

# Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР, Метран-303ПР

## Измерение объемного расхода и объема воды, водных растворов, пластовых вод

Код ОКП 42 1364

**Серия вихреакустических преобразователей расхода** предназначена для измерения объемного расхода и объема водопроводной, теплофикационной, технической воды, водных растворов, пластовых вод с вязкостью не более 2 сСт.

Сферы применения:

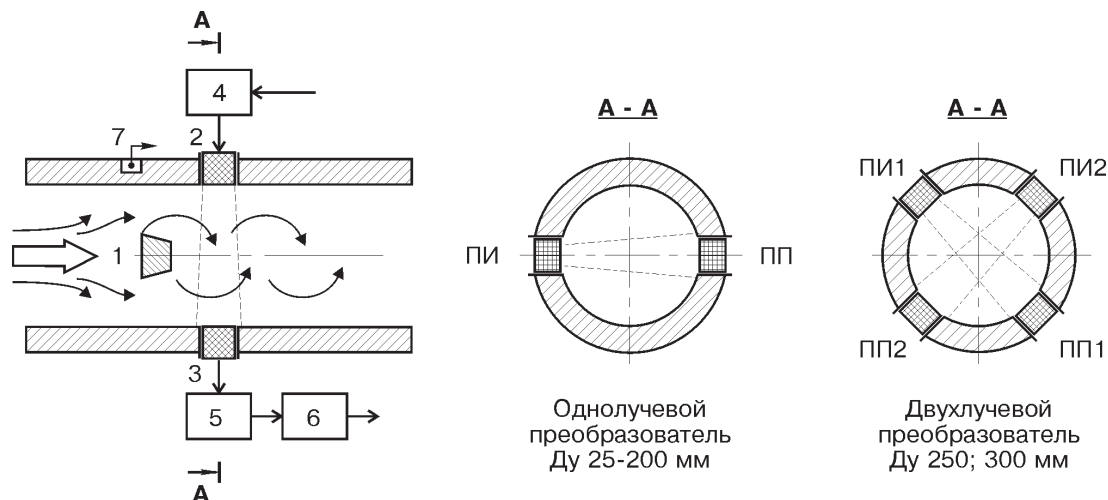
- системы коммерческого учета тепловой энергии, ГВС, ХВС на объектах коммунального хозяйства и промышленности;
- системы технологического контроля, АСУТП, АСКУЭ в различных отраслях промышленности.

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ПРИСУЩИЕ ВСЕМ ПРИБОРАМ ДАННОЙ СЕРИИ

- Долговременная стабильность метрологических характеристик в условиях высокого содержания ферромагнитных примесей и механических загрязнений измеряемой среды, обусловленная:
  - принципом действия, не использующим магнитные поля;
  - эффектом "самоочистения" проточной части преобразователя, выполненной из стали 12Х18Н10Т;
  - отсутствием футеровки проточной части материалами, подверженными деформациям в процессе монтажа и эксплуатации
- Широкий динамический диапазон
- Надежная работа в области малых значений расходов, благодаря температурной коррекции расходной характеристики
- 2 утвержденных методики поверки: проливная и имитационная
- Оперативная диагностика и возможность поверки непосредственно на трубопроводе
- 100%-ное обеспечение соосности при монтаже, благодаря конструктивным решениям КМЧ
- Самодиагностика
- Широкая гамма стандартных выходных сигналов для связи с вторичными устройствами

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Суть вихреакустического принципа измерения расхода состоит в измерении скорости потока путем определения частоты образования вихрей за телом обтекания, установленным в проточной части преобразователя расхода. Определение частоты вихреобразования производится при помощи ультразвука, имеющего частоту 1МГц ("ультразвуковое детектирование вихрей").



Преобразователь представляет собой моноблочную конструкцию, состоящую из проточной части и электронного блока. В корпусе проточной части расположены: тело обтекания - призма трапецеидального сечения (1), пьезоизлучатели ПИ (2), пьезоприемники ПП (3) и термодатчик (7).

Электронный блок включает в себя генератор (4), фазовый детектор (5), микропроцессорный адаптивный фильтр с блоком формирования выходных сигналов (6), смонтированные на печатной плате.

Для контроля работы преобразователей Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР на колодке установлены 2 светодиода - зеленый и красный. Зеленый светодиод сигнализирует о нормальной работе преобразователя, при этом частота мигания соответствует частоте следования импульсов выходного сигнала преобразователя. Красный светодиод загорается при возникновении нештатной ситуации: расходе, меньшем  $0,8Q_{min}$  или хаотичном характере процесса вихреобразования, который возможен, в частности, при попадании посторонних предметов на тело обтекания.

У преобразователя Метран-303ПР светодиодная диагностика отсутствует. Диагностические сообщения выводятся на ПК по HART-протоколу.

Тело обтекания (ТО) установлено на входе жидкости в проточную часть. При обтекании ТО потоком жидкости за ним образуется вихревая дорожка, частота следования вихрей в которой с высокой точностью пропорциональна скорости потока, а, следовательно, и расходу.

За ТО в корпусе проточной части диаметрально противоположно друг другу установлены стаканчики, в которых собраны ультразвуковой пьезоизлучатель (ПИ) и пьезоприемник (ПП).

В зависимости от типа преобразователя имеют 2 конструктивных исполнения:

- однолучевые преобразователи - одна пара ПИ-ПП (Dу 25-200 мм);

- двухлучевые преобразователи - две пары ПИ-ПП (Dу 250, 300 мм).

От генератора на ПИ подается переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. При прохождении через поток, в результате взаимодействия с вихрями, ультразвуковые колебания модулируются по фазе. На ПП модулированные ультразвуковые колебания вновь преобразуются в напряжение, которое подается на фазовый детектор.

На фазовом детекторе определяется разность фаз между:

- сигналами с ПП и опорного генератора - для однолучевых преобразователей;

- сигналами с ПП первой и второй пары пьезоэлементов - для двухлучевых преобразователей.

Напряжение на выходе фазового детектора по частоте и амплитуде соответствует частоте и интенсивности следования вихрей, которая, в силу пропорциональности скорости потока, является мерой расхода.

Для фильтрации случайных составляющих сигнал с фазового детектора подается на микропроцессорный адаптивный фильтр и, затем, в блок формирования выходных сигналов. Для повышения достоверности показаний при обработке сигнала вычисляется дисперсия периода колебаний вихрей.

Для расширения динамического диапазона в область малых расходов, где характеристика преобразователя нелинейна и зависит от температуры теплоносителя, применяется температурная коррекция. Для этого в корпусе проточной части установлен термодатчик, сигнал от которого вводится в программу вычисления расхода.

Проточная часть преобразователя изготовлена из нержавеющей стали и обработана по высокому классу чистоты поверхности, что минимизирует образование отложений и тем самым стабилизирует метрологические характеристики.

Для проведения периодической поверки по беспроливной (имитационной) методике ТО выполнено съемным.

Электронный блок размещен в отдельном корпусе, соединенном с проточной частью трубчатым кронштейном. Внутри трубчатого кронштейна проходят провода, соединяющие плату электроники с пьезоэлементами.

Преобразователи в базовом исполнении имеют в обязательном порядке импульсные выходные сигналы

На боковой стороне корпуса электронного блока располагаются штепсельный разъем или сальниковый кабельный ввод, которые служат для соединения преобразователей с вторичными приборами (вычислителями) и источниками питания. Корпус закрыт крышками, уплотнение которых производится резиновыми прокладками, что обеспечивает его герметичность.

## ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРКИ

Поверка вихреакустических преобразователей расхода может производиться 2-мя методами: проливным и беспроливным (имитационным). Обе методики утверждены Госстандартом РФ.

Поверка имитационным методом производится в 2 этапа:

- измерение характерного размера тела обтекания (ТО) и сравнение с паспортным значением;

- определение периода выходного сигнала преобразователя и сравнение его с образцовым значением.

На первом этапе поверки ТО извлекается из проточной части преобразователя. Возможно извлечение ТО непосредственно на трубопроводе без демонтажа преобразователя.

Далее преобразователь поверяется с помощью комплекта аппаратуры, имеющегося в каждом региональном центре Госстандарта (генератор сигналов, частотомер, осциллограф, вольтметр цифровой, магазин сопротивлений, секундомер) или с помощью портативного имитатора расхода Метран-550ИР (по импульсным выходным сигналам) непосредственно на месте эксплуатации.

Проведение поверки проливным методом производится на образцовой расходомерной установке, обеспечивающей пределы относительной погрешности измерений объема не более  $\pm 0,3\%$ .

## Преобразователь расхода вихреакустический Метран-300ПР



Модернизированный

- Измеряемые среды: вода (теплофикационная, питьевая, техническая, дистиллированная и т.п.), водные растворы, кроме абразивных, вязкостью до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (2 сСт)
- Диапазон температур измеряемой среды 1...150°C
- Избыточное давление измеряемой среды до 1,6 МПа
- Диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода 25...300 мм
- Пределы измерения расхода 0,18...2000 м<sup>3</sup>/ч
- Динамический диапазон 1:100
- Пределы относительной погрешности измерения объема до  $\pm 1,0\%$
- Выходные сигналы:
  - пассивный импульсный типа «замкнуто/разомкнуто» - оптопара (базовый);
  - унифицированный токовый 4-20 (20-4) мА - опция;
  - цифровой на базе HART-протокола (опция);
  - цифровой базе протокола ModBus RTU (опция);
  - 3- строчный на ЖКИ (опция)
- Питание от источника пост.тока стабилизированным напряжением от 16 до 36 В
- Межповерочный интервал - 4 года
- ТУ 4213-026-12580824-96

**Применение:** в системах коммерческого учета тепловой энергии, ГВС, ХВС, а также для технологических измерений расхода воды и водных растворов в промышленности, в т.ч в составе АСУТП.

Используется в составе счетчика тепла Метран-400, выпускаемого ПГ "Метран", а также в составе счетчиков тепла, сертифицированных и производимых другими предприятиями (счетчики тепла СТД, ТСК-5, Эльф, Карат-ТМК.10, ТЭКОН-20К, ИМ2300Т).

Внесен в Госреестр средств измерений под №16098-02, сертификат №12877/1.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ME55.HO2341.

Сертификат соответствия «Газпромсерт» №РСС 00 RU.1109

Санитарно-эпидемиологическое заключение №74.50.02.421.П.000996.07.05.

Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору NPCC 00-18673.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе "Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР, Метран-303ПР".

Конструктивные особенности различных исполнений преобразователей расхода Метран-300ПР приведены в табл. 1

Таблица 1

Конструктивные особенности	Конструктивное исполнение преобразователя расхода			
	Метран-300ПР-А	Метран-300ПР-L*	Метран-300ПР-В	Метран-300ПР
Типоразмерный ряд, Ду, мм	25...100	32...200	150, 200	250; 300
Схема съема сигнала	однолучевая			двухлучевая
Конструктивное исполнение присоединительного узла	Конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены в проточной части		"Конфузор-диффузор" монтируются на трубопроводе отдельно от проточной части	Патрубки и конические переходы отсутствуют

\* Исполнение будет доступно с 01.01.2010.

Исполнение L преобразователя представляет собой литьевую конструкцию проточной части расходомера Метран-300ПР.

Конструктивные исполнения присоединительных узлов приводятся в табл. 1.

Для дополнительной стабилизации профиля скоростей потока и сокращения длин прямолинейных участков до и после преобразователя на входе в проточную часть и на выходе из нее используются конические переходы формы "конфузор" и "диффузор".

У преобразователей исполнения "В" конические переходы "конфузор-диффузор" представляют собой внешние патрубки, которые монтируются на трубопроводе, обеспечивая при этом сопряжение проточной части преобразователя с трубопроводом (см.рис.8).

У преобразователей исполнения "А" конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены непосредственно в проточной части (см.рис.9).

У преобразователей Ду 250, 300 мм конические переходы "конфузор-диффузор" отсутствуют (см.рис.10).

Преобразователь имеет числоимпульсный выходной сигнал вида "оптопара" (ОП, пассивный). Допускается

использовать оба типа выходного сигнала одновременно при отсутствии перемычки между клеммами "0" и "4" на клеммной колодке.

В конструкции электронного блока с опциями аналогового выходного сигнала, цифрового интерфейса на основе стандарта RS485 и модуля индикации добавляются 3 дополнительные платы. ЖКИ размещается под стеклом крышки электронного блока.

Электрическое соединение преобразователя со вторичными приборами по импульсным выходным сигналам производится через штепсельный разъем (вилка 2PM22Б10Ш1Е1Б) или сальниковый ввод (тип соединения определяется заказом).

Электрическое соединение преобразователя по аналоговому выходному сигналу и интерфейсу RS485 осуществляется через розетку 2PM22Б10Г1В1, расположенную на боковой стороне корпуса, симметрично разъему для подключения цепей питания и импульсного выхода.

Уплотнение крышек корпуса электронного блока производится резиновыми кольцами, что обеспечивает герметичность корпуса.

**Коммуникационные возможности преобразователя, работа преобразователя по HART-протоколу, в режиме нештатных ситуаций, диагностика неисправностей преобразователя, регистрация данных, установка времени демпфирования аналогичны приведенным в разделе "Преобразователь расхода вихреакустический Метран-303ПР".**

### РАБОТА С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

В качестве физического интерфейса применен стандарт RS485. Протокол соответствует требованиям протокола ModBus RTU. Описание протокола приведено в документе «Преобразователь расхода вихреакустический Метран-300ПР. Протокол взаимодействия цифрового интерфейса (для ModBus)», который поставляется по дополнительному заказу.

Скорость обмена по протоколу ModBus устанавливается пользователем из следующего ряда возможных значений: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400 бод. При выпуске с предприятия в датчике установлена скорость обмена 9600 бод и адрес 01h.

Для настройки преобразователей по ModBus

протоколу рекомендуется использовать преобразователь интерфейсов RS485/RS232 или RS485/USB (например, ADAM-4561) и программное обеспечение ModBus-Мастер разработки ПГ «Метран», которое поставляется по отдельному заказу.

