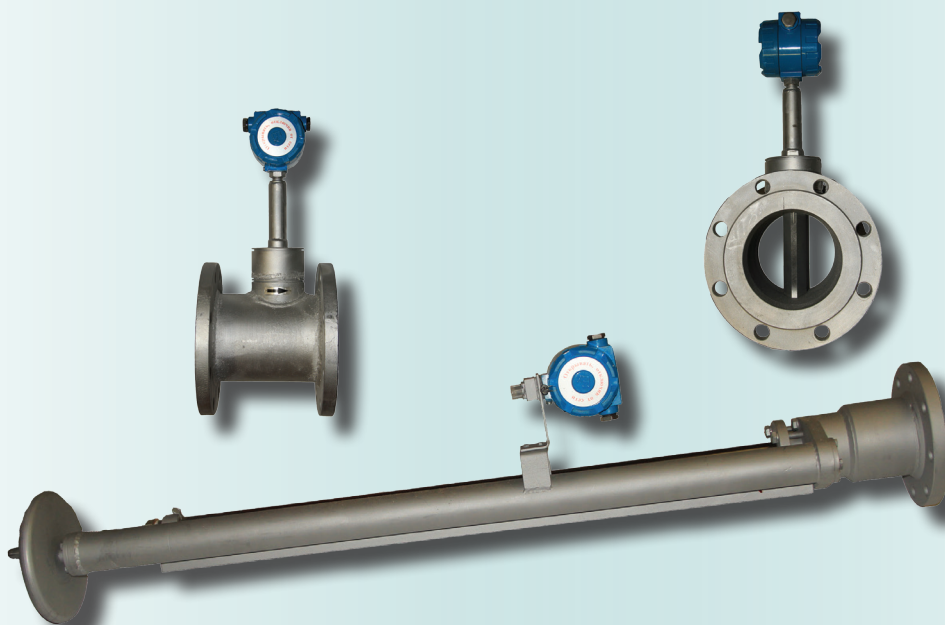


# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ



Измеряемая среда - вода, газ (природный, попутный нефтяной), водяной пар, сжатый воздух, азот и другие жидкости и газы

Диаметр условного прохода

- Ду 15мм-400мм - полнопроходные;
- Ду 200мм-2000мм - погружные.

Избыточное давление до 1,6 - 32 МПа

Выходные сигналы

- числоимпульсный сигнал;
- цифровой сигнал RS 485 (протокол Modbus RTU);
- токовой выход 4 - 20 мА;
- цифровой сигнал на базе HART протокола;

Основная относительная погрешность:

- для жидкости от  $\pm 0,5\%$ ;
- для газообразных сред от  $\pm 1\%$ ;

Температура окружающей среды от  $-45^{\circ}\text{C}$ ;

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.059.A № 40192

## Преимущества:

- Высокая точность измерений объемного расхода в течение длительного времени;
- Возможность установки расходомера в закрытых системах парового теплоснабжения;
- Длительный срок службы и простота обслуживания; - межповерочный интервал 4 года;
- Возможность поверки как на метрологических стендах, так и по беспроточной методике;
- Расходомер универсален т.к. может измерять объемный расход жидкости, газа и пара;
- Низкие потери давления;

Широкий ряд типоразмеров расходомеров;

Широкий температурный диапазон измеряемой среды от  $-45$  до  $+450^{\circ}\text{C}$ ;

Более широкий, по сравнению с методом переменного перепада давления и турбинными расходомерами динамический диапазон: 1:30 для жидкости; 1:20 для газа и пара; Надежная работа при наличии вибрации трубопровода; Возможность эксплуатации расходомера на открытом воздухе;

Наличие погружного исполнения;

Возможность монтажа/демонтажа без сброса давления в трубопроводе;

Наличие исполнения со встроенным струевыпрямителем - исполнение с выносным электронным блоком (для измерения высокотемпературных сред) (Е);

-сдвоенный преобразователь расхода с резервным блоком электроники и измерительным сенсором (использование в системах, где важна функция резервирования) (I);

-преобразователь расхода на высокое давление (до 32МПа) (К);

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ

## Принцип работы преобразователя расхода:

В преобразователе реализован вихревой метод измерения расхода. Набегающий поток газа (жидкости) на теле обтекания разделяется и образует вихри, поочередно срывающиеся с противоположных сторон тела обтекания.

Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока движущейся среды. Эти завихрения вызывают колебания давления по обе стороны тела обтекания,

которые фиксируются чувствительным элементом.

Чувствительный элемент воспринимает пульсации давления при срыве очередного вихря и преобразует их в электрический сигнал, который поступает в электронный блок. Электронный блок после усиления, фильтрации, преобразования и программной обработки этого сигнала формирует выходные сигналы преобразователя расхода.

## Основные технические характеристики:

### Измеряемая среда:

вода, газ (природный, попутный нефтяной), водяной пар, сжатый воздух, азот и другие жидкости, и газы.

### Избыточное давление:

до 16МПа (160 кгс/см<sup>2</sup>)

### Диапазон температур измеряемой среды:

Жидкость: от 1 до 350 °С

Газ (горючий): -45...+50 °С

Газ (негорючий): от -45 до +450 °С

Пар: от +110 до +450 °С

### Типоразмеры:

- полнопроходные от Ду 15мм до Ду 400 мм

- погружные от Ду 200мм до Ду 2000мм;

Таблица 1 - Диапазоны измерения объемного расхода в рабочих условиях для полнопроходных расходомеров

| Типоразмеры преобразователя | Ду, мм | Измеряемый расход, м <sup>3</sup> /ч |      |                         |       |
|-----------------------------|--------|--------------------------------------|------|-------------------------|-------|
|                             |        | Жидкие среды                         |      | Газообразные среды, пар |       |
|                             |        | Qmin                                 | Qmax | Qmin                    | Qmax  |
| ТИРЭС 15                    | 15     | 0,3                                  | 7    | 4                       | 45    |
| ТИРЭС 25                    | 25     | 0,6                                  | 19   | 12                      | 160   |
| ТИРЭС 32                    | 32     | 1,1                                  | 29   | 18                      | 220   |
| ТИРЭС 50                    | 50     | 2,1                                  | 65   | 45                      | 550   |
| ТИРЭС 80                    | 80     | 7                                    | 180  | 80                      | 1400  |
| ТИРЭС 100                   | 100    | 10                                   | 270  | 120                     | 2200  |
| ТИРЭС 150                   | 150    | 19                                   | 620  | 260                     | 5000  |
| ТИРЭС 200                   | 200    | 34                                   | 1100 | 450                     | 9000  |
| ТИРЭС 250                   | 250    | 40                                   | 1690 | 750                     | 14000 |
| ТИРЭС 300                   | 300    | 45                                   | 2500 | 1100                    | 20000 |
| ТИРЭС 350                   | 350    | 70                                   | 3390 | 1500                    | 27000 |
| ТИРЭС 400                   | 400    | 90                                   | 4430 | 1940                    | 35200 |

Таблица 2 - Диапазоны измерения объемного расхода в рабочих условиях для погружных расходомеров

| Типоразмеры преобразователя | Ду, мм | Измеряемый расход, м <sup>3</sup> /ч |                  |                         |                  |
|-----------------------------|--------|--------------------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
|                             |        | Жидкие среды                         |                  | Газообразные среды, пар |                  |
|                             |        | Q <sub>min</sub>                     | Q <sub>max</sub> | Q <sub>min</sub>        | Q <sub>max</sub> |
| ТИРЭС 200                   | 200    | 57                                   | 678              | 565                     | 6782             |
| ТИРЭС 300                   | 300    | 127                                  | 1526             | 1272                    | 15260            |
| ТИРЭС 400                   | 400    | 226                                  | 2713             | 2261                    | 27130            |
| ТИРЭС 500                   | 500    | 353                                  | 4239             | 3533                    | 42390            |
| ТИРЭС 600                   | 600    | 509                                  | 6104             | 5087                    | 61042            |
| ТИРЭС 700                   | 700    | 692                                  | 8308             | 6924                    | 83084            |
| ТИРЭС 800                   | 800    | 904                                  | 10852            | 9043                    | 108518           |
| ТИРЭС 900                   | 900    | 1145                                 | 13734            | 11445                   | 137344           |
| ТИРЭС 1000                  | 1000   | 1413                                 | 16956            | 14130                   | 169560           |
| ТИРЭС 1100                  | 1100   | 1710                                 | 20517            | 17097                   | 205168           |
| ТИРЭС 1200                  | 1200   | 2035                                 | 24417            | 20347                   | 244166           |
| ТИРЭС 1300                  | 1300   | 2388                                 | 28656            | 23880                   | 286556           |
| ТИРЭС 1400                  | 1400   | 2769                                 | 33234            | 27695                   | 332338           |
| ТИРЭС 1500                  | 1500   | 3179                                 | 38151            | 31793                   | 381510           |
| ТИРЭС 1600                  | 1600   | 3617                                 | 43407            | 36173                   | 434074           |
| ТИРЭС 1700                  | 1700   | 4084                                 | 49003            | 40836                   | 490028           |
| ТИРЭС 1800                  | 1800   | 4578                                 | 54937            | 45781                   | 549374           |
| ТИРЭС 1900                  | 1900   | 5101                                 | 61211            | 51009                   | 612112           |
| ТИРЭС 2000                  | 2000   | 5652                                 | 67824            | 56520                   | 678240           |

## Погрешность измерений объема и расхода

Таблица 3

| Основная допускаемая погрешность измерения                                                  | Пределы погрешности, % |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|------|
| Относительная погрешность измерения по числоимпульсному и цифровым сигналам, при расходах Q | Жидкость               | Газ  | Пар  |
| Для полнопроходных расходомеров (Исполнения А, В, D, Е, F, G, H, I, T)                      |                        |      |      |
| Q <sub>min</sub> < Q < Q <sub>t</sub>                                                       | ±1,5                   | ±1,5 | ±2   |
| Q <sub>t</sub> < Q < Q <sub>max</sub>                                                       | ±0,5                   | ±1,0 | ±1,5 |
| Для погружных расходомеров (Исполнения С1, С2)                                              |                        |      |      |
| Q <sub>min</sub> < Q < Q <sub>t</sub>                                                       | ±2                     | ±2   | ±2,5 |
| Q <sub>t</sub> < Q < Q <sub>max</sub>                                                       | ±1,5                   | ±1,5 | ±2   |

Примечания:

1. Q<sub>t</sub>=1,7\*Q<sub>min</sub> (диапазон расхода от Q<sub>min</sub> до Q<sub>t</sub> хар. числом Рейнольдса от 4000 до 20000)
2. Дополнительная приведенная погрешность преобразования цифрового выходного сигнала в токовый сигнал 4-20мА не превышает 0,15%

## Выходные сигналы преобразователя:

- числоимпульсный сигнал с ценой импульса в зависимости от типоразмера преобразователя расхода и параметров измеряемой среды;
  - цифровой выход с интерфейсом RS 485 (протокол ModBus RTU);
  - цифровой сигнал на базе HART протокола;
  - токовый выход 4-20 мА (в виде опции).
- Программное обеспечение HART-Мастер для работы с HART – модемом поставляется по отдельному заказу.

## Электропитание:

Электрическое питание преобразователя расхода осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением  $(24 \pm 1)$  В, обеспечивающем ток нагрузки до 150 мА.

- Для преобразователя расхода с числоимпульсным выходным сигналом допустимое внешнее напряжение питания числоимпульсного выхода должно быть не более 24 В. Максимальное сопротивление нагрузочного резистора  $R_{max}$  (кОм) при этом равно:

$R_{max} = (U-2)/I_{max}$ , (1), где  $U$  – внешнее напряжение питания, В;  $I_{max}=10$ мА. Минимальное сопротивление нагрузочного резистора  $R_{min}$  должно быть не менее 0,5 кОм.

- Для преобразователя расхода с токовым сигналом 4-20 мА доступное внешнее напряжение питания выхода должно быть не более 24В. Максимальное нагрузочное сопротивление  $R_{max}$  (кОм) для преобразователя расхода с токовым сигналом 4-20 мА имеет значения, не превышающие величины

$R_{max} = (U-6)/I_{max}$ , (2), где  $U$  – напряжение питания, В;  $I_{max} = 20$ мА. Мощность, потребляемая преобразователем расхода от источника питания, не превышает 1,5 ВА

## Взрывозащита:

Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1ExdIICT1...T6X.

Разрешение №PPC 00-041364.

Сертификат соответствия №РОСС RU.ГБ06.В01215.

## Поверка:

Поверка проводится по методике утвержденной ВНИИМС. Межповерочный интервал – 4 года.

## Эксплуатационные ограничения:

- Взрывозащищенный преобразователь предназначен для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории II A, II B, II C групп T1-T6 по ГОСТ Р 51330.11.

- По защищенности от воздействия окружающей среды преобразователь расхода имеет степень защиты IP57 ГОСТ 14254.

- По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций преобразователь соответствует группе исполнения №2 по ГОСТ Р 52931.

- По устойчивости к воздействию атмосферного давления преобразователь расхода относится к группе исполнения P1 по ГОСТ Р 52931.

- По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – группа исполнения С4 по ГОСТ Р 52931, но для температуры окружающего воздуха от минус 45 до 50 С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре 35 С.

- Плотность при нормальных условиях, не менее 0,6кг/м<sup>3</sup>.

- Вязкость (для жидкостей) до  $2 \cdot 10^6$  м<sup>2</sup>/с.

## Параметры ЖКИ:

ЖКИ отображает следующую информацию:

- величину мгновенного расхода, м<sup>3</sup>/ч (или л/ч),
  - величину накопленного объема, м<sup>3</sup> (л),
  - при наличии токового выхода – верхний предел измерения (ВПИ), нижний предел измерения (НПИ),
- С помощью кнопок управления индикатора доступны следующие функции:
- изменение ВПИ, НПИ,
  - сброс величины накопленного расхода,
  - выбор единиц измерения,
  - выбор режима отображения данных на индикаторе,
  - выбор режима доступа «Запрещен»/ «Разрешен»,
  - изменение пароля.

## Комплектность:

- Преобразователь расхода ТИРЭС – 1шт.

- Паспорт – 1 экз;

- Руководство по эксплуатации – 1 экз. (допускается прилагать 1 экз. на несколько преобразователей расхода, поставляемых в один адрес);

- Комплект монтажных частей (КМЧ) – 1компл. (по заказу);

- Адаптер интерфейса USB/RS485 – 1шт. (по заказу);

- Программа «Монитор Т» - 1шт. (по заказу);

- Упаковка – 1шт.

- Блок питания 4-х канальный АТМ-3420, 24В;

(2 канала  $I_{max}=200$ мА, 2 канала  $I_{max}=25$ мА) – 1шт. (по заказу)

- Измерительная скоба для беспроточной методики поверки – 1 шт. (по заказу)

- Комплект соединительных кабелей К120.00 для беспроточной методики поверки – 1шт. (по заказу);

- Преобразователь интерфейсов RS485/USB АТМ 3510 – 1шт. (по заказу);

- Программа «HART-Master» - 1шт. (по заказу);

- HART-модем – 1шт. (по заказу);

Пример записи расходомера при заказе:

|       |    |     |    |   |    |     |      |    |                       |
|-------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|-----------------------|
| ТИРЭС | 80 | Г   | T1 | A | ЧИ | 1.6 | И    | Ex | ТУ 4213-100-544146-05 |
| I     | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X                     |

**I - Наименование преобразователя расхода ;**

**II - Типоразмер преобразователя расхода:**

(15–Ду15мм, 25–Ду25мм, 32–Ду32мм, 50–Ду50мм, 80–Ду80мм, 100–Ду100мм, 150–Ду150мм, 200–Ду200мм, 250–Ду250мм, 300–Ду300мм, 350–Ду350мм, 400–Ду400мм);

Примечание: для исполнений C1, C2 типоразмер (Ду) указывать из следующего ряда: 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000 мм.

**III - Измеряемая среда:**

(П - пар, Г- газ, Ж – жидкость);

**IV - Температурное исполнение:**

- T1 – температура среды от минус 45 до 70°C;
- T2 – температура среды от минус 45 до 200°C;
- T3 - температура среды от минус 45 до 300°C;
- T4 – температура среды от минус 45 до 450°C;

**V - Конструктивное исполнение:**

- фланцевое исполнение (A);
- исполнений типа «сэндвич» (B);
- погружное исполнение для трубопроводов диаметром от 200 до 2000 мм, требующее сброса давления в трубопроводе при техническом обслуживании преобразователя расхода (C1);
- погружное исполнение для трубопроводов диаметром от 200 до 2000 мм, не требующее сброса давления в трубопроводе при техническом обслуживании преобразователя расхода (C2);
- муфтовое соединение (D);
- исполнение с выносным электронным блоком (для измерения высокотемпературных сред) (E);
- исполнение с местами установки датчика давления и датчика температуры (F);
- исполнение со встроенными конфузоре – диффузором (G);
- исполнение со встроенным струевыпрямителем (H);
- сдвоенный преобразователь расхода с резервным блоком электроники и измерительным сенсо-ром (использование в системах, где важна функция резервирования) (I);

**VI - Тип выходного сигнала:**

ЧИ- числоимпульсный выходной сигнал;

Ц – цифровой выходной сигнал (RS 485);

T – токовый выходной сигнал 4-20 мА;

ЧИ+Ц - числоимпульсный выходной сигнал + цифровой выходной сигнал (RS 485);

ТН - токовый выходной сигнал 4-20 мА+HART;

**VII - Максимально допустимое давление:**

Выбирается из следующего ряда: 1,0МПа; 1,6МПа; 2,5 МПа; 4,0 МПа; 6,3 МПа; 8 МПа; 10МПа; 12,5 МПа; 16 МПа;

**VIII - Наличие индикатора – И;**

**IX - Взрывозащищённое исполнение - Ex;**

**X - Обозначение нормативно-технического документа (технических условий)**

Примечание: При оформлении заказа обозначение ТУ не указывать.

## Габаритные и присоединительные размеры

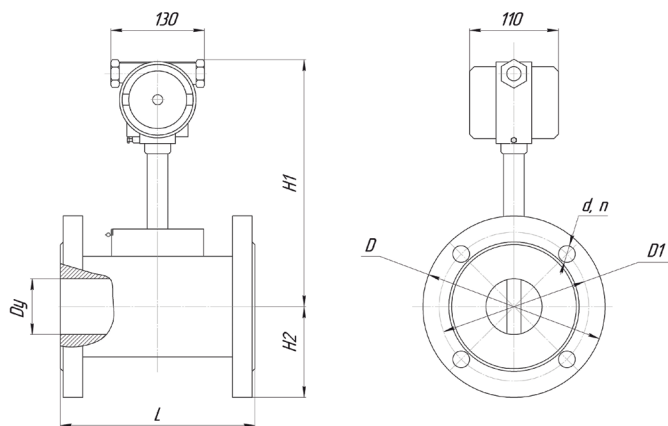


Рисунок 1 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс фланцевого конструктива (исполнение А) температурного исполнения Т1.

Таблица 4

|             |                                     |     |      |     |     |     |                     |     |                |     |     |     |
|-------------|-------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|---------------------|-----|----------------|-----|-----|-----|
| Dy, мм      | 15                                  | 25  | 32   | 50  | 80  | 100 | 150                 | 200 | 250            | 300 | 350 | 400 |
| L, мм       | 195                                 | 195 | 210  | 210 | 210 | 225 | 240                 | 320 | 380            | 440 | 490 | 550 |
| Py max, МПа | 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 3; 8; 10; 12; 16 |     |      |     |     |     | 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3 |     | 1; 1,6; 2,5; 4 |     |     |     |
| H1, мм      | 280                                 | 280 | 290  | 290 | 480 | 500 | 510                 | 540 | 570            | 590 | 620 | 650 |
| Масса, кг.  | 9                                   | 10  | 12,5 | 14  | 18  | 21  | 28                  | 39  | 69             | 92  | 120 | 160 |

Примечание:

Размеры фланцев D, D1, d, n количество отверстий в зависимости от условного давления (Py) соответствуют ГОСТ 12821. Возможно изготовление преобразователей расхода с фланцами исполнения шип паз.

В таблице 4 приведена масса типового исполнения преобразователя расхода для условного давления Py=1,6МПа.

Расчет массы преобразователя расхода для других значений Py производится согласно РЭ.

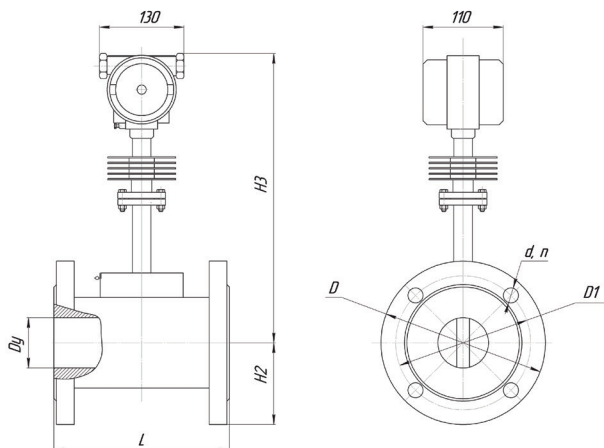


Рисунок 2 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс фланцевого конструктива (исполнение А) температурного исполнения Т2.

Примечание:

Dy, L, указаны в таблице 4.

Размеры фланцев D, D1, d, n, количество отверстий в зависимости от условного давления (Py) соответствуют ГОСТ 12821

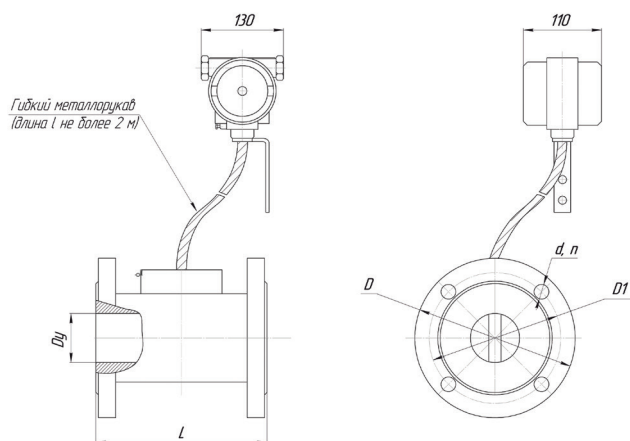
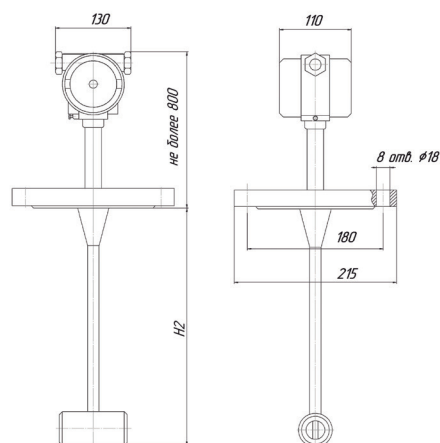


Рисунок 5 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс муфтового соединения (исполнение D) температурного исполнения Т1.

Таблица 6

|             |     |        |
|-------------|-----|--------|
| Dy, мм      | 15  | 25     |
| L, мм       | 195 | 195    |
| H1, мм      | 280 | 280    |
| Pу max, МПа | 1,6 |        |
| G           | 1*  | 1 1/2* |
| Масса, кг.  | 8   | 9      |

Рисунок 6 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс погружного исполнения требующего сброса давления в трубопроводе при техническом обслуживании преобразователя расхода (исполнение С1) температурного исполнения Т1, Т2.



Примечание:

Размер H2 выполняется в зависимости от заказа (от 100 мм до 1700 мм)

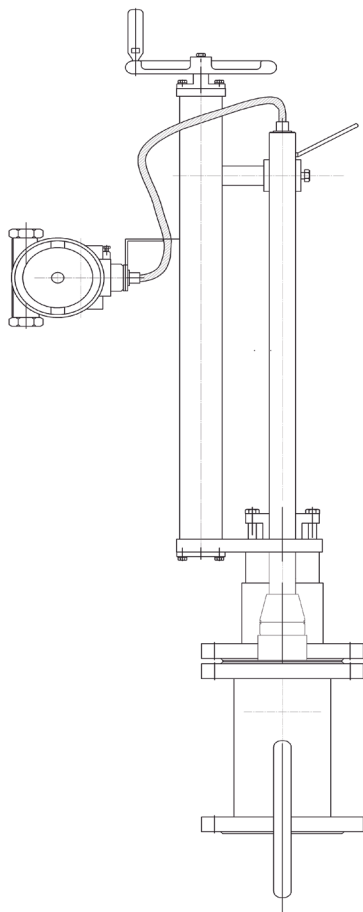
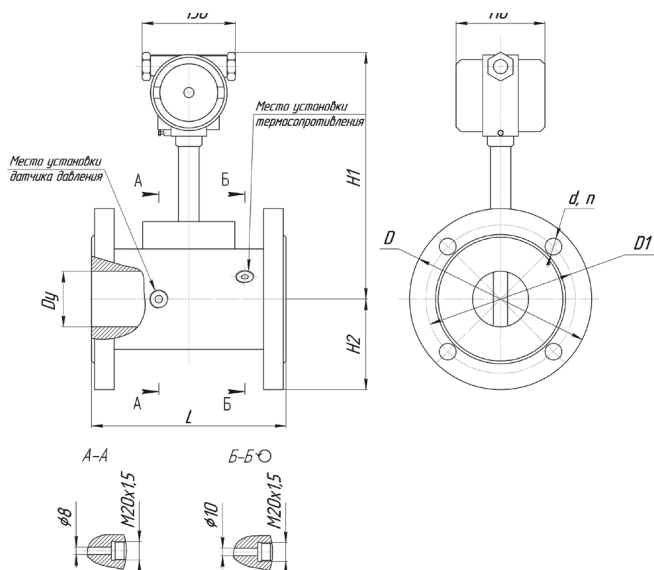


Рисунок 7 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя расхода Тирэс погружного исполнения не требующего сброса давления в трубопроводе при техническом обслуживании преобразователя расхода (исполнение С2) с шаровым краном.

Рисунок 8 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс, имеющего места для установки датчика давления и температуры (исполнение F) температурного исполнения T1.



## Примечание:

Возможно изготовление исполнения F для высокотемпературных измерений (исполнения по температуре T2, T3, T4). Конструктивно крепление электронного блока при этом выполнено согласно рисункам 2 и 3. Размеры, масса указаны в таблице 1. По согласованию с заказчиком возможно изготовление посадочных мест под датчик давления, термосопротивление с другими конструктивными размерами. Установку датчика давления в высокотемпературном исполнении T2, T3 или T4 выполняется через импульсную трубку. Возможна поставка датчика давления и термосопротивления совместно с преобразователем расхода.

Рисунок 9 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя Тирэс со встроенным диффузором/конфузором (исполнение G) температурного исполнения Т1.

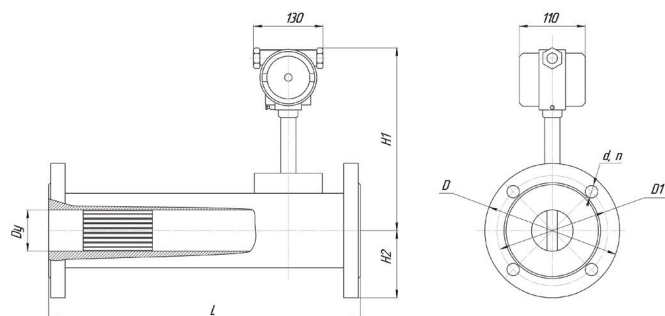
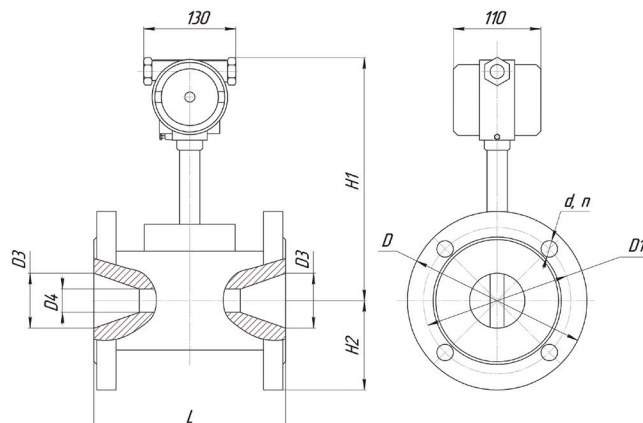


Рисунок 10 - Габаритные и присоединительные размеры для преобразователя расхода Тирэс (исполнение Н) со встроенным струевыпрямителем

Таблица 7

|             |                                     |     |     |     |     |     |                     |     |                |     |
|-------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|----------------|-----|
| Dy, мм      | 32                                  | 50  | 80  | 100 | 150 | 200 | 250                 | 300 | 350            | 400 |
| L, мм       | 350                                 | 400 | 450 | 500 | 590 | 630 | 700                 | 760 | 800            | 850 |
| Py max, МПа | 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 3; 8; 10; 12; 16 |     |     |     |     |     | 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3 |     | 1; 1,6; 2,5; 4 |     |
| H1, мм      | 290                                 | 290 | 390 | 400 | 410 | 440 | 470                 | 490 | 520            | 550 |
| Масса, кг.  | 25                                  | 31  | 42  | 49  | 58  | 78  | 129                 | 150 | 210            | 280 |

**Примечание:**

Исполнение Н выпускается следующих типоразмеров: от Ду 32 до Ду400;

Размеры фланцев D, D1, d, n-количество отверстий в зависимости от условного давления (Py) соответствуют ГОСТ 12821;

Возможно изготовление преобразователей расхода с фланцами исполнения шип-паз;

В таблице 7 приведена масса типового исполнения преобразователя расхода для условного давления Py=1,6МПа.

Расчет массы преобразователей расхода для других значений Py производится согласно РЭ.

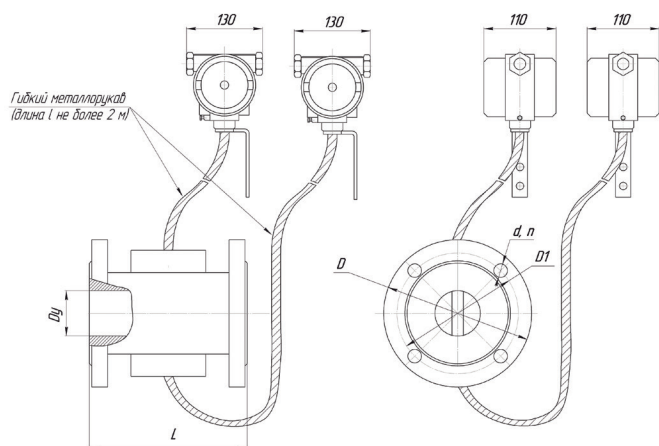


Рисунок 11 - Габаритные и присоединительные размеры для двойного преобразователя расхода Тирэс (исполнение I) с резервным блоком электроники и измерительным сенсором (использование в системах, где важна функция резервирования).

**Примечание**

Размеры Dy, L, указаны в таблице 4;

Размеры фланцев D, D1, d, n-количество отверстий в зависимости от условного давления (Py) соответствуют ГОСТ 12821;

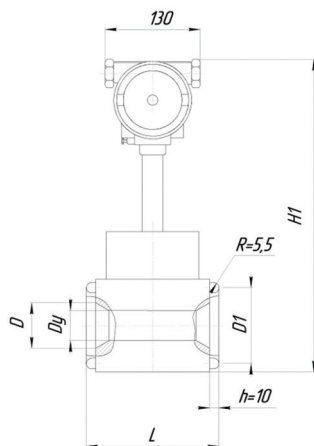


Рисунок 12- Габаритные и присоединительные размеры преобразователя расхода ТИРЭС на высокое давление (до 32МПа) (исполнение К);

Таблица 8.

| Dy, мм    | 15  | 25   | 32  | 50  | 80  | 100  |
|-----------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| L, мм     | 140 | 140  | 140 | 160 | 160 | 160  |
| H1, мм    | 450 | 450  | 450 | 470 | 480 | 490  |
| D, мм     | 48  | 48   | 48  | 90  | 90  | 100  |
| D1, мм    | 80  | 80   | 80  | 128 | 128 | 128  |
| Масса, кг | 13  | 12,5 | 12  | 16  | 15  | 14,5 |

## Схемы подключения преобразователя расхода

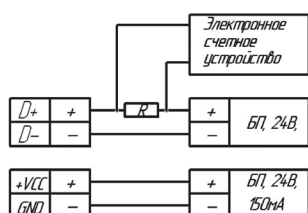


Рис.12 Схема подключения преобразователя расхода при работе с числоимпульсным сигналом.

Примечание:  
Контакты +VCC; GND – питание преобразователя расхода;  
Контакты «D+», «D-» – подключение импульсной линии;

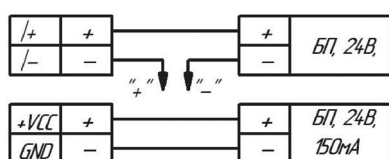


Рис.13 Схема подключения преобразователя расхода при работе с токовым выходным сигналом 4-20мА

Примечание:  
Контакты +VCC; GND – питание преобразователя расхода;  
Контакты «I+», «I-» – подключение токовой линии;

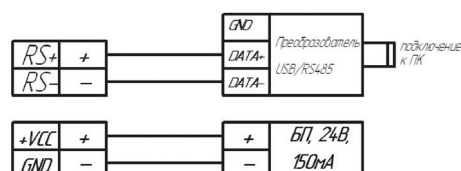


Рис.14 Схема подключения преобразователя расхода к ПК при работе с цифровым выходным сигналом

Примечание:  
Контакты +VCC; GND – питание преобразователя расхода;  
Контакты «RS+», «RS-» – подключение цифровой линии;

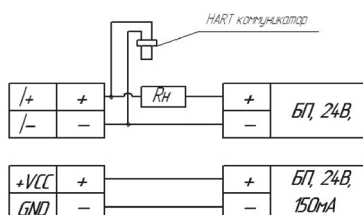


Рис.15 Схема подключения преобразователя расхода при работе с цифровым выходным сигналом HART (подключение HART коммуникатора)

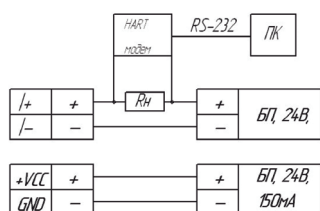


Рис.16 Схема подключения преобразователя расхода при работе с цифровым выходным сигналом HART (подключение HART модема)

Примечание:  
1. Коммуникатор и HART-модем могут быть подключены к любой точке цепи;  
2. Сигнальная цепь должна иметь сопротивление (Rн) не менее 250 Ом;