гидродинамический коэффициент;

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

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Коэффициент  $K$  заносится в память преобразователя и используется при его калибровке и поверке.

Количество протекающей жидкости за единицу времени преобразуется в выходной импульсный и(или) токовый сигнал, либо считывается при помощи интерфейса последовательной связи RS232.

#### 5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Преобразователь имеет следующую маркировку:

- наименование поставщика или его торговая марка;
- тип, год выпуска, серийный номер;
- диапазон температур ( $\Theta_{\min}$  и  $\Theta_{\max}$ );
- диапазон значений расхода ( $q_{\min}$  и  $q_{\max}$ );
- стрелки, указывающие направление потока;
- максимально допустимое рабочее давления;
- степень защиты оболочек по ГОСТ 14254;
- значения веса выходных импульсов;
- класс точности;
- уровни напряжения внешнего питания.

Непосредственно у монтажной колодки преобразователя указана нумерация контактов монтажной колодки.

## 5.2. Пломбирование (см. приложения А):

### а) после изготовления:

- гарантийной пломбой изготовителя пломбируется один из винтов крепления защитной панели печатной платы преобразователя расхода;

### б) после поверки:

- оттиском клейма государственного поверителя пломбируется один из неопломбированных винтов защитной панели печатной платы преобразователя расхода;

### в) после монтажа (подвесными пломбами):

- пломбируется крышка корпуса электронного блока.

5.3. Пломбирование преобразователей расхода должно исключать возможность их демонтажа и снятия крышек.

## 6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При эксплуатации и обслуживании преобразователя необходимо соблюдать “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила эксплуатации электроустановок потребителей” для электроустановок напряжением до 1000 В.

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

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

6.4. Перед включением преобразователя в электрическую сеть питания его необходимо заземлить, для чего использовать желто-

зеленый провод сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>. При работе с преобразователем не допускается одновременно касаться прибора и металлических заземленных конструкций.

6.5. Безопасность эксплуатации обеспечивается:

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

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

6.7. Не допускается устранять монтажные дефекты, не убедившись в **ОТСУТСТВИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ДАВЛЕНИЯ** в трубопроводе.

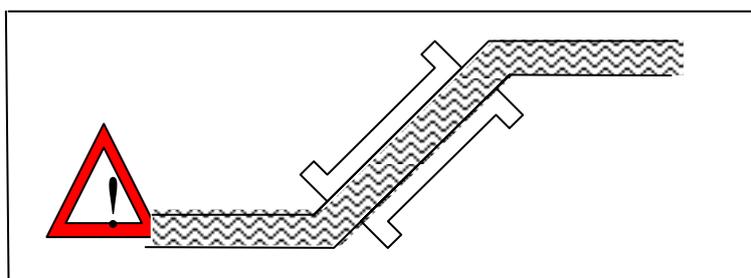
## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Преобразователь расхода может быть установлен на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе. При установке на вертикальном или наклонном трубопроводах, преобразователи должны быть расположены таким образом, чтобы направление потока жидкости двигался в направлении от низшей точки корпуса преобразователя к высшей. Направление потока жидкости должно совпадать с направлением, указанным на корпусе преобразователя.

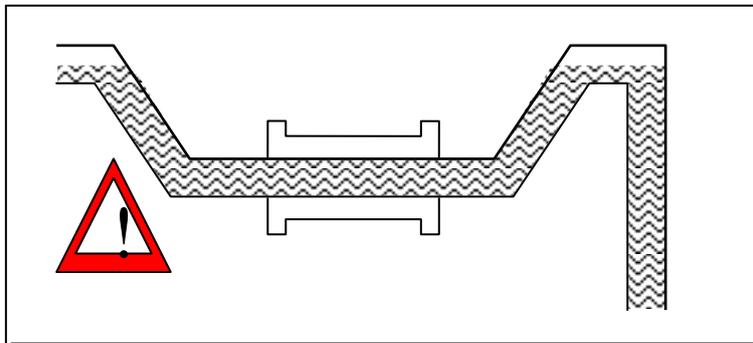
7.2. Монтаж преобразователя расхода следует выполнять таким образом, чтобы исключить возможность «завоздушивания» его измерительной полости, поскольку это может повлиять на работоспособность преобразователя расхода. Если есть опасность присутствия воздуха, то рекомендуется устанавливать воздушный сепаратор вверх по потоку относительно прибора.

7.3. При установке преобразователей расхода должны быть соблюдены следующие требования:

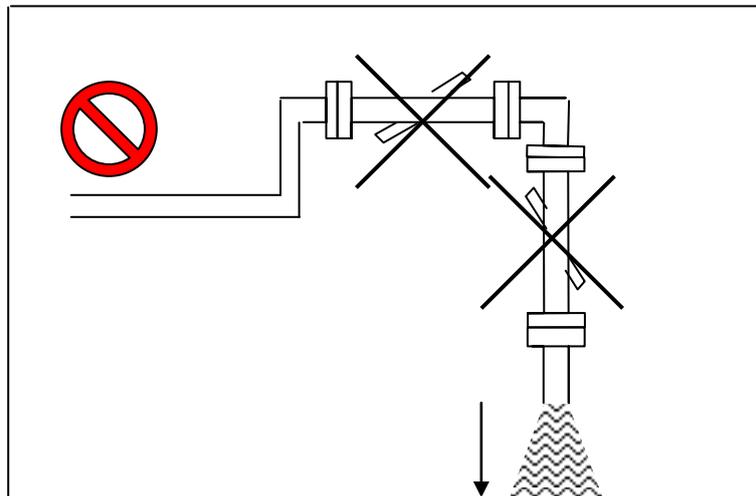
Заполнение  
трубы



Первичный преобразователь должен быть всегда полностью заполнен водой.



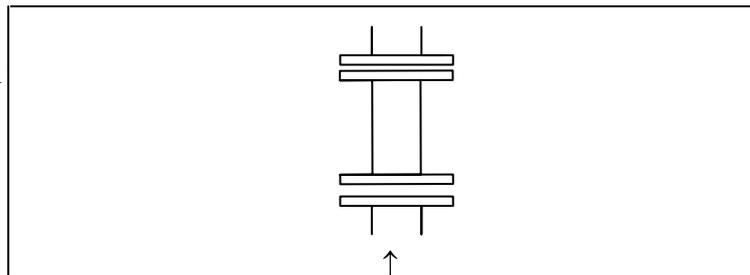
Преобразователь должен быть установлен в трубопроводе U – образной формы. Это гарантирует заполнение преобразователя водой.



Следует избегать:

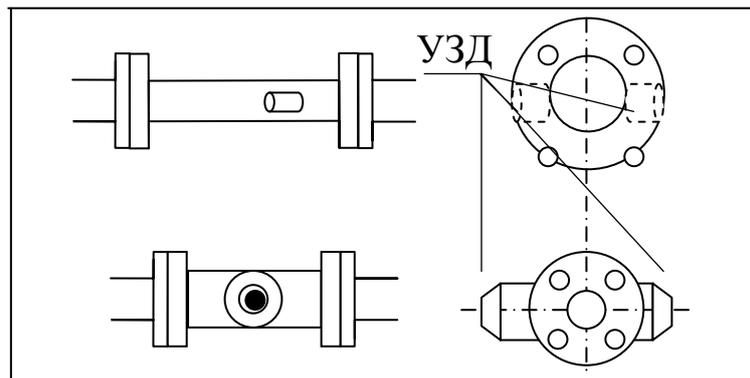
- установки в наивысшей точке системы;
- установки в вертикальных трубах со свободным изливом.

Установка в вертикальных трубах.



Рекомендованное направление потока жидкости – снизу вверх.

Установка в горизонтальных трубах.



Преобразователи расхода должны устанавливаться согласно рисунку. Ось ультразвуковых датчиков (УЗД) должна быть параллельна плоскости земли.

7.4. Прямые участки трубопровода и преобразователь расхода должны быть соосны друг другу (отклонение соосности не более  $\pm 4\%$  от DN).

7.5. Внутренний диаметр прямых участков трубопроводов не должен отличаться от присоединительного диаметра (DN) преобразователя более, чем на  $\pm 4\%$ .

7.6. Во внутренней полости прямых участков трубопроводов не должно быть выступающих фрагментов, заусенцев, наплывов (застывших капель металла), оставшихся после выполнения сварочных и монтажных работ.

7.7. Плоскости монтажных фланцев должны быть параллельны друг другу, отклонение не должно превышать  $\pm 1$  мм.

**СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ НА ТРУБОПРОВОДЕ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ ДО УСТАНОВКИ НА НЕГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА.**

Рекомендуется для выполнения этих работ использовать монтажный узел производства ООО «Вогезэнерго».

7.8. Электрический монтаж производить согласно монтажной схеме (приложение Б).

**7.9. Конструкция преобразователя допускает подключение электрических цепей одним трех- или четырехжильным экранированным кабелем (КММ 4x0,35, МКЭШ 3x0,35и т.п.).**

Электрические цепи преобразователя также могут быть подключены отдельными кабелями. При этом прокладка кабелей в разных коробах( металлорукавах) с удалением друг от друга не требуется, т.к. кабель питания не оказывает влияния на сигнальный кабель. Исключение составляет необходимость защиты кабелей от механических повреждений.

Для подключения напряжения питания прибора можно использовать двухжильный кабель ( провод, шнур) с сечением не менее  $0,35 \text{ мм}^2$  ( ШВВП 2x0,5, КММ 2x0,35и т.п.).

Для подключения сигнальных цепей использовать двухжильный кабель в экране с сечением жил не менее  $0,35 \text{ мм}^2$  (КММ2x0,35 , МКЭШ 2x0,35 и т.п.).

**ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОДНИМ КАБЕЛЕМ ИЛИ ДВУМЯ РАЗДЕЛЬНЫМИ НЕ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ НИКАКОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.**

7.10. Назначение контактов клеммного разъема ( приложение В ):

- + клемма для подключения положительного полюса источника питания 24В;

- клемма для подключения отрицательного полюса источника питания 24В;

-  клемма для подключения импульсного выхода;

-  клемма для подключения общего провода;

- R клемма выхода «Реверс».

7.11. Для подключения заземления использовать медный провод с сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

7.12. Кабели следует монтировать и крепить к конструкциям без натяжения. На выходе из гермоввода кабель должен иметь такое пространственное расположение, которое исключает стекание по нему воды по направлению к гермовводу. Для этой цели рекомендуется перед гермовводом преобразователя оставлять «петли» длиной от 150 до 200 мм.

7.13. Электрические цепи преобразователя, используемые для подачи напряжения питания от внешнего источника, защищены от «переплюсовки».

**ВНИМАНИЕ! ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД НЕ ЗАЩИЩЕН ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ НА КЛЕММЫ ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОДАВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА.**

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОКЛАДКА В ОДНОЙ ЛИНИИ КАБЕЛЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ.**

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Подать напряжение питания на электронный блок преобразователя, обеспечить проток измеряемой среды через измерительный канал преобразователя.

8.2 По состоянию светодиодов убедиться в том, что преобразователь работает в штатном режиме, в противном случае выполнить мероприятия, изложенные в разделе 10.

8.3 К импульсному выходу преобразователя (приложение Б) подключить тепловычислитель СКМ-2 либо другое считывающее устройство. Токовый выход преобразователя (при наличии) подключить к соответствующему измерителю тока.

8.4 По показаниям индикатора считывающего устройства проверить показания расхода измеряемой среды.

8.5 В преобразователе предусмотрен режим автодиагностики. Режим работы преобразователя контролируется двумя светодиодами красного и зеленого цвета, которые расположены под крышкой элект-

тронного модуля преобразователя рядом с клеммной колодкой. Состояние светодиодов в зависимости от режима работы преобразователя и состояние импульсного выхода представлены в таблице 4.

Таблица 4

Режим работы	Состояние светодиода		Состояние импульсного выхода	Состояние выхода «R»
	зеленого цвета	красного цвета		
Штатный	Мигает	Светится постоянно	Выходные импульсы	Высокий уровень
Направление потока не соответствует направлению, указанному на корпусе преобразователя расхода	Светится постоянно	Мигает		Низкий уровень
Расход $Q < Q_{\text{мин}}$ более, чем в два раза	Светится постоянно		Импульсов нет высокий уровень	Высокий уровень
Поиск сигнала, либо неустойчивый поток теплоносителя	Однократно загорается и гаснет			
Отсутствует теплоноситель, либо прибор неисправен	Не светится			

## 9. ПОВЕРКА

9.1. Метрологическая поверка преобразователя осуществляется согласно требованиям методики поверки МРБ МП. 2271 - 2012.

9.2. Методика поверки поставляется отдельно.

9.3. Межповерочный интервал (при применении в сфере законодательной метрологии):

- при использовании в составе теплосчетчиков - не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев при эксплуатации
- при использовании в качестве самостоятельного средства измерения – не более 24 месяцев.

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Перечень характерных и наиболее часто встречающихся неисправностей, их вероятные причины и способы устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Состояние светодиодов крайних пар		Вероятная причина	Метод устранения
зеленого цвета	красного цвета		
Светится постоянно	Мигает	Направление потока не соответствует указанному на корпусе преобразователя	Преобразователь установить в соответствии с направлением потока указанным на его корпусе
Не светится		В трубопроводе отсутствует теплоноситель	Заполнить трубопровод
		Отсутствует напряжение питания	Проверить наличие напряжения, устранить дефект

## 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. Преобразователь расхода выдерживает при транспортировании в закрытом транспорте:
- температуру окружающей среды от минус 25 °С до плюс 50 °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

Заводской номер преобразователя ЭСДУ – 01	
Класс точности преобразователя ЭСДУ – 01	
DN, мм	
Минимальный расход $q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	
Максимальный расход $q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	
Вес импульса выходного сигнала, л/имп	

### 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ – 01 зав.  
№ \_\_\_\_\_, соответствует техническим требова-  
ниям и годен к эксплуатации.

Подпись ОТК

Дата приемки

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 14. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1. Изготовитель гарантирует соответствие параметров преоб-  
разователя техническим характеристикам, изложенным во втором раз-  
деле данного документа, при соблюдении условий транспортирова-  
ния, хранения и эксплуатации прибора.

14.2. Гарантийный срок эксплуатации - 48 месяцев со дня ввода в  
эксплуатацию.

### 15. СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, РЕМОНТАХ, ПОВЕРКАХ

15.1. Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках приве-  
дены в таблице 8.

Таблица 8

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и отгиск клейма

# Приложение А

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

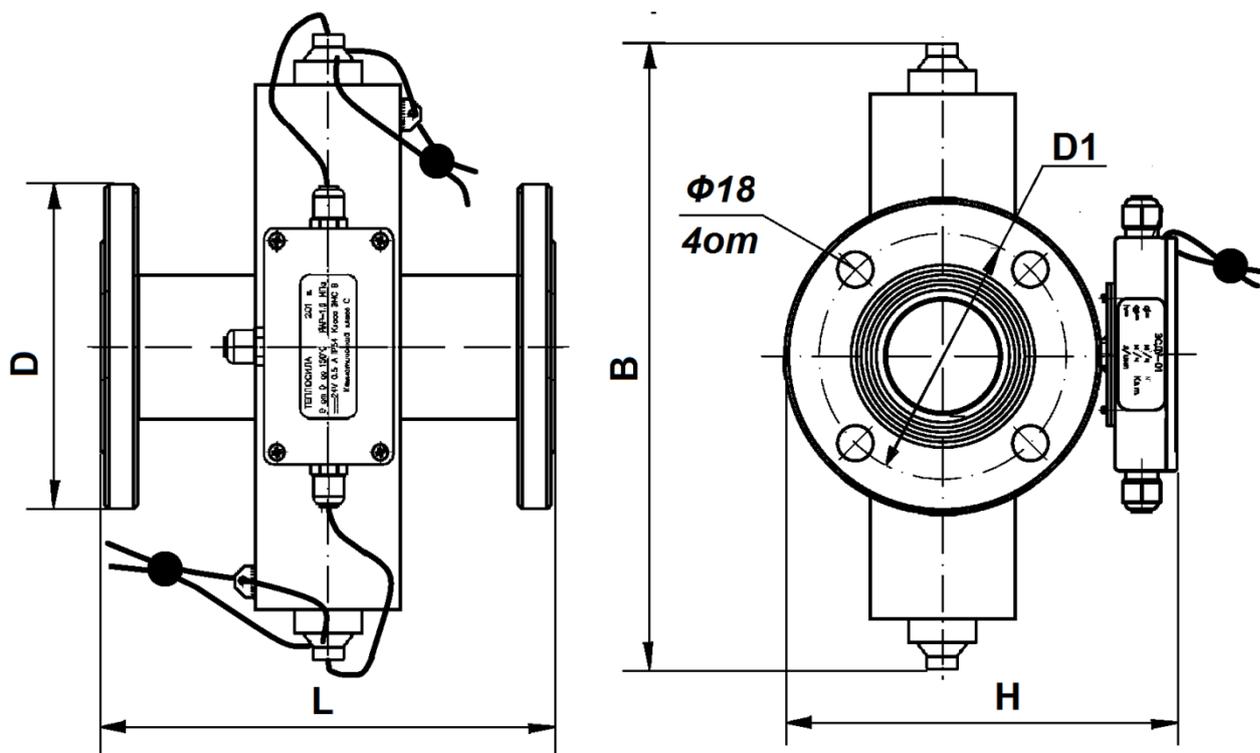


Рисунок А 1

Таблица А1

Фланцевые соединения DN	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
50/1	195	160	125	175	325
50/2	195	160	125	175	325

## Продолжение приложения А

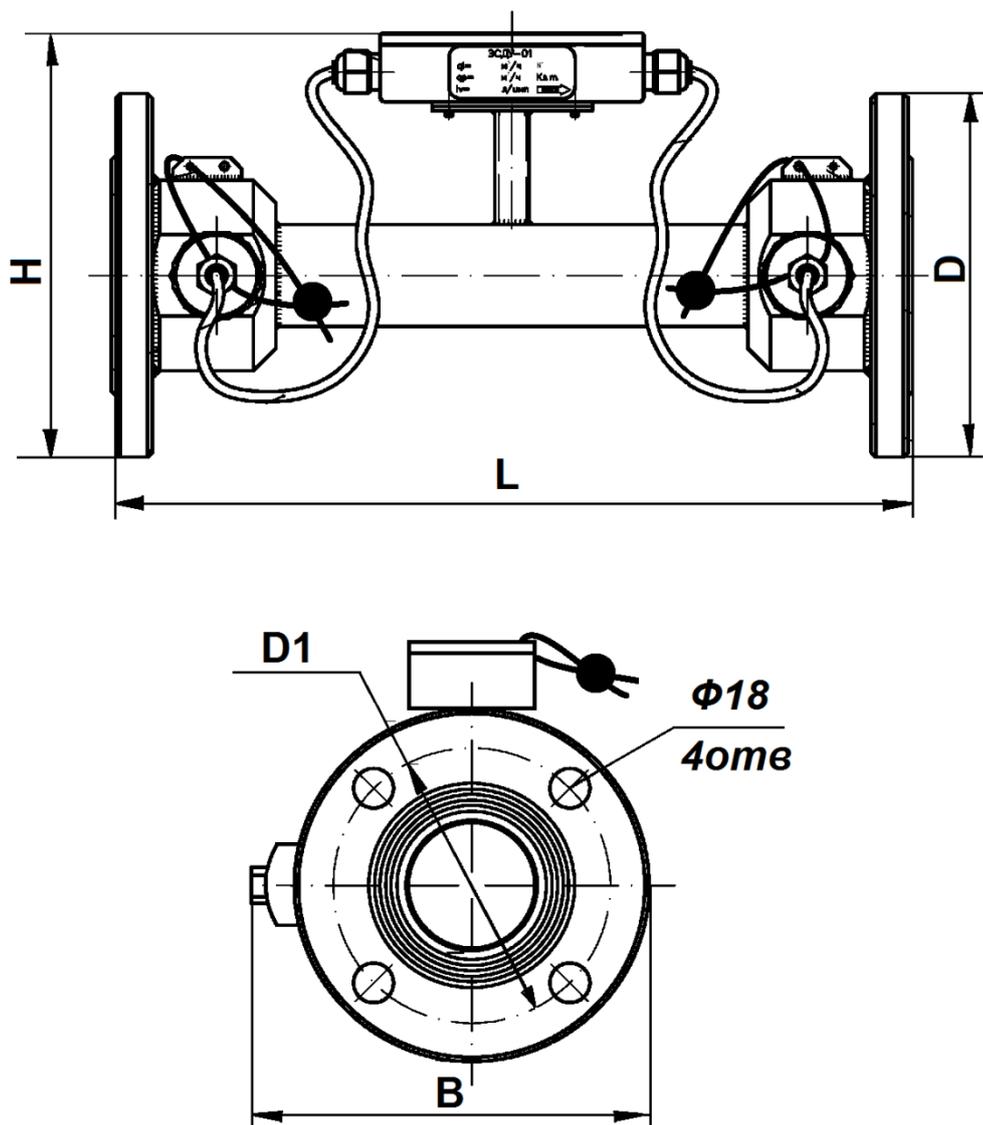


Рисунок А2

Таблица А2

Фланцевые соединения DN	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
15	190	95	65	100	110
20	190	105	75	110	120
25	260	114	85	120	135
32	260	135	100	140	150
40	260	145	110	150	160
50	350	160	125	165	175
65	350	180	145	190	195
80	350	195	160	200	210
100	350	215	180	215	230

## Продолжение приложения А

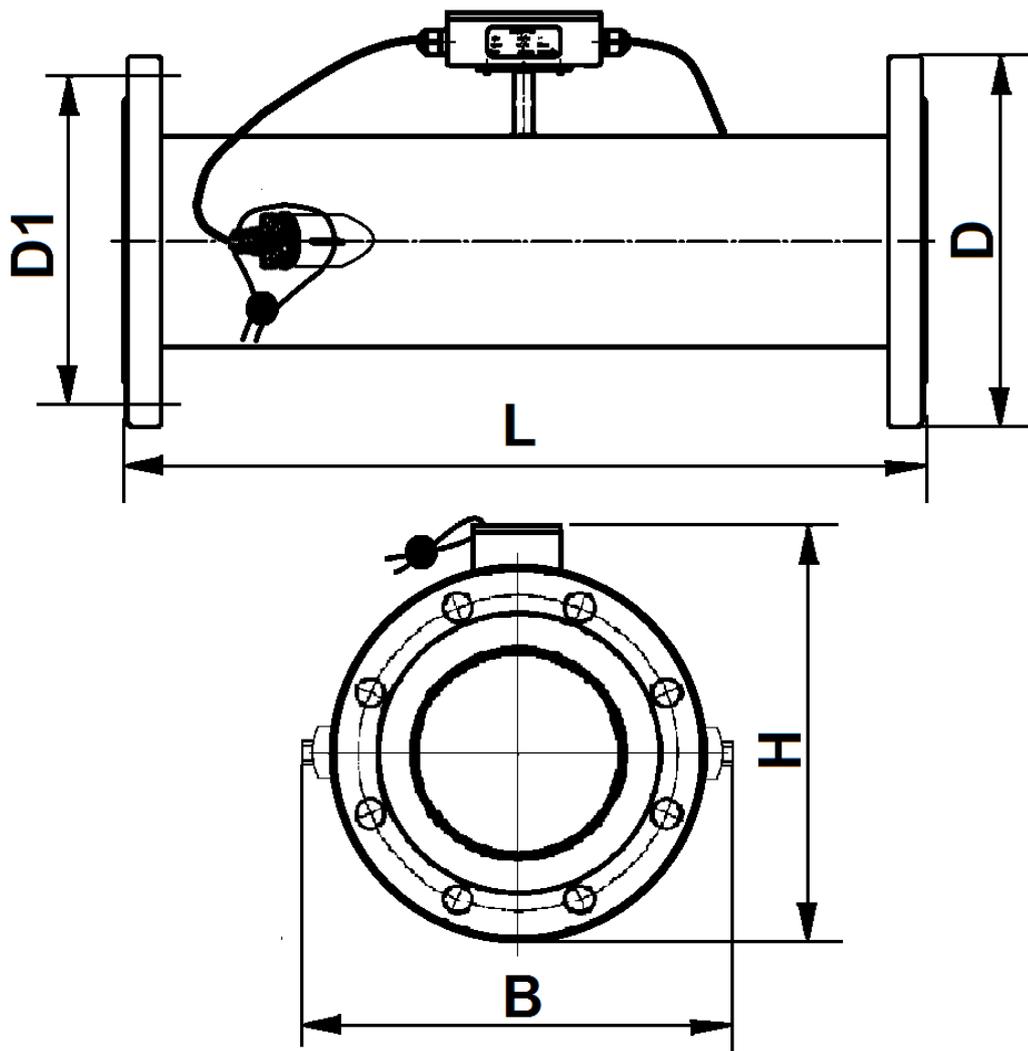


Рисунок А3

Таблица А3

Фланцевые соединения DN	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
65	600	180	145	200	190
80	700	195	160	215	200
100	700	215	180	235	235
150	600	280	240	300	307
200	600	335	295	355	379
250	600	405	355	425	433
300	600	460	410	480	485
400	800	580	525	600	586
500	850	710	650	730	690
600	900	840	770	860	790
700	950	910	840	930	880
800	1100	1020	950	1040	980
1000	1360	1255	1170	1275	1190
1200	1600	1485	1390	1380	1270

## Приложение Б

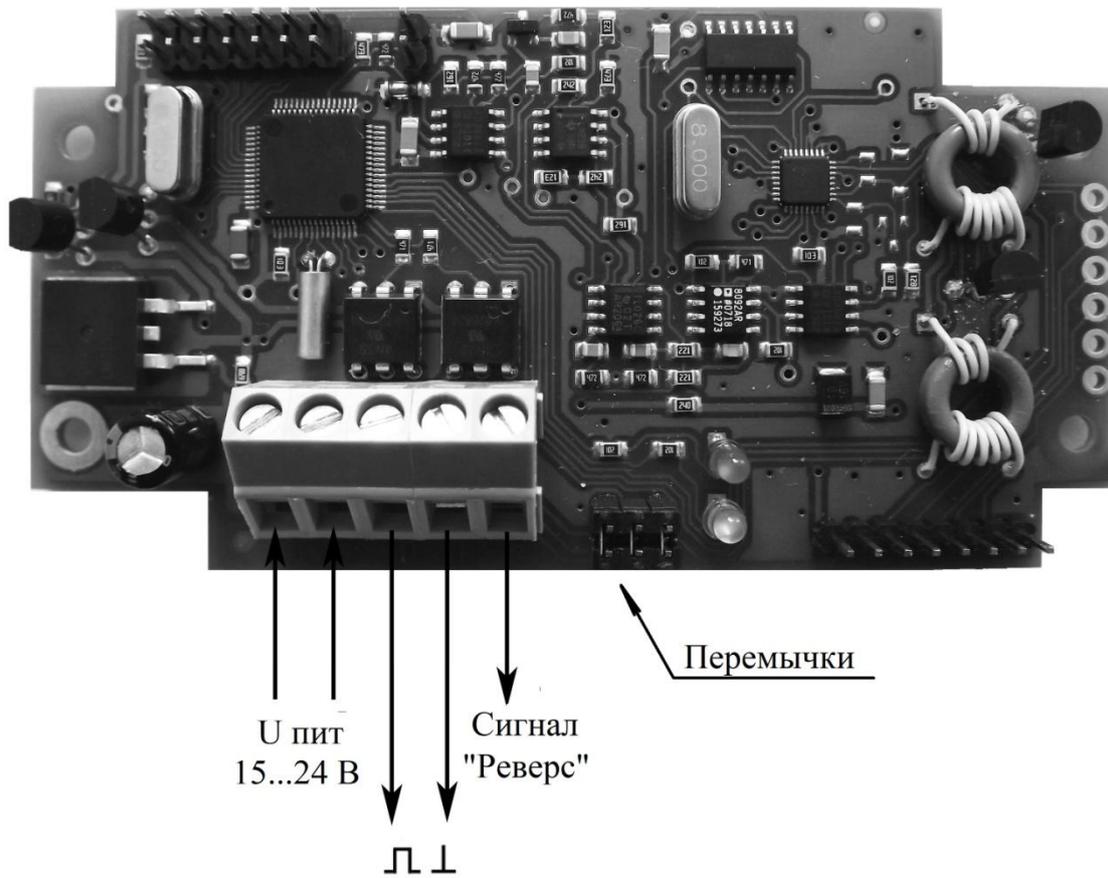
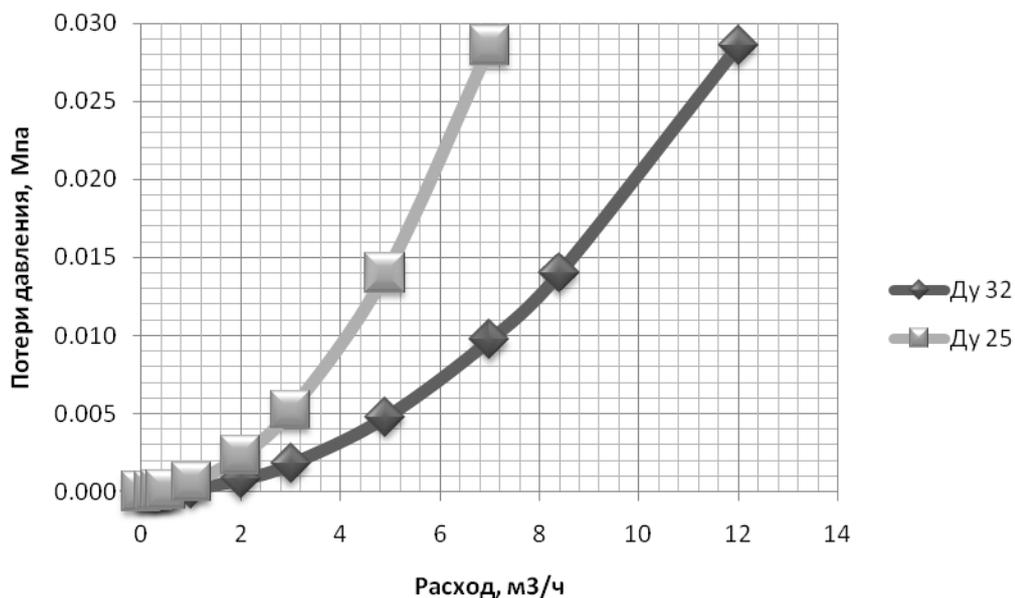


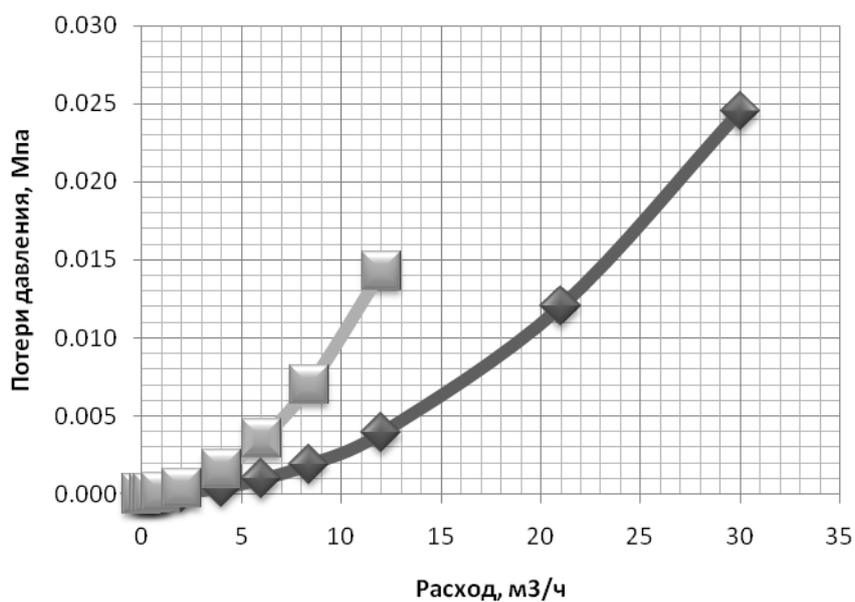
Рис.1. Схема электрическая подключения преобразователя расхода без токового выхода.

## Приложение В

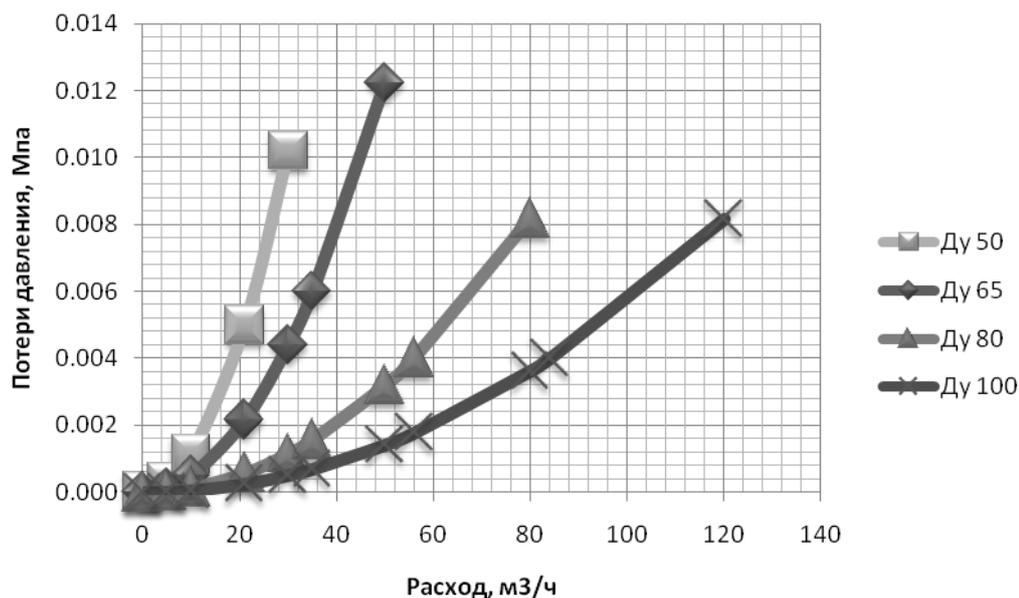
### ГРАФИКИ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В КРЕСТООБРАЗНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ



### ГРАФИКИ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В U-ОБРАЗНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ



## ГРАФИКИ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ В ФОРМЕ ПРЯМОЙ ТРУБЫ С СУЖЕНИЕМ



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.vogez.nt-rt.ru](http://www.vogez.nt-rt.ru) || эл. почта: [vzg@nt-rt.ru](mailto:vzg@nt-rt.ru)