Программа ModBus-Мастер работает под операционной системой Windows 95/98/ME/NT/XP. Схема подключения преобразователя с цифровым выходным сигналом ModBus к персональному компьютеру приведена на рис. 8.

Программа может быть поставлена на CD диске по дополнительному заказу.

Полное описание работы программы приведено в «Руководство пользователя конфигурационной программы ModBus-Master».

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Диаметры условного прохода Ду трубопровода, на который устанавливаются преобразователи, пределы измерений расхода, пределы нормирования расхода при оценке погрешности, цена и длительность импульсов приведены в табл.2.

Таблица 2

Dy, мм	Пределы измерений, м <sup>3</sup> /ч		Пределы нормирования расхода при оценке погрешности, м <sup>3</sup> /ч		Цена импульса C <sub>i</sub> , м <sup>3</sup> /имп	Длительность импульса τ <sub>i</sub> , мс
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	Q1	Q2		
25	0,18	9	0,3	0,6	0,001	100
32	0,25	20	0,5	1,0		
50	0,40	50	1,0	2,0	0,01	
80	1,00	120	2,5	5,0		
100	1,50	200	4,0	8,0	0,100	
150	5,00	400	8,0	16,0		
200	6,00	700	14,0	28,0		
250	12,00	1400	34,0	68,0		
300	18,00	2000	48,0	96,0		

При наличии цифровых протоколов Заказчик имеет возможность менять цену импульса.

#### ● Выходные сигналы преобразователя:

1. Пассивный импульсный типа «замкнуто/разомкнуто» - оптопара (базовый).
2. Унифицированный токовый 4-20 (20-4) мА - опция.
3. Цифровой на базе HART-протокола (опция).
4. Цифровой сигнал на базе протокола ModBus (опция).
5. 3-строчный сигнал на ЖКИ (опция).

#### ● Параметры выходных сигналов преобразователя:

**1. Импульсный выходной сигнал типа «замкнуто/разомкнуто».** Максимальный ток коммутации не более 32 мА, максимальное напряжение коммутации - не более 30 В. Имеет гальваническую развязку от корпуса преобразователя, аналогового сигнала и цифрового сигнала в стандарте RS485.

#### **2. Унифицированный токовый сигнал 4-20 мА (20-4 мА).**

Имеет гальваническую развязку от корпуса преобразователя, импульсного сигнала, цифрового сигнала в стандарте RS485 и передается по токовой петле отдельно от линий питания преобразователя (четырёхпроводная схема включения). Преобразователь имеет возможность перенастройки характеристики токового выходного сигнала с линейно возрастающей на линейно убывающую и наоборот. Возможна перенастройка верхнего и нижнего пределов измеряемого расхода (Q<sub>вни</sub> и Q<sub>ниг</sub>), м<sup>3</sup>/ч, а также времени демпфирования.

#### **3. Цифровой на базе HART-протокола.**

Физический уровень токовая петля 4-20 мА. Обеспечивает связь преобразователя с другими устройствами при помощи частотно модулированного сигнала, наложенного на токовый сигнал и соответствует:

- а) физические параметры - требованиям спецификации физического уровня HART протокола редакции 8.1 версии HCF-SPEC-54;
- б) канальный уровень - требованиям спецификации канального уровня HART-протокола редакции 2.1 версии HCF-TEST-2;

в) прикладной уровень (универсальные, общие и специальные команды) - требованиям прикладного уровня цифровых сигналов.

#### **4. Цифровой сигнал на базе протокола ModBus.**

Обеспечивает связь преобразователя с другими устройствами при помощи дифференциального сигнала по отдельной двухпроводной линии связи и соответствует:

- а) физические параметры - требованиям интерфейса EIA RS485;
- б) канальный уровень - требованиям протокола ModBus RTU;
- в) прикладной уровень - требованиям протокола ModBus RTU и требованиям прикладного уровня цифровых сигналов.

#### ● Индицируемые параметры (при наличии ЖКИ):

3-х строчный дисплей, на котором одновременно, построчно отображаются значения:

- мгновенного расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- накопленного объема, м<sup>3</sup>, нарастающим итогом;
- времени наработки преобразователя расхода, ч;
- температуры измеряемой среды, °С;

Отображение времени наработки и температуры производится в одной строке попеременно с интервалом 2 с.

При возникновении нештатных ситуаций, связанных с техпроцессом, на ЖКИ отображается соответствующий код (см. раздел «Работа преобразователя в нештатных ситуациях»).

#### ● Нештатные ситуации (коды НС на индикаторе):

- расход равен нулю («0»);
  - расход ≤ 0,8Q<sub>min</sub> («L»);
  - расход > 1,5Q<sub>max</sub> («H»);
  - хаотичный характер вихреобразования («d»);
  - наличие воздуха в проточной части («A»);
  - отсутствие воды в проточной части или уровень воды менее половины диаметра проточной части («E»).
- Погрешности измерений объема и расхода в зависимости от типа выходного сигнала преобразователя приведены в табл.3.

Таблица 3

Основная допускаемая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по импульсному выходному сигналу и по цифровым выходным сигналам при расходах Q: Q2 < Q ≤ Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,0 ±1,5 ±3,0
Основная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q: Q2 < Q ≤ Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±(0,01Q/(Q <sub>впи</sub> - Q <sub>нпи</sub> ))** +0,002) 100% ±(0,015Q/(Q <sub>впи</sub> - Q <sub>нпи</sub> ))** +0,002) 100% ±(0,03Q/(Q <sub>впи</sub> - Q <sub>нпи</sub> ))** +0,002) 100%
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по цифровым выходным сигналам: Q2 < Q ≤ Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,5 ±2,0 ±3,5
Относительная погрешность измерений времени наработки по цифровому сигналу	±0,1

\* Дополнительная приведенная погрешность измерений расхода по токовому выходному сигналу, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от (20±3)°С до любой температуры в рабочем диапазоне температур, не должна превышать ±0,1% от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10°С.

\*\* Q<sub>впи</sub>, Q<sub>нпи</sub> - установленные значения верхнего и нижнего пределов измерений расхода по токовому выходному сигналу.

● **Потеря давления жидкости** на преобразователе при расходе Q не превышает, МПа:

-  $\Delta P = 4,8 \cdot 10^{-5} \cdot (Q/Q1)^2$  - для преобразователей с Ду 25...100 мм;

-  $\Delta P = 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot (Q/Q1)^2$  - для преобразователей с Ду 150...300 мм;

● **Электропитание** преобразователя осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 16...36 В с амплитудой пульсации напряжения источника не более 200 мВ.

Потребляемая мощность преобразователя не превышает 3,6 Вт.

**ВНИМАНИЕ!** Поскольку по входам питания расходомера установлены конденсаторы относительно высокой емкости, то блок питания должен выдерживать кратковременный бросок тока при включении питания. Для питания преобразователя следует использовать источник питания с порогом ограничения тока не менее 100 мА (вид защиты БП - ограничение тока) или БП с током срабатывания защиты не менее 250 мА (для БП с триггерной защитой). Рекомендуется использование блоков питания Метран-602-024-250-01 или Метран-602-024-250-DIN.

При использовании источника питания, встроенного в вычислитель теплосчетчика или счетчика расходомера (в дальнейшем - вторичный прибор), он должен быть гальванически развязан от остальных цепей.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### Параметры потока жидкости

Температура 1...150°С  
Давление до 1,6 МПа  
Вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с  
Минимальное абсолютное давление, необходимое для обеспечения работы преобразователя  
 $P_{min} = 3DP + 1,3P_{нп}(t)$ ,  
где DP, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - потери давления на преобразователе при расходе Q,  
P<sub>нп</sub>(t), МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре.

**Степень защиты от воздействия пыли и воды IP65**  
по ГОСТ 14254-96.

### Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:  
- температуры окружающего воздуха:  
-40...70°С - для исполнений без ЖКИ;  
-10...60°С - для исполнений с ЖКИ;  
- внешнего переменного с частотой 50 Гц и постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м;  
- атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);  
- повышенной влажности окружающей среды до 95% при температуре от плюс 15 до 35°С без конденсации влаги;  
Преобразователь прочен при воздействии вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997.

### Электромагнитная совместимость

Преобразователь удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости, согласно ГОСТ Р 51649.

Преобразователь соответствует:

- нормам помехозащиты, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22;
- наносекундных импульсных помех в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, степень жесткости 3;
- микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 1 по схеме «провод-провод» и степень жесткости 2 по схеме «провод-земля»;
- электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2, степень жесткости 2 при контактном разряде и степень жесткости 3 при воздушном разряде;
- радиочастотного электромагнитного поля (в диапазоне частот от 26 до 1000 МГц) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3, степень жесткости 2.

### МОНТАЖ НА ТРУБОПРОВОДЕ

Монтаж преобразователя осуществляется по типу «сэндвич» путем уплотнения преобразователя между 2-мя фланцами специальной конструкции (для исполнений А и В) либо по ГОСТ 12820-80 (для исполнения А, а также Ду 250, 300), при помощи шпилек и гаек с шайбами (рис. 8-10).

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.4.

Таблица 4

Тип гидравлического сопротивления	Длины прямолинейных участков, до/после
Коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровой кран	5Dy/2Dy
Прямое колено, грязевик, фильтр, группа колен, регулирующая арматура*	10Dy/5Dy*

\* При монтаже преобразователя после указанных гидравлических сопротивлений рекомендуется устанавливать струевыпрямители. В случае применения струевыпрямителей допускается сокращение длин прямолинейных участков до 5Dy/2Dy.

По отдельному заказу возможна поставка преобразователя в комплекте с прямолинейными участками соответствующих типоразмеров (КМЧ К2, К3 по табл.6). Материалы деталей преобразователей и КМЧ, контактирующие с измеряемой средой, приведены в табл.5.

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем прямолинейных участков и проточная часть полностью заполнены жидкостью. В трубопроводе не должен скапливаться воздух. Не рекомендуется установка преобразователей на нисходящих участках трубопроводов.

Запрещается установка преобразователей в затопляемых теплофикационных камерах и помещениях.

Внутренний диаметр трубопровода, на котором устанавливается преобразователь расхода Метран-300ПР, должен соответствовать значению, приведенному в табл.7. В противном случае прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, указанных в табл.8 или использовать прямые участки, входящие в КМЧ, который определяется при заказе.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, приведен в табл.8.

Во время работы преобразователя запорная арматура, установленная перед или после преобразователя вне прямолинейных, должна быть полностью открыта.

Частота и амплитуда вибрации в месте установки преобразователя не должна превышать 10 Гц и 0,05 мм соответственно.

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя в зависимости от исполнения см.табл.8-10.

### МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичные приборы, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Рекомендуется применение контрольных кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией, сигнальных кабелей с полиэтиленовой изоляцией.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5кВА. В качестве сигнальных цепей могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции не менее 50 МОм.

Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

Допускается прокладка цепей питания преобразователя и выходного сигнала в одном кабеле.

Длина линий связи для импульсных и токовых выходов не должна превышать 200 м, сопротивление каждой жилы - не более 20 Ом.

Длина линий связи для интерфейса RS485 не должна превышать 1200 м, рекомендуется применение неэкранированной "витой пары" на основе провода МГШВ 0,35.

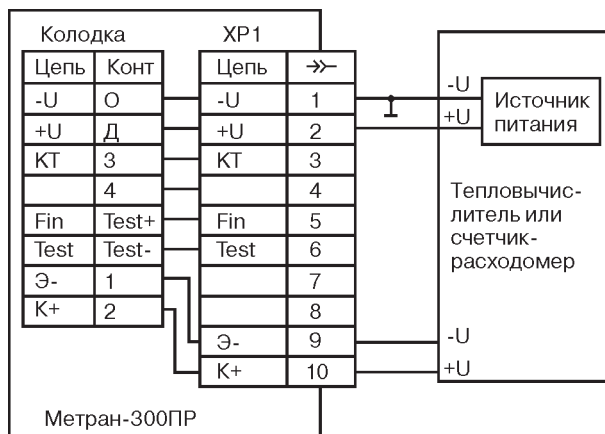
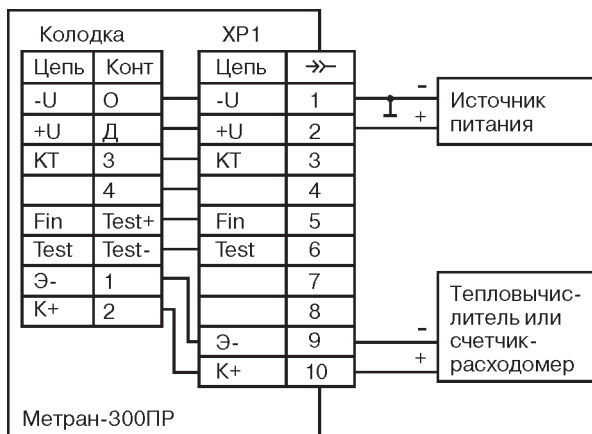
Подключение внешних цепей преобразователя через сальниковый ввод (код электрического подключения преобразователя "С") производить кабелем с наружным диаметром 8-10 мм.

При использовании встроенного во вторичный прибор источника питания он должен быть гальванически развязан от остальных цепей, электромонтаж проводить трех- или четырехжильным кабелем (например, РПШМ-3х0,35, РПШМ-4х0,35).

При использовании автономного источника питания, электромонтаж проводить двухжильным кабелем (например, РПШМ-2х0,35 или МКШ-2х0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35мм<sup>2</sup>.

При питании преобразователя от гальванически развязанного канала источника питания заземление корпуса производить не требуется. При питании группы преобразователей от одного источника без гальванической развязки необходимо обеспечить равенство потенциалов между проточными частями путем их надежного заземления. Заземление производить подсоединением провода сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> от шины заземления к специальному зажиму на корпусе преобразователя.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



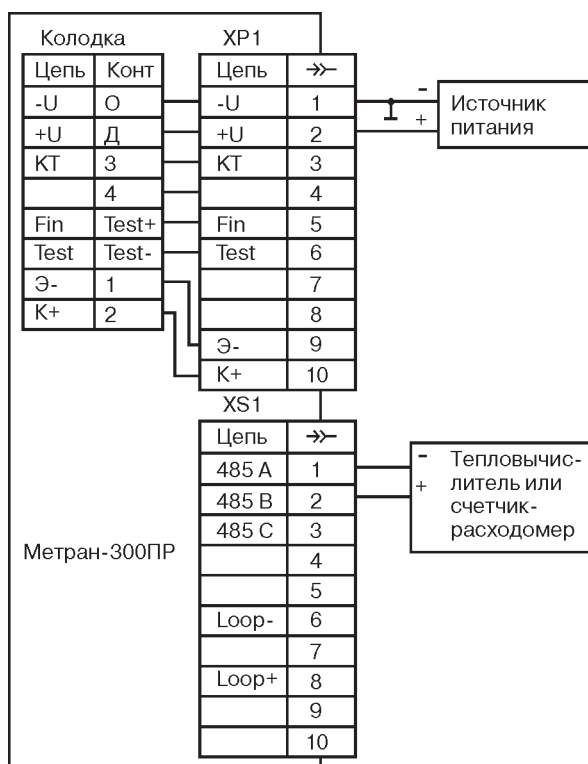
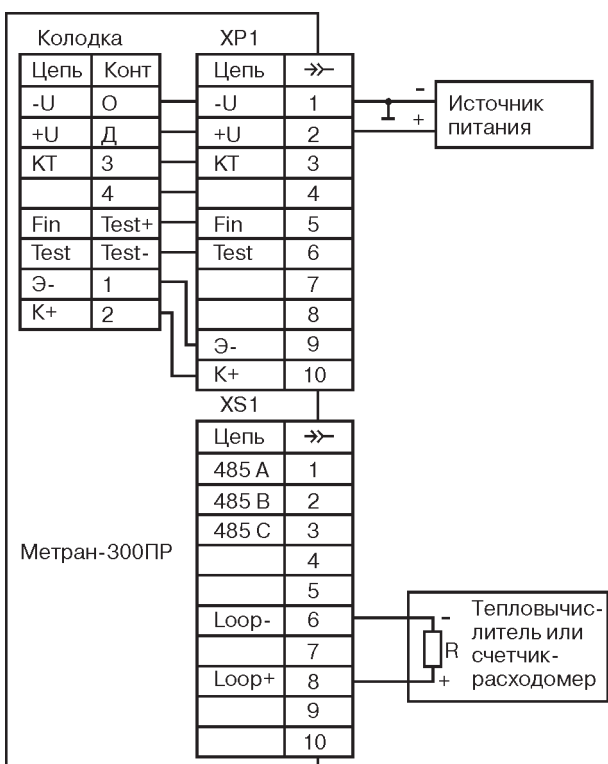
XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б.

Колодка - СПГК.5086.200.00.

При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

Рис.1. Схема подключения Метран-300ПР с выходным сигналом типа “замкнуто/разомкнуто” (оптопара) к вторичному прибору с автономным источником питания.

Рис.2. Схема подключения Метран-300ПР с выходным сигналом типа “замкнуто/разомкнуто” (оптопара) к вторичному прибору с встроенным источником питания.



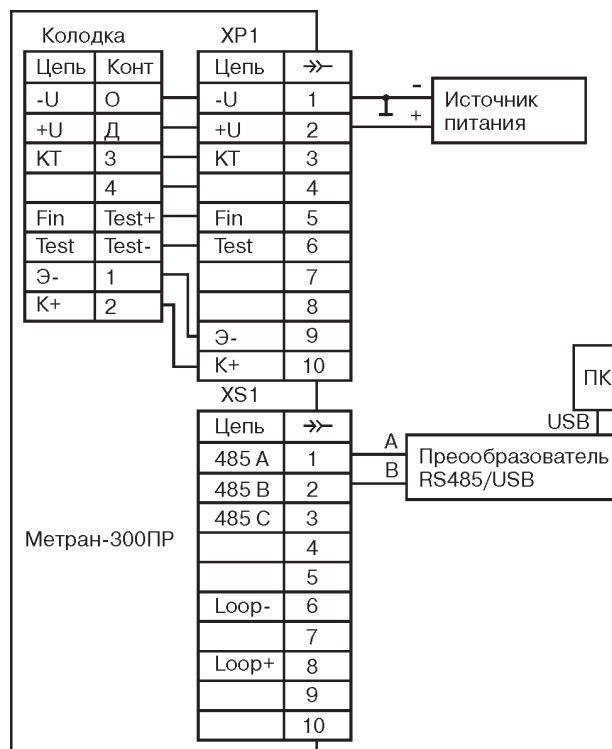
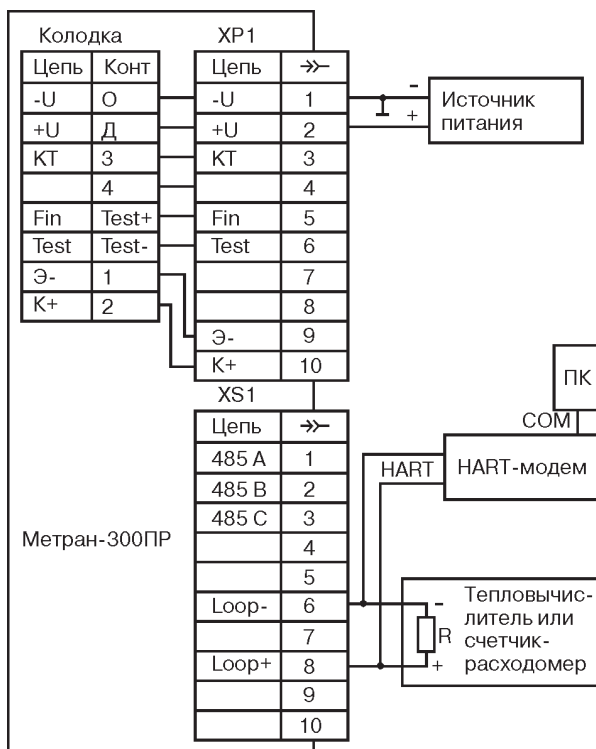
XS1 - розетка 2PM22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б.

Колодка - СПГК.5086.200.00.

При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

Рис.3. Схема подключения Метран-300ПР с токовым выходным сигналом к вторичному прибору.

Рис.4. Схема подключения Метран-300ПР с цифровым выходным сигналом RS485 к вторичному прибору.

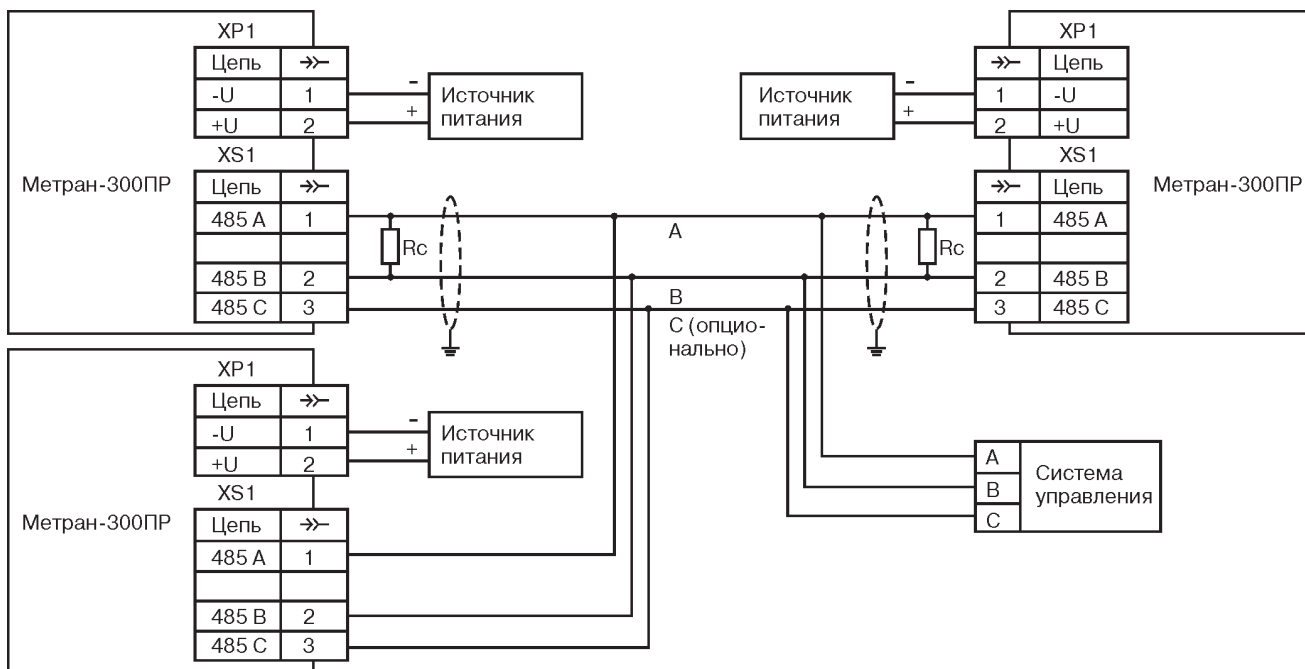


XS1 - розетка 2PM22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б.  
Колодка - СПГК.5086.200.00. ПК - персональный компьютер.

При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

**Рис.5. Схема подключения Метран-300ПР с цифровым выходным сигналом к вторичному прибору при настройке или чтении параметров при помощи ПК и HART-модема.**

**Рис.6. Схема подключения Метран-300ПР с цифровым выходным сигналом ModBus к ПК.**



XS1 - розетка 2PM22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б.

Rc - согласующий резистор с сопротивлением, совпадающим с волновым сопротивлением применяемого кабеля.

1. Рекомендуемый кабель для линии связи типа "витая пара" с волновым сопротивлением 120 Ом.

2. Согласующие резисторы подключаются к линии связи в наиболее удаленных точках. Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и линии связи. В этом случае рекомендуется экранированный кабель с изолирующей оболочкой. Заземление экрана производить в одной из двух наиболее удаленных точек кабеля (например, путем соединения экрана с корпусом датчика). Допускается питание нескольких датчиков от одного блока питания.

3. При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

**Рис.7. Схема подключения нескольких Метран-300ПР с цифровым выходным сигналом RS485.**

**ПОВЕРКА**

Поверка производится имитационным или проливным методом согласно методике, утвержденной Госстандартом РФ (см. "Особенности поверки" в общем разделе).

Межповерочный интервал - 4 года.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средний срок службы преобразователя - 8 лет.

Средняя наработка на отказ - 50000 ч.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- преобразователь расхода;

- паспорт;  
- руководство по эксплуатации;  
- комплект монтажных частей (КМЧ);  
- розетка 2PM22КПН10Г1В1 (для преобразователей с кодом «ШР»)  
- упаковка;  
- преобразователи, имеющие аналоговый выходной сигнал и (или) цифровой интерфейс, дополнительно комплектуются вилкой 2PM22КПН10Ш1В1.

По требованию заказчика за отдельную плату поставляются следующие изделия:

- заглушка (для замены тела обтекания при заглушке);  
- технологическая вставка;  
- запасное тело обтекания;  
- приспособление для демонтажа;  
- струевыпрямитель;  
- коммуникатор Метран-650 ТУ 4213-032-12580824;  
- HART-мультиплексор Метран-670 ТУ 4219-045-12580824;  
- HART-модем Метран-681 ТУ 4218-041-12580824;  
- USB-модем Метран-682 ТУ 4218-052-12580824;  
- конфигурационная программа HART-Master и руководство пользователя программы HART-Master;  
- конфигурационная программа Modbus-Master и руководство пользователя программы Modbus-Master.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-300ПР - 50 - А - 0,1 - 02 - 42 - Н - Mod - И - ШР - К1 - П**

1      2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12

1. Тип преобразователя.
2. Диаметр условного прохода преобразователя Ду (25, 32, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм).
3. Код преобразователя в зависимости от способа монтажа:  
А - с коническими переходами, выполненными в проточной части, для Ду 25, 32, 50, 80, 100 мм;  
В - с коническими переходами, монтируемыми на трубопровод отдельно от проточной части, для Ду 150, 200 мм.  
Для преобразователей Ду 250, Ду 300 мм код не указывается.
4. Цена импульса выходного сигнала согласно табл.1.2.
5. Код материалов комплекта монтажных частей, контактирующих с измеряемой средой (см.табл.6 и 7).  
Код не указывается при записи в поле 11 - К0.
6. Код и вид токового выходного сигнала 4-20 мА с линейно-возрастающей характеристикой (42) или 20-4 мА с линейно-убывающей характеристикой (24).
7. Код цифрового сигнала по HART-протоколу - Н (только при наличии токового выходного сигнала).
8. Код цифрового сигнала по ModBus-протоколу - Mod.
9. Код ЖКИ - И.
10. Код электрического подключения питания и импульсного выхода: сальниковый ввод (С) или штепсельный разъем (ШР).
11. Код комплекта монтажных частей (табл.6).
12. Код наличия протокола проливки - П.

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ**

Таблица 5

Наименование детали	Метран-300ПР-А и Ду 250, 300 мм		Метран-300ПР-В	
	Код исполнения преобразователя			
	01	02	01	02
Фланец	Сталь 25	Сталь 12X18H10T		
Патрубок			Сталь 25	Сталь 12X18H10T
Прокладка (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН или ПОН-А			
Корпус	Сталь 12X18H10T или CF8M		Сталь 12X18H10T	
Стакан	Сталь 12X18H10T или 316L			
Тело обтекания	Сталь 14X17H2 или 09X16H4Б или 316L		Сталь 14X17H2 или 09X16H4Б	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69			
Прокладка (для уплотнения тела обтекания)	Фторопласт-4			
Прямой участок*: - фланец - патрубок - труба	Сталь 25  См.табл.8	Сталь 12X18H10T  См.табл.8	Сталь 25  См.табл.8	Сталь 12X18H10T  См.табл.8

\* По заказу.

## КОД КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 6

Код комплекта монтажных частей	Перечень монтажных частей, входящих в комплект	
	Преобразователь исполнения А (Dy 25... 100 мм)	Преобразователь исполнения В (Dy 150, 200 мм)
K0	Прокладки	Прокладки
K1	Фланцы специального исполнения, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы специального исполнения, патрубки, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K2	Прямой участок 2Dy, прямой участок 5Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 2Dy, прямой участок 5Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K3	Прямой участок 5Dy, прямой участок 10Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 5Dy, прямой участок 10Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K4	Фланцы по ГОСТ 12820-80 исполнения 1, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	-

Примечания:

1. Количество деталей, входящих в комплект монтажных частей, приведено в РЭ.
2. Преобразователи Dy 250 и 300 мм поставляются с комплектом монтажных частей по коду K0 или K4.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

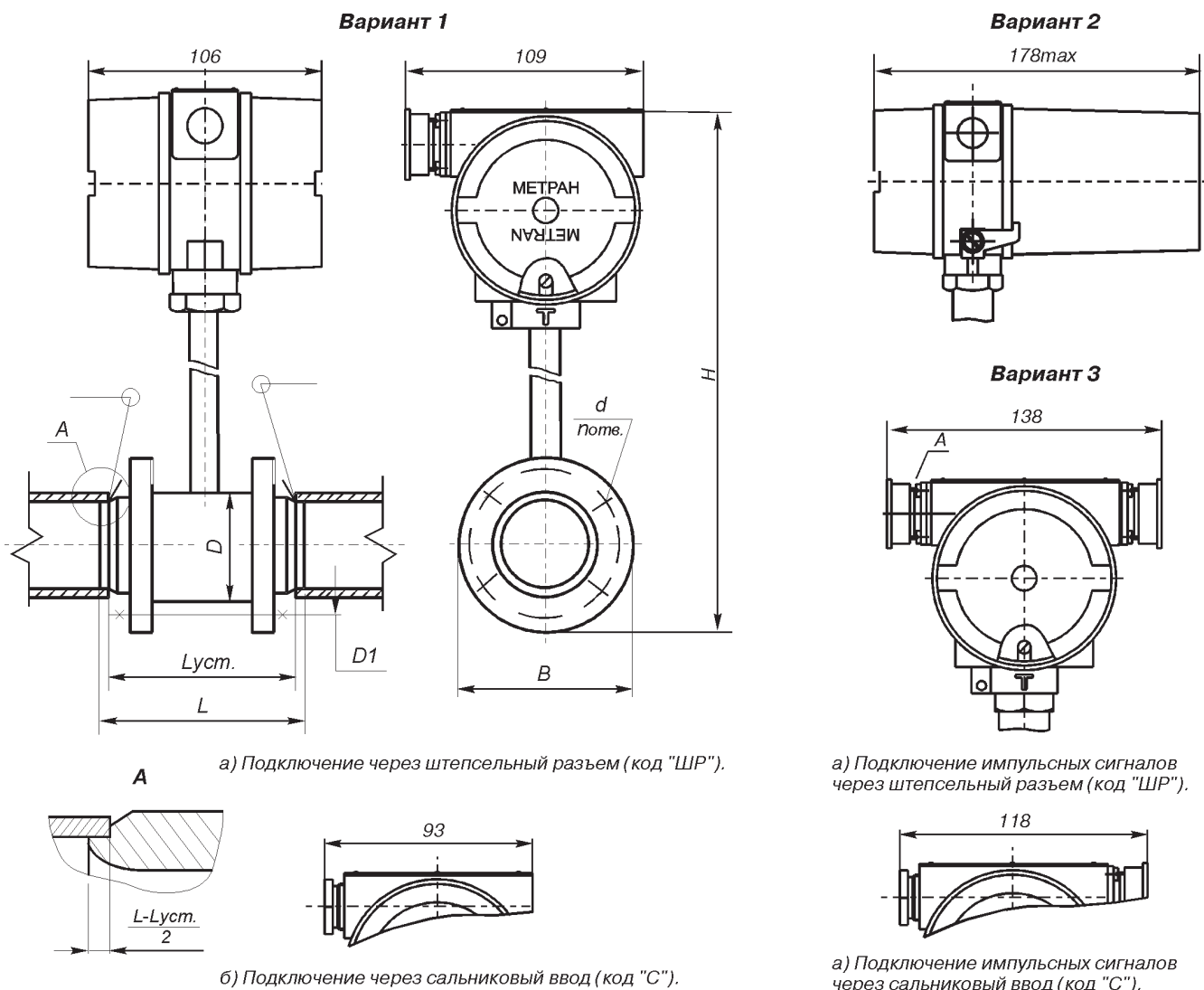
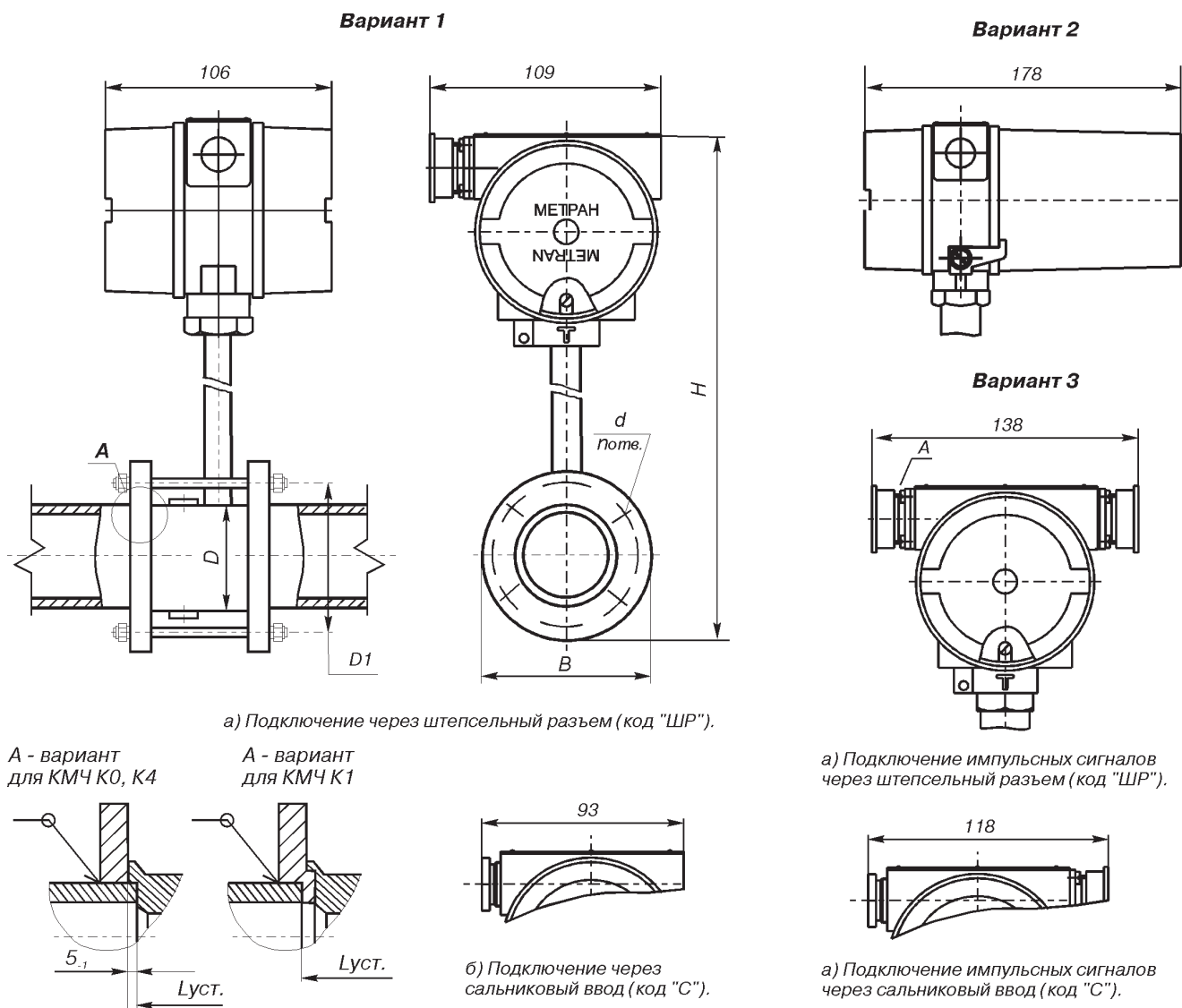


Рис.8. Преобразователь Метран-300ПР-В, Dy 150, 200.

**Вариант 1.** С выходным сигналом типа "замкнуто/разомкнуто" (оптопара).**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.**Вариант 2, 3.** Дополнительно имеющий токовый выходной сигнал и (или) цифровой выходной сигнал и (или) ЖКИ.



**Рис.9. Преобразователь Метран-300ПР-А (Dy 25...100).**

**Вариант 1.** С выходным сигналом типа "замкнуто/разомкнуто" (оптопара).

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

**Вариант 2, 3.** Дополнительно имеющий токовый выходной сигнал и (или) цифровой выходной сигнал и (или) ЖКИ.



## ТРУБЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ

Таблица 8

Dy, мм	Dвн, мм	Исполнение по материалам		
		01		02
		Труба	Труба-заменитель	Труба
25	26±0,3	труба $\frac{\text{Dвн } 26 \times 3,0 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба $\frac{32 \times 3,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$	Труба 32×3,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
32	33±0,4	труба $\frac{\text{Dвн } 33 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 38×2,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
50	50±0,4	труба $\frac{\text{Dвн } 50 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 57×3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
80	82±0,66	труба $\frac{\text{Dвн } 82 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 89×3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 или Труба 89×3,5-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81
100	100±0,8	труба $\frac{\text{Dвн } 100 \times 4 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 108×4,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
150	151±1,21	труба $\frac{\text{Dвн } 151 \times 4 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{159 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{159 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 159×4,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
200	208±1,64	труба $\frac{\text{Dвн } 208 \times 6 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{219 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{219 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 220×6,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
250	261±2,7	труба $\frac{273 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$	труба $\frac{273 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 273×6,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81
300	311±3,0	труба $\frac{325 \times 7,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$	труба $\frac{325 \times 7,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 325×7,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81

## Преобразователь расхода вихреакустический Метран-303ПР



- Измеряемые среды: вода (теплофикационная, питьевая, техническая, дистиллированная и т.п.), водные растворы, кроме абразивных, вязкостью до  $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  (2 сСт)
- Диапазон температур измеряемой среды 1...150°C
- Избыточное давление измеряемой среды до 1,6 МПа
- Диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода: от 25 до 150 мм
- Диапазон измерений расхода 0,18...2000 м<sup>3</sup>/ч
- Динамический диапазон 1:100
- Пределы относительной погрешности измерений объема ( $\sigma$ )  $\pm 1,0\%$
- Выходные сигналы:
  - токоимпульсный (ТИ);
  - унифицированный токовый 4-20 мА (20-4 мА) (опция);
  - цифровой HART/Bell202 (опция);
  - ЖКИ (опция) для отображения значений расхода, накопленного объема, температуры, времени наработки, кодов самодиагностики
- Наличие взрывозащищенного исполнения; маркировка взрывозащиты ExiaIICT5X (опция)
- ТУ4213-051-12580824-2006
- Питание от источника постоянного тока стабилизированным напряжением от 18 до 42 В
- Температурная коррекция расходной характеристики в области малых значений расхода
- Настройка, перенастройка, калибровка с помощью HART-протокола
- Расширенная диагностика нештатных ситуаций
- Расширенная самодиагностика узлов преобразователя
- Межповерочный интервал - 3 года
- Сертификат об утверждении типа средств измерений №24159
- Внесен в Госреестр средств измерений под №31913-06
- Сертификат соответствия ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 (взрывозащищенное оборудование) NPOCC RU.ГБ06.В00191
- Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-21250
- Санитарно-эпидемиологическое заключение N74.50.02.421.П.000732.06.06
- Сертификат соответствия "Газпромсерт" NГО 00 RU.1109.H00028

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе «Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-303ПР, Метран-320, Метран-305ПР».

Конструктивные особенности исполнения проточной части преобразователей в зависимости от типоразмера см. табл. 1

Таблица 1

Отличительные особенности	Конструктивное исполнение преобразователя расхода по способу монтажа	
	Метран-303ПР-А	Метран-303ПР-В
Типоразмерный ряд, Ду, мм	25...100	150
Схема съема сигнала	Однолучевая	
Конструктивное исполнение присоединительного узла	Конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены в проточной части	Патрубки специальной формы "конфузор-диффузор" монтируются на трубопроводе отдельно от проточной части

Особенностью Метран-303ПР является наличие взрывозащищенного исполнения. Конструкция электронного блока преобразователя взрывозащищенного исполнения выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях

преобразователя взрывозащищенного исполнения до искробезопасных значений достигается за счет обязательного функционирования преобразователя в комплекте с барьерами (блоками) искрозащиты, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.11

### РАБОТА С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ПО HART-ПРОТОКОЛУ

Коммуникационный протокол HART обеспечивает двухсторонний обмен информацией между преобразователем расхода и управляющими HART-устройствами.

С помощью HART-протокола возможны:

- считывание значений параметров процесса;
- настройка и перенастройка параметров выходных сигналов преобразователя;
- установка времени демпфирования;
- калибровка токового выхода;
- установка калибровочных коэффициентов преобразователя;
- диагностика нештатных ситуаций, обусловленных процессом;
- диагностика и самотестирование отдельных узлов преобразователя;
- регистрация (архивирование) заданных значений параметров процесса в Excel.

Реализация HART-протокола для преобразователя Метран-303ПР полностью соответствует требованиям спецификации на HART-протокол, поэтому преобразователь совместим с любым HART-устройством.

Все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: универсальные, общие и специальные. Универсальные команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами, общие команды применяются для широкого класса приборов, доступ к специальным командам на сегодняшний день поддерживается только при помощи

конфигурационной программы HART-Master и HART-коммуникатора Метран-650\* производства ПГ «Метран».

Для преобразователя Метран-303ПР реализована одна специальная команда для чтения (записи) уникальных параметров преобразователя:

- пароля доступа к программированию режимов;
- верхнего и нижнего предела измеряемого расхода ( $Q_{min}$  и  $Q_{max}$ ), м<sup>3</sup>/ч;
- времени демпфирования, с;
- цены импульса ТИ сигнала, м<sup>3</sup>/имп;
- длительности импульса ТИ сигнала, мс.

Оборудование сторонних производителей воспринимает преобразователь как абстрактное устройство, поддерживающее HART-протокол независимо от его функционального назначения.

Для подключения преобразователя к ПК с установленным ПО HART-Master\*, необходимо использовать HART-модем Метран-681\*. При работе преобразователей в «многоточечном» режиме возможно подключение до 15 преобразователей к компьютеру через HART-модем. В этом случае обмен данными осуществляется только в цифровой форме.

Для подключения большего количества преобразователей необходимо использовать HART-мультиплексор Метран-670\*.

\* Информация по средствам HART-коммуникации приведена в соответствующем разделе настоящего каталога.

## КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 2

Параметр	Индикация на ПК (HART-Master)	Отображение на ЖКИ	Перенастройка по HART
Заводской N проточной части	+		
Заводской N преобразователя	+		
Пределы измерений преобразователя, м <sup>3</sup> /ч Q <sub>min</sub> , Q <sub>max</sub>	+		
Мгновенный расход, м <sup>3</sup> /ч	+	+	
Накопленный объем, м <sup>3</sup>	+	+	
Время наработки*, ч	+	+	
Значение выходного токового сигнала, мА	+		
Процент диапазона, %	+		
Частота образования вихрей, Гц	+		
Температура измеряемой среды*, °C	+	+	
Пределы измерений по токовому сигналу**, Q <sub>нп</sub> , Q <sub>вп</sub> , м <sup>3</sup> /ч	+		+
Цена импульса ТИ сигнала, м <sup>3</sup> /имп	+		+
Длительность импульса ТИ сигнала, мс	+		+
Время демпфирования, с	+		+
Пароль доступа к программированию режимов			+
Метрологические коэффициенты преобразователя***	+		+
Нештатные ситуации	Соответствующее сообщение и "Флаг"	Соответствующий код	
Сигнал "тревоги" по токовому выходу	Соответствующее сообщение		+
Сетевой адрес преобразователя	+		+

\* Отображение времени наработки и температуры измеряемой среды на ЖКИ производится в одной строке, попеременно с интервалом 2 с.

\*\* Пределы измерений по токовому сигналу Q<sub>нп</sub>, Q<sub>вп</sub> устанавливаются в пределах 0...Q<sub>max</sub> в соответствии с разделом «Параметры токового сигнала».

\*\*\* Возможность изменения метрологических коэффициентов преобразователя доступна только аттестованным Сервисным центрам ПГ «Метран».

## РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

Таблица 3

Вид НС	Реакция преобразователя					
	Токовый выход	Цифровой выход (H-Master)			ТИ выход	ЖКИ
		Показание	Сообщение	"Флаг"		
Отсутствие расхода, Q=0	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0	"Первичная переменная вне диапазона"	"Расход отсутствует"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "0"
Q ≤ 0,8Q <sub>min</sub>	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА* I=(4,0±0,05) мА** I=(20,0±0,05) мА*	Q=0		"Расход < мин. допустимого для данного Ду"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "L"
Q > 1,5 Q <sub>max</sub>	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0		"Расход > макс. допустимого для данного Ду"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "H"
Хаотичное вихреобразование	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0		"Превышен порог по дисперсии"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "D"
Неполное заполнение трубопровода. Уровень заполнения L ≥ 1/2Dy	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0		"Воздух в проточной части"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "A"
Неполное заполнение трубопровода. Уровень заполнения L < 1/2Dy	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0		"Проточная часть не заполнена"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "E"
Q=Q <sub>нп</sub> при Q <sub>нп</sub> = 0**	I=(4,0±0,05) мА I=(20,0±0,05) мА*	Q=0		-	-	-

\* При убывающей характеристике токового выходного сигнала (20-4 мА).

\*\* При Q<sub>нп</sub> = 0 м<sup>3</sup>/ч (см. раздел «Параметры токового выходного сигнала»).

Продолжение таблицы 3

Вид НС	Реакция преобразователя					
	Токовый выход	Цифровой выход (H-Master)			ТИ выход	ЖКИ
		Показание	Сообщение	"Флаг"		
Функция "тревоги" для токового выходного сигнала						
$Q \leq Q_{нпн}$ при $Q_{нпн} \geq Q_{мин}$ по табл.4	$I = (3,9 \pm 0,05) \text{ мА}$ $I = (20,0 \pm 0,05) \text{ мА}^*$	Q=Qизм. (Реальное значение)	"Первичная переменная вне диапазона"; "Токовый выход ограничен"	-	Q=Qизм. (Реальное значение)	Q=Qизм. (Реальное значение)
$Q \geq Q_{впн}$ при $Q_{впн} \leq Q_{max}$ по табл.4	$I = (4,0 \pm 0,05) \text{ мА}$ $I = (20,0 \pm 0,05) \text{ мА}^*$			-		

\* При убывающей характеристике токового выходного сигнала (20-4 мА).

\*\* При  $Q_{нпн} = 0 \text{ м}^3/\text{ч}$  (см. раздел «Параметры токового выходного сигнала»).

### ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

При возникновении неисправности преобразователя на дисплее ПК появляется «флаг» соответствующей неисправности. С помощью ПО HART-Master возможно определение следующих неисправностей преобразователя:

- ошибка EEPROM;
- сброс микроконтроллера по WDT;
- ошибка связи по I2C;
- отказ датчика температуры;
- сбой архива преобразователя (по накопленному объему и времени наработки).

### РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ

HART-Master позволяет создавать архивы параметров процесса и сохранять их в виде файлов MS Excel. Пользователем устанавливаются интервал опроса преобразователя и количество измерений, которые необходимо сохранить. По умолчанию установлено:

- количество измерений 100;
- интервал опроса преобразователя 10 с.

Данные архивы имеют справочную функцию и не могут использоваться в целях коммерческого учета.

### УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ ДЕМПФИРОВАНИЯ

Время демпфирования 0,5 с, устанавливается при выпуске из производства и может быть изменено в процессе эксплуатации в диапазоне 0,5...85 с с помощью HART-протокола.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

● **Диаметры условного прохода трубопровода Ду**, на который устанавливаются преобразователи, пределы измерений расхода, рекомендуемые\*\* цена и длительность импульса выходного сигнала приведены в табл.4.

Таблица 4

Ду трубопровода, мм	Пределы измерений, $\text{м}^3/\text{ч}$				Цена импульса $C_1^{**}$ , $\text{м}^3/\text{имп}$	Длительность импульса $\tau_1^{**}$ , мс
	Qmin	Q1*	Q2*	Qmax		
25	0,18	0,3	0,6	9	0,001	99±4
32	0,25	0,5	1,0	20		
50	0,4	1,0	2,0	50	0,01	
80	1	2,5	5,0	120		
100	1,5	4,0	8,0	200		
150	5	8,0	16,0	400	0,1	

\* Q1, Q2 - переходные значения расхода, при которых происходит изменение метрологических характеристик преобразователя.

\*\* Указанные значения цены и длительности импульса ТИ сигнала являются рекомендуемыми и, по умолчанию, устанавливаются заводом-изготовителем при выпуске из производства. Возможна поставка с ценой ( $C_2$ ) и длительностью импульса ( $\tau_2$ ), отличными от указанных, а также их изменение в процессе эксплуатации (см. раздел «Параметры токоимпульсного выходного сигнала»).

#### ● Выходные сигналы преобразователя:

- токоимпульсный пассивный типа "открытый коллектор" (ТИ);
- унифицированный токовый 4-20 мА (20-4 мА), пропорциональный объемному расходу - опция;
- цифровой HART/Bell202 - опция;
- 3-х строчный Ж-индикатор - опция.

#### ● Параметры выходных сигналов:

##### - токоимпульсный (ТИ):

Низкий уровень сигнала - 0 мА, высокий уровень сигнала - 7...10 мА, сопротивление нагрузки 0...1,8 кОм. Нагрузка должна быть гальванически связана с положительным выводом источника питания. Сопротивление нагрузки в зависимости от напряжения питания см. табл.8 и рис. 1.

Базовые значения цены ( $C_1$ ) и длительности импульса ( $\tau_1$ ) см. табл.4. Возможна поставка с ценой ( $C_2$ ) и длительностью импульса ( $\tau_2$ ), отличными от указанных, а также перенастройка цены и длительности импульса по HART протоколу в процессе эксплуатации. Рекомендуемые значения цены импульса выбираются из ряда: 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1; 1,0  $\text{м}^3/\text{имп}$ . При выборе цены и длительности импульса необходимо выполнение следующих условий:

$$- \tau_2(\text{мс}) = n,$$

где n - любое целое число из ряда 1...256;

$$- \tau_2(\text{мс}) \leq (C_2 \cdot 3,6 \cdot 10^6 / Q_{max}) - 1,$$

где  $Q_{max}$  - значение максимального расхода согласно табл.4.

**- унифицированный токовый сигнал 4-20 мА (20-4 мА):**

Физический уровень 2-х проводная схема (токовая петля).  
Предельные значения сопротивления нагрузки в зависимости от напряжения питания см.табл.7 и рис.2.

Возможна перенастройка характеристики токового выходного сигнала преобразователя с линейновозрастающей на линейноубывающую и наоборот.

Возможна перенастройка пределов измерений расхода по токовому выходному сигналу ( $Q_{нпн}...Q_{впн}$ ) в пределах  $0*...Q_{max}$  согласно табл.4, при этом должно выполняться условие:

$Q_{впн} - Q_{нпн} \geq 0,1 Q_{max}$ ,

где  $Q_{max}$  - значение максимального расхода согласно табл.4.

\* При соответствии 4 мА нулевому расходу ( $Q_{нпн}=0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), значение выходного сигнала 4 мА сохраняется постоянным в диапазоне расходов  $0...0,8 Q_{min}$  (см. раздел «Работа преобразователя в нештатных ситуациях»).

**- цифровой сигнал HART/Vel202**

Физический уровень токовая петля 4-20 мА.

Прикладной уровень (универсальные, общие, специальные команды) см. СПГК.5211.000.00 ДП «Описание прикладного уровня цифрового протокола».

**- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)**

3-х строчный дисплей, на котором одновременно, построчно отображаются значения:

- мгновенного расхода,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

- накопленного объема,  $\text{м}^3$ , нарастающим итогом;

- времени наработки, ч/температуры среды, °С.

Отображение времени наработки и температуры производится в одной строке попеременно с интервалом 2 с.

При возникновении нештатных ситуаций, связанных с техпроцессом, на ЖКИ отображается соответствующий код (см.раздел «Работа преобразователя в нештатных ситуациях»).

● **Погрешности измерения объема и расход в зависимости от выходного сигнала преобразователя** приведены табл.5.

Таблица 5

Допускаемая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по ТИ сигналу Относительная погрешность измерения расхода и объема по цифровому сигналу при расходах Q: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 3,0$
Основная приведенная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm(0,01Q/(Q_{впн}-Q_{нпн}))^{**}+0,002)100\%$ $\pm(0,015Q/(Q_{впн}-Q_{нпн}))^{**}+0,002)100\%$ $\pm(0,03Q/(Q_{впн}-Q_{нпн}))^{**}+0,002)100\%$
Относительная погрешность измерений объема по ЖКИ при расходах Q: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm 1,0$ плюс одна единица младшего разряда $\pm 1,5$ плюс одна единица младшего разряда $\pm 3,0$ плюс одна единица младшего разряда
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по ЖКИ при расходах Q: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm 1,5$ плюс одна единица младшего разряда $\pm 2,0$ плюс одна единица младшего разряда $\pm 3,5$ плюс одна единица младшего разряда
Относительная погрешность измерений времени наработки по цифровому сигналу	$\pm 0,1$
Относительная погрешность измерений времени наработки по ЖКИ	$\pm 0,1$ плюс одна единица младшего разряда

\* Дополнительная приведенная погрешность измерений расхода по токовому выходному сигналу, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  до любой температуры в рабочем диапазоне температур, не должна превышать  $\pm 0,1\%$  от диапазона изменения выходного сигнала на каждые  $10^\circ\text{C}$ .

\*\* $Q_{впн}$ ,  $Q_{нпн}$  - установленные значения верхнего и нижнего пределов измерения расхода по токовому выходному сигналу.

● **Потеря давления жидкости** на преобразователе при расходе Q не превышает, МПа:

$\Delta P = 3,2 \cdot 10^{-5} (Q/Q_1)^2$  - для преобразователей  $Dy$  100, 150 мм;

$\Delta P = 4,8 \cdot 10^{-5} (Q/Q_1)^2$  - для преобразователей  $Dy$  25...80 мм;

$Q_1, \text{м}^3/\text{ч}$  - переходное значение расхода по табл.4.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Параметры потока жидкости:

температура	1...150°C;
давление	до 1,6 МПа;
вязкость	до $2 \cdot 10^{-6}$ м <sup>2</sup> /с

**Минимальное абсолютное давление**, необходимое для обеспечения работы преобразователя:

$$P_{\min} = 3\Delta P + 1,3P_{\text{нп}}(t),$$

где  $\Delta P$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - потери давления на преобразователе при расходе  $Q$ ,

$P_{\text{нп}}(t)$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре  $t$ .

## Параметры внешних факторов

Температура окружающего воздуха:

- в исполнении без ЖКИ -40...70°C;
- с ЖКИ -10...70°C

Относительная влажность до 95% при температуре  $\leq 35^\circ\text{C}$  без конденсации влаги.

Атмосферное давление 630...800 мм.рт.ст.

Напряженность внешнего переменного и постоянного магнитного поля до 400 А/м.

Преобразователь удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости согласно ГОСТ Р 51649 и ГОСТ Р 51522.

Преобразователь прочен к воздействию вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997.

Степень защиты от воздействия пыли и воды: IP65 по ГОСТ 14254-96.

## ● Взрывозащищенность

Метран-303ПР имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», уровня «особовзрывобезопасный», маркировка по взрывозащите ExiaIICT5X по ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10 (опция). Возможность установки во взрывоопасных зонах, в т.ч. с образованием взрывоопасных смесей категории IIC по ГОСТ 51330.11.

## ● Электропитание

Электропитание преобразователя должно осуществляться от внешнего источника постоянного тока. Напряжение питания, в зависимости от исполнения преобразователя, должно соответствовать значениям, приведенным в табл.6.

Питание преобразователей взрывозащищенного исполнения производится от искробезопасных цепей барьеров или блоков питания, имеющих вид взрывозащиты Exia. Максимальный ток в цепи не должен превышать 120 мА.

Для питания преобразователей взрывозащищенного исполнения с цифровым выходным сигналом необходимо использовать блоки питания или барьеры, пропускающие HART-сигнал.

Таблица 6

Исполнение преобразователя	Напряжение питания, В	
	Минимальное	Максимальное
Общепромышленное	18	42
Взрывозащищенное		24

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПЫ БЛОКОВ ПИТАНИЯ И БАРЬЕРОВ ИСКРОЗАЩИТЫ

Таблица 7

Исполнение преобразователя	Тип блока питания	Тип барьера искрозащиты	Производитель
Метран-303ПР, Метран-303ПР-HART	Метран-602, -604 Метран-601Б	-	ЗАО ПГ "Метран"*
Метран-303ПР-Ex	Метран-602-Ex	Метран-632-Ex-Изобар	
Метран-303ПР-Ex-HART		D1010S (1к), D1010D (2к)	Valcom
		9303/13-22-11; 9001/51-280-110-14	Stahl

\* Подробная информация по блокам питания и барьерам искрозащиты в соответствующем разделе настоящего каталога.

● Потребляемая мощность преобразователя - не более 1,5 Вт.

● **Предельные значения сопротивления нагрузки** для различных выходных сигналов в зависимости от напряжения питания см.табл.8 и рис 1, 2.

Таблица 8

Напряжение питания U, В	Предельное сопротивление нагрузки, Ом		Примечание
	Rmin	Rmax	
Для ТИ сигнала			
18...42	0	(U-6) / 0,01; Rmax ≤ 1800	
Для аналогового сигнала 4-20 (20-4) мА			
18...36	0	42 (U-12)	
36...42	50 (U-36)		
18...42	250		При использовании HART-сигнала

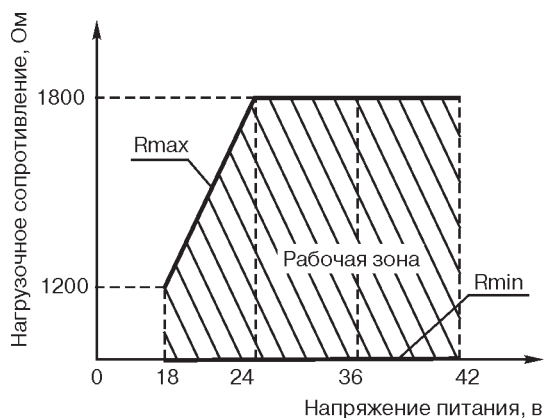
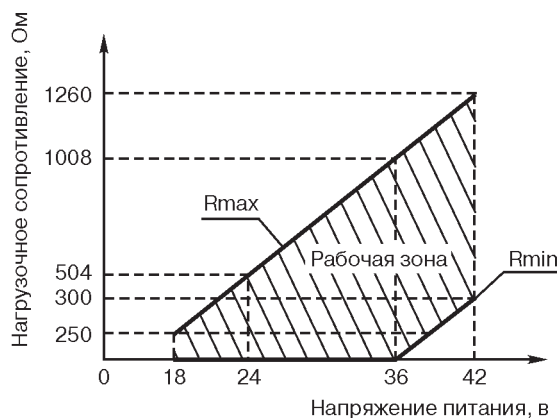


Рис.1. Для токоимпульсного выходного сигнала.

Рис.2. Для выходного сигнала 4-20 мА.  
Для преобразователя с HART-сигналом Rmin=250 Ом.

### МОНТАЖ НА ТРУБОПРОВОДЕ

Монтаж преобразователя осуществляется по типу «Сэндвич»: путем уплотнения преобразователя между 2-мя фланцами специальной конструкции (для исполнений А, В) либо по ГОСТ 12820-80 (для исполнения А, а также Ду 250, 300) при помощи шпилек и гаек с шайбами (см.рис.14-16).

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.9.

Таблица 9

Тип гидравлического сопротивления	Длины прямолинейных участков, до/после
Коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровой кран	5Dy/2Dy
Прямое колено, грязевик, фильтр, группа колен, регулирующая арматура*	10Dy/5Dy*

\* При монтаже преобразователя после данных местных сопротивлений рекомендуется устанавливать струевыпрямители (см.раздел «Комплект для ремонта»). В случае применения струевыпрямителей допускается сокращение длин прямолинейных участков до 5Dy/2Dy.

По отдельному заказу возможна поставка преобразователя в комплекте с прямолинейными участками соответствующих типоразмеров (КМЧ К2, К3 см.табл.10, 11).

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем прямолинейных участков и проточная часть полностью заполнены жидкостью. В трубопроводе не должен скапливаться воздух. Не рекомендуется установка преобразователей на нисходящих участках трубопроводов.

Внутренний диаметр трубопровода, на котором устанавливается преобразователь расхода Метран-303ПР, должен соответствовать приведенному в табл.13. В противном случае, прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, указанных в табл.13. или использовать прямые участки, входящие в КМЧ, который определяется при заказе.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, см. табл.13.

Во время работы преобразователя запорная арматура, установленная перед и после преобразователя вне прямолинейных участков, должна быть полностью открыта.

Частота и амплитуда вибрации в месте установки преобразователя не должны превышать 10Гц и 0,05 мм соответственно.

Преобразователи взрывозащищенного исполнения могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и др. нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя в зависимости от исполнения см. табл.12.

Запрещается установка преобразователей в затопляемых подземных теплофикационных камерах и помещениях.

### МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичные приборы, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Рекомендуется применение кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА. В качестве сигнальных цепей могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

Длина линий связи для импульсного выходного сигнала не должна превышать 200 м, сопротивление каждой жилы не более 20 Ом.

Длина линий связи для токового и цифрового выходных сигналов не должна превышать 1500 м, во взрывоопасной зоне 1000 м.

Подключение внешних цепей преобразователя через сальниковый ввод (код электрического подключения преобразователя «С») производить кабелем с наружным диаметром 8...10 мм.

При использовании встроенного во вторичный прибор источника питания он должен быть гальванически развязан от остальных цепей; электромонтаж проводить двух- или трехжильным кабелем (например, РПШМ-2x0,35, РПШМ-3x0,35).

При использовании автономного источника питания электромонтаж проводить двухжильным кабелем (например, РПШМ-2x0,35 или МКШ-2x0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35 мм<sup>2</sup>.

При отсутствии гальванического разделения каналов питания допускается питание группы преобразователей от общего источника питания, при этом должно быть обеспечено равенство потенциалов между преобразователями путем надежного заземления их корпусов. Заземление производить проводом сечением 2,5 мм<sup>2</sup>.

**СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

Для преобразователей с сальниковым вводом провода присоединять к блоку фильтра помех (БФП).

Минимальное суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления для преобразователей с HART-сигналом должно составлять не менее 250 Ом, максимальное - определяется параметрами используемого блока питания или барьера искрозащиты.

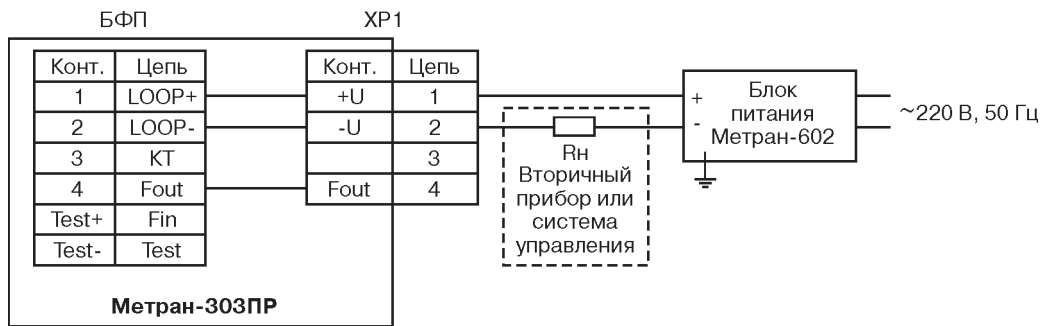
HART-коммуникатор и HART-модем при использовании преобразователей с HART-сигналом могут быть подключены к любой точке токовой петли. Одновременное использование HART-модема и HART-коммуникатора возможно только при условии использования программного обеспечения для ПК, поддерживающего спецификацию HART в полном объеме и при использовании HART-Master как первичного, а

HART-коммуникатора как вторичного устройства.

При использовании аналогового выходного сигнала для преобразователя общепромышленного исполнения нагрузку допускается подключать как к положительному, так и к отрицательному выводу блока питания.

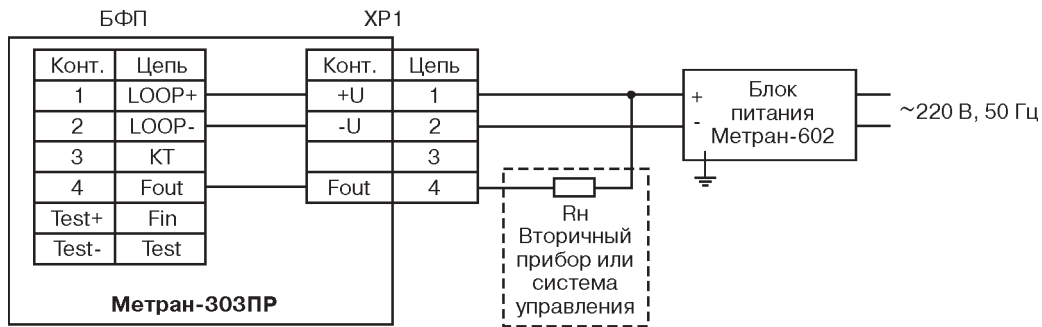
При одновременном совместном использовании аналогового и токоимпульсного выходных сигналов для преобразователя общепромышленного исполнения, нагрузку по аналоговому сигналу подключать только к положительному выводу блока питания.

В настоящем каталоге приведены схемы соединений преобразователя с применением блоков питания и барьеров искрозащиты производства ПГ «Метран».

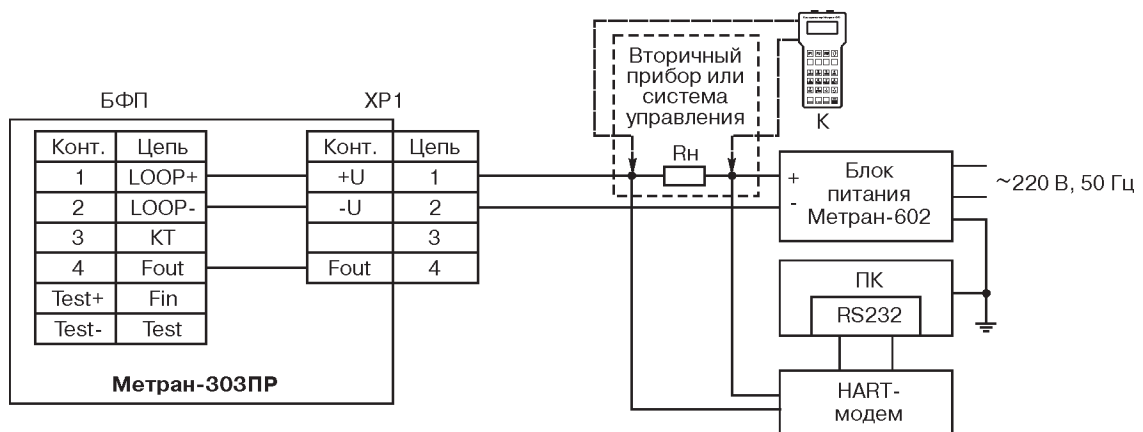


БФП - блок фильтра помех.

**Рис.3. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании токового выходного сигнала.**

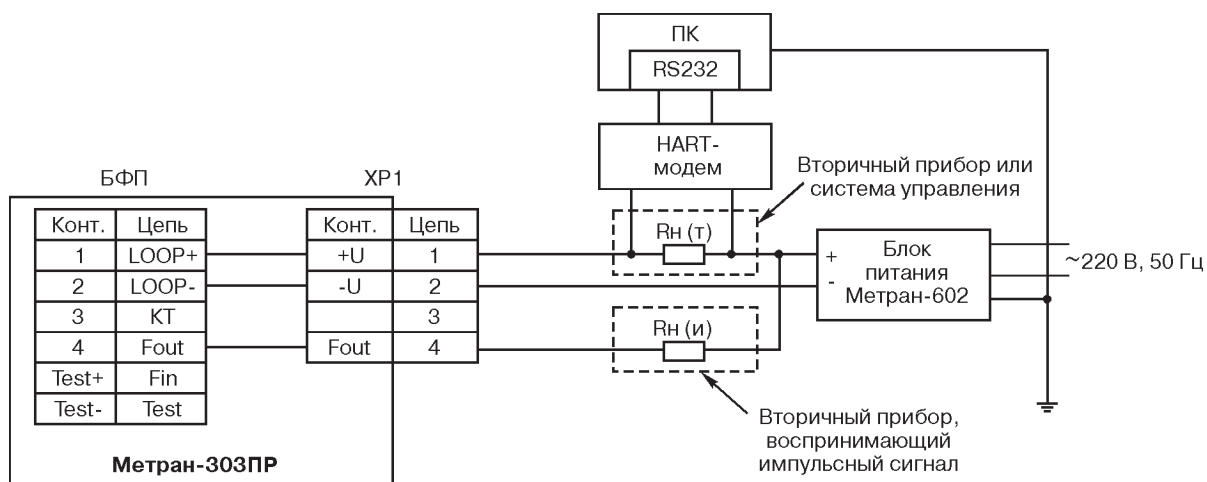


**Рис.4. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании токоимпульсного выходного сигнала.**

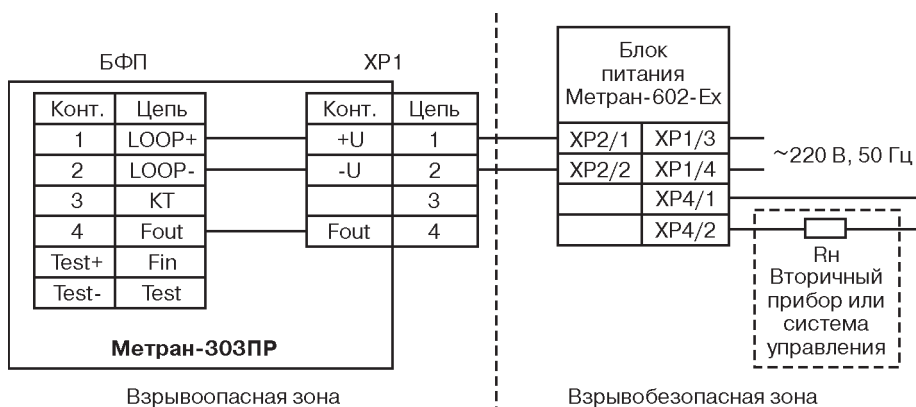


К - HART-коммуникатор.

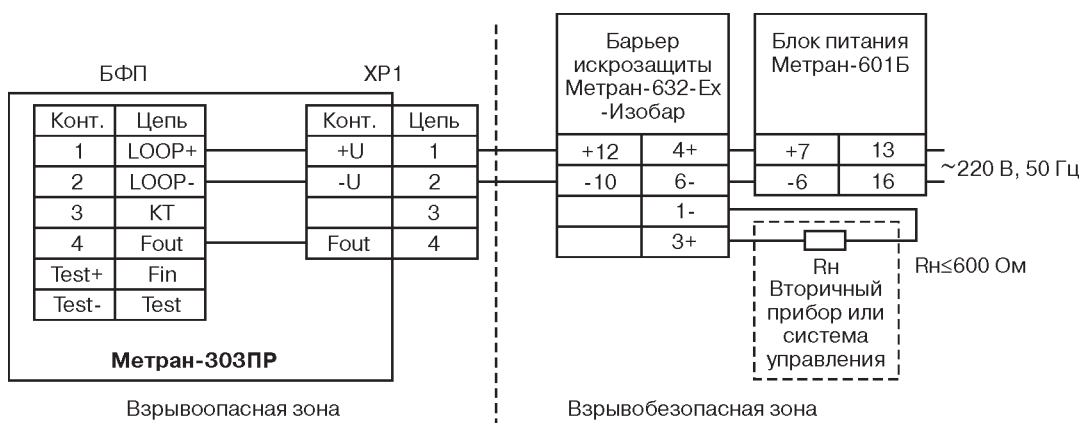
**Рис.5. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании цифрового выходного сигнала.**



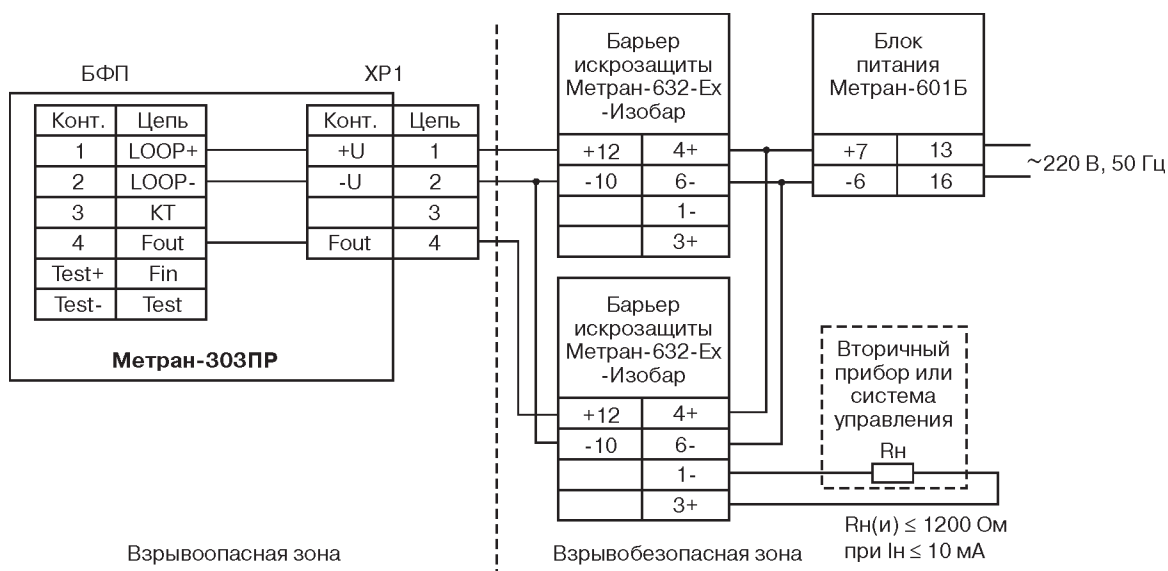
**Рис.6. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при одновременном использовании всех выходных сигналов.**



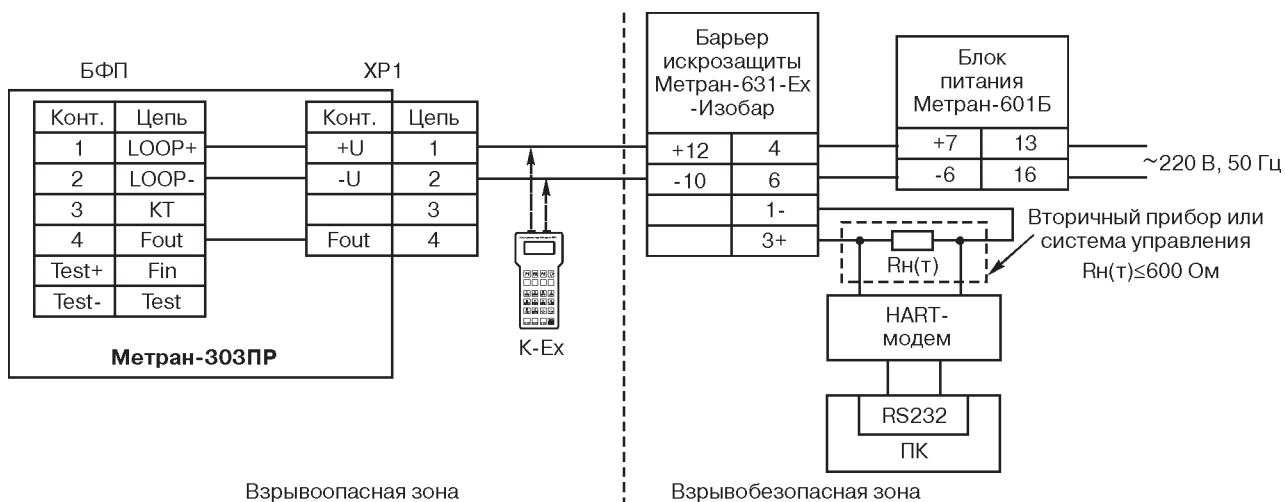
**Рис.7. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с взрывозащищенным блоком питания при использовании токового выходного сигнала.**



**Рис.8. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании токового выходного сигнала.**

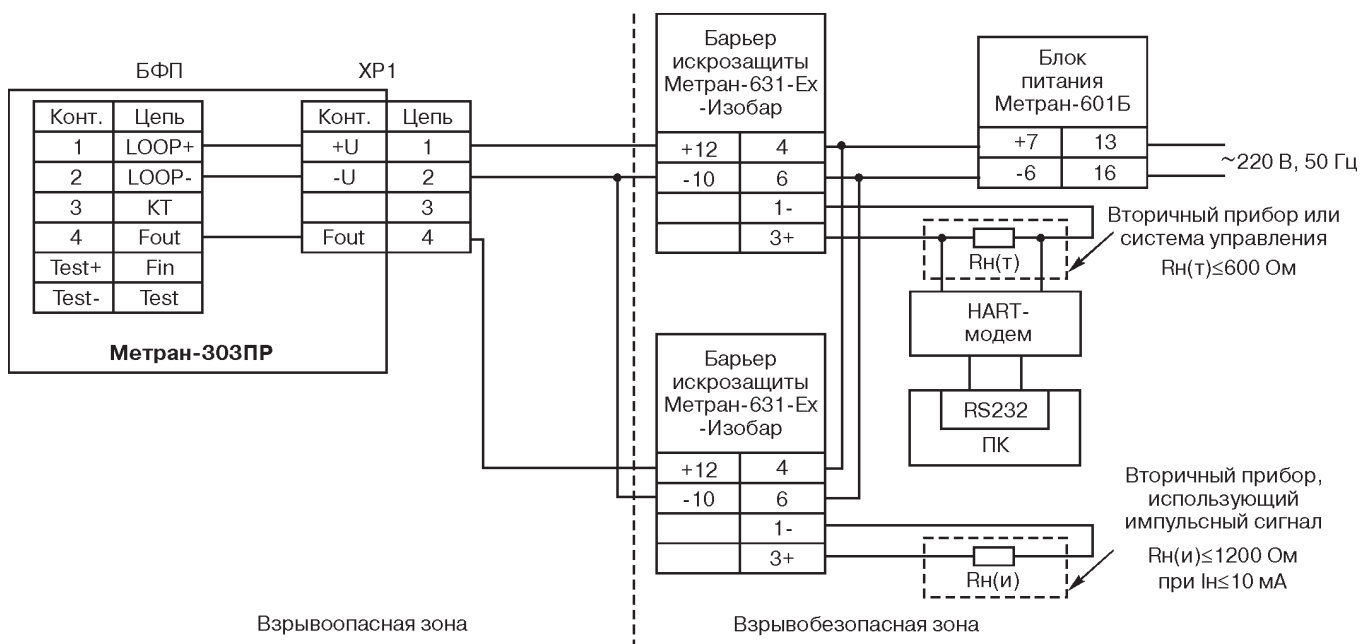


**Рис.9. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании токоимпульсного выходного сигнала.**

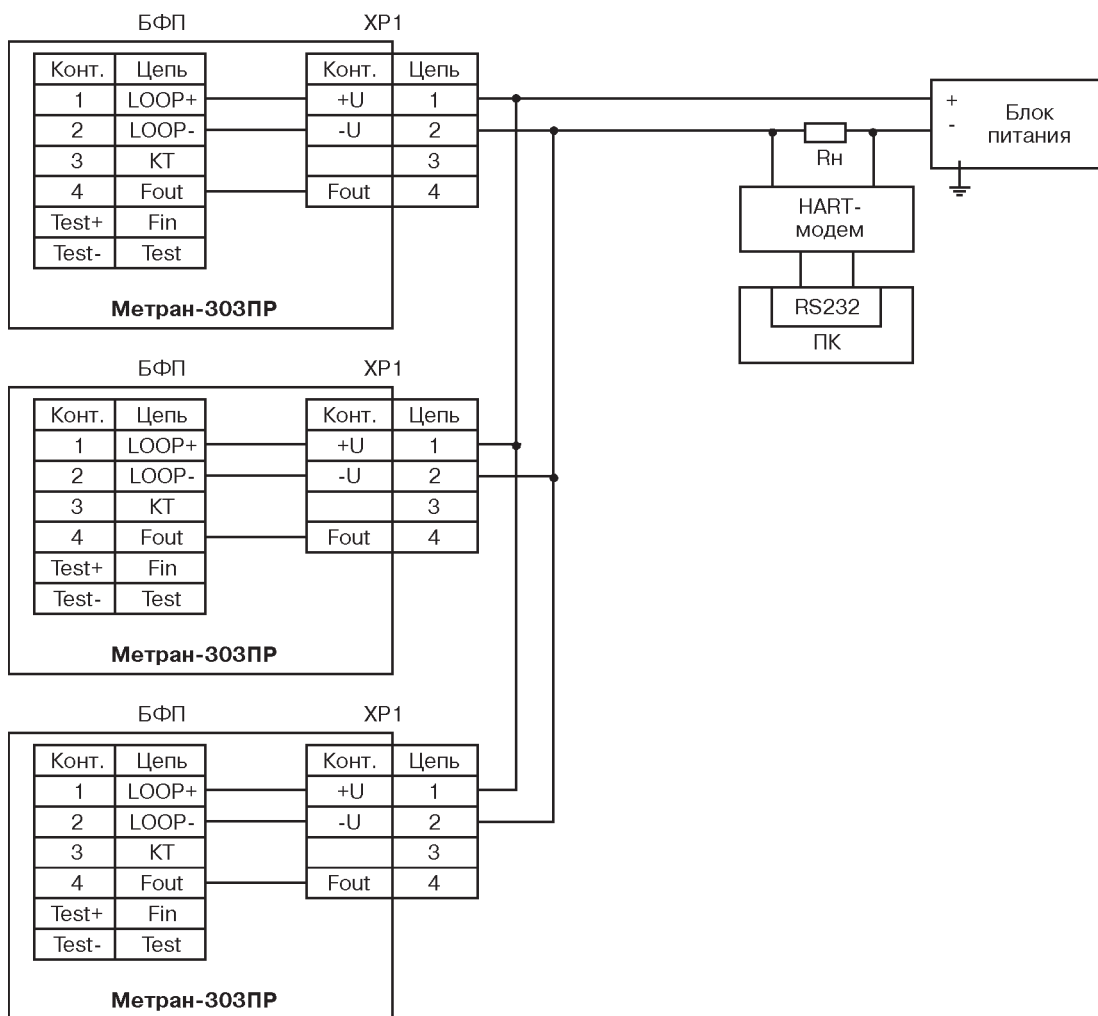


K-Ex - HART-коммуникатор взрывозащищенного исполнения.

**Рис.10. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании HART-сигнала.**



**Рис. 11. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при одновременном использовании всех сигналов.**



**Рис. 12. Многоточечный режим для преобразователей, использующих HART-сигнал (не рекомендуется в случае требования искробезопасности).**

Выходной ток блока питания должен быть не менее суммарного тока потребления всех преобразователей (4 мА каждый преобразователь), максимальное значение тока потребления (бросок) в момент включения - 25 мА на каждый преобразователь.

**ПОВЕРКА**

Поверка производится имитационным или проливным методом, согласно методике, утвержденной Госстандартом РФ (см.раздел «Вихреакустические преобразователи расхода. Особенности поверки»).

Межповерочный интервал - 3 года.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию.

Средний срок службы преобразователя - 12 лет.

Средняя наработка на отказ - 50000 ч.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- преобразователь расхода	1 шт.
- паспорт	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- комплект монтажных частей	1 шт.
- розетка 2PM22КПН10Г1В1 (для исполнения ШП)	1 шт.
- упаковка	1 шт.

В комплект поставки по специальному заказу могут входить (см.раздел «Комплект для ремонта»):

- запасное тело обтекания;
- приспособление для демонтажа;
- заглушка для замены тела обтекания при поверке;
- вставка технологическая;
- струевыпрямитель.

ПО HART-Master, HART-коммуникатор Метран-650, HART-модем Метран-681 поставляются по отдельному заказу.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-303ПР-Ех - 50 - А - 0,01\* - 01 - 42\*\* - Н - И - С - К1**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Код исполнения преобразователя по взрывозащите:

Метран-303ПР - общепромышленное;

Метран-303ПР-Ех - взрывозащищенное.

2. Диаметр условного прохода преобразователя Ду, мм (табл.4).

3. Код конструктивного исполнения преобразователя (табл.1).

4\*. Цена импульса выходного сигнала (табл.4 либо по разделу «Параметры ТИ сигнала»);

5. Код исполнения по материалам проточной части (табл.10).

6\*\*. Код наличия аналогового выходного сигнала:

42 - с линейновозрастающей характеристикой (4-20 мА);

24 - с линейноубывающей характеристикой (20-4 мА).

7. Код наличия цифрового сигнала по HART-протоколу (Н).

8. Код наличия ЖКИ (И).

9. Код электрического подключения:

- сальниковый ввод (С);

- штепсельный разъем (ШР).

10. Код КМЧ (табл.11).

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ**

Таблица 10

Наименование детали	Код исполнения по материалам проточной части	
	01	02
<b>Метран-303ПР-А (Dу 25... 100 мм)</b>		
Фланец	Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН или ПОН-А	
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2 или 09Х16Н4Б	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69	
Прямой участок: - фланец - труба	Сталь 25 См.табл.11	Сталь 12Х18Н10Т См.табл.11
<b>Метран-303ПР-В (Dу 150)</b>		
Патрубок	Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения патрубков)	Паронит ПОН или ПОН-А	
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2 или 09Х16Н4Б	
Прокладка (для уплотнения тела обтекания)	Фторопласт-4	
Прямой участок: - фланец - патрубок - труба	Сталь 25 Сталь 25 См.табл.11	Сталь 12Х18Н10Т Сталь 12Х18Н10Т См.табл.11

## КОД КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 11

Код комплекта монтажных частей	Перечень монтажных частей, входящих в комплект	
	Преобразователь исполнения А (Dy 25...100 мм)	Преобразователь исполнения В (Dy 150 мм)
K0	Прокладки	Прокладки
K1	Фланцы специального исполнения, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы специального исполнения, патрубки, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K2	Прямой участок 2Dy, прямой участок 5Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 2Dy, прямой участок 5Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K3	Прямой участок 5Dy, прямой участок 10Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 5Dy, прямой участок 10Dy, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K4	Фланцы по ГОСТ 12820-80 исполнения 1, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	-

Примечания:

1. Количество деталей, входящих в комплект монтажных частей, приведено в РЭ.
2. Преобразователи Dy 250 и 300 мм поставляются с комплектом монтажных частей по коду K0 или K4.

## ТРУБЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ

Таблица 12

Dy, мм	Dвн, мм	Исполнение по материалам				
		01		02		
		Труба	Труба-заменитель	Труба		
25	26±0,3	труба	труба	Труба 32х3,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81		
		Двн 26х3,0 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74			32х3,0 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80	
32	33±0,4	труба	труба или труба	Труба 38х2,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81		
					Двн 33х2,5 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74	38х2,5 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80 38х2,5 ГОСТ 8732-78 ВСтЗсп2 ГОСТ 8731-74
50	50±0,4	труба	труба или труба	Труба 57х3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81		
					Двн 50х3,5 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74	57х3,5 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80 57х3,5 ГОСТ 8732-78 ВСтЗсп2 ГОСТ 8731-74
80	82±0,66	труба	труба или труба	Труба 89х3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 или Труба 89х3,5-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81		
					Двн 82х3,5 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74	89х3,5 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80 89х3,5 ГОСТ 8732-78 ВСтЗсп2 ГОСТ 8731-74
100	100±0,8	труба	труба или труба	Труба 108х4,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81		
					Двн 100х4 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74	108х4,0 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80 108х4,0 ГОСТ 8732-78 ВСтЗсп2 ГОСТ 8731-74
150	151±1,21	труба	труба или труба	Труба 159х4,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81		
					Двн 151х4 ГОСТ 8734-75 ГОСТ 8733-74	159х4,0 ГОСТ 10704-91 ВСтЗсп2 ГОСТ 10705-80 159х4,0 ГОСТ 8732-78 ВСтЗсп2 ГОСТ 8731-74

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Вариант 1

Вариант 2

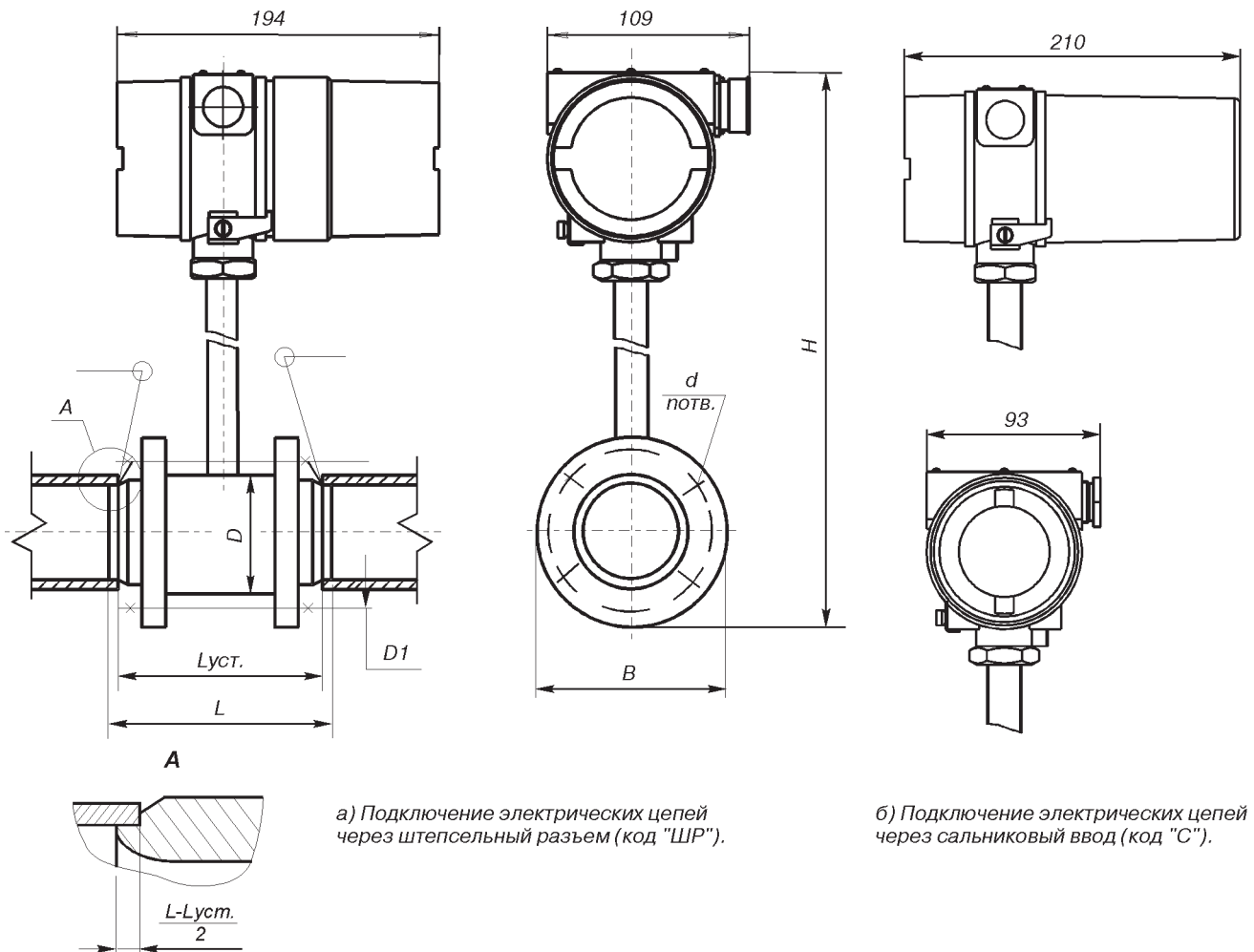


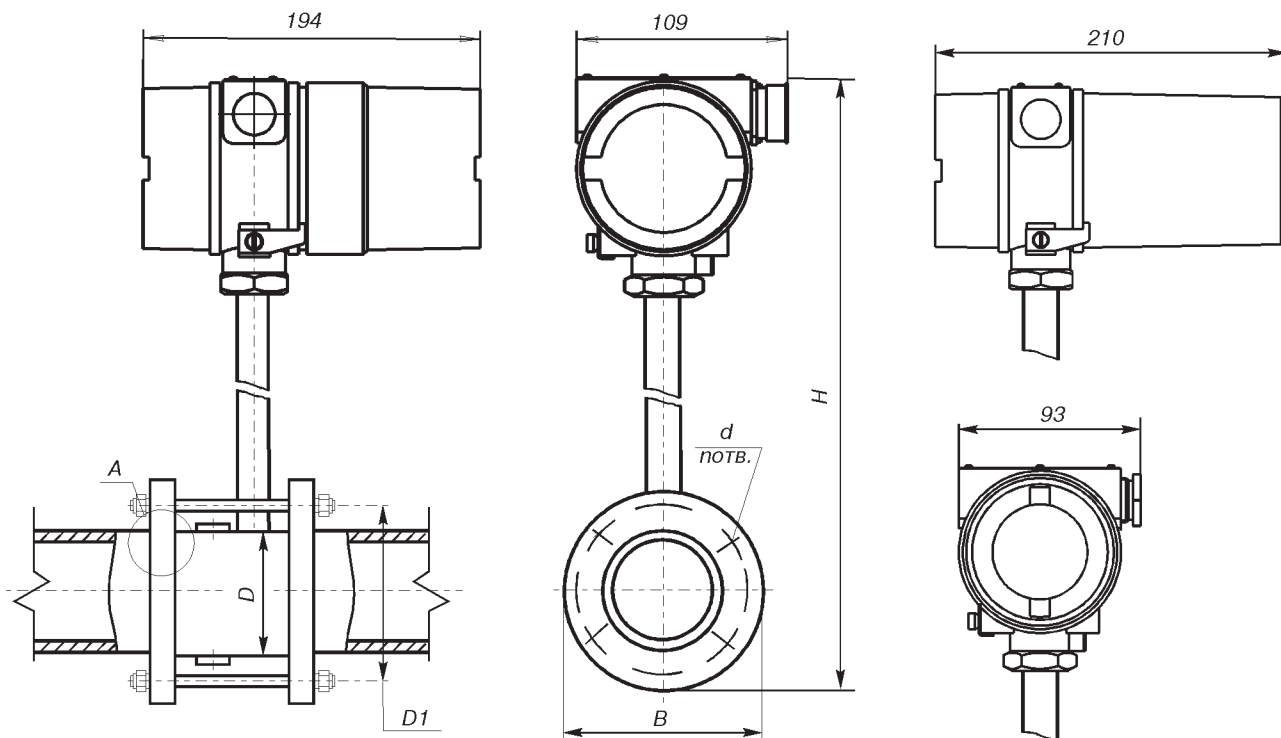
Рис.14. Преобразователь Метран-303ПР-В, Ду 150.

**Вариант 1.** С токоимпульсным выходным сигналом (базовое исполнение), а также с дополнительным токовым и/или цифровым выходным сигналом.

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

Вариант 1

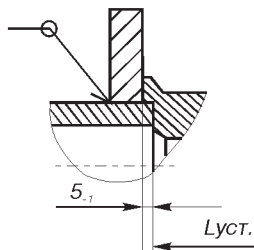
Вариант 2



а) Подключение электрических цепей через штепсельный разъем (код "ШР").

б) Подключение электрических цепей через сальниковый ввод (код "С").

А - вариант для КМЧ К0, К4



А - вариант для КМЧ К1

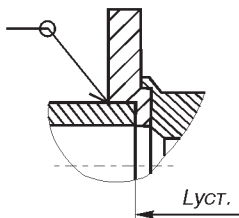


Рис.15. Преобразователь Метран-303ПР-А, Ду 25...100.

**Вариант 1.** Стокоимпульсным выходным сигналом (базовое исполнение), а также с дополнительным токовым и/или цифровым выходным сигналом.

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

К рисункам 14, 15

Таблица 13

Dy, мм	Метран-303ПР-В, Ду 250, 300 мм									Метран-303ПР-А							
	B, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	L, мм	d, мм	п, шт.	Мас-са, кг	B, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	d, мм	п, шт.	Мас-са, кг
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	60	85	62/86	300	14	4	2,9
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	64	100	59/83	314	18	4	3,1
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160/ 144	75	125/ 110	64/88	331/ 323	18	4	3,4
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195/ 178	110	160/ 145	99/ 125	358/ 349	18	8/4	6,2
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215/ 192	130	180/ 160	114/ 144	378/ 366	18	8	8,4
150	244	165	210	222	457	278	18	8	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание:

1. В числителе дроби для преобразователей исполнения А указаны размеры для преобразователей с КМЧ К0 и К4, в знаменателе - для преобразователей с КМЧ К1.
2. Масса преобразователей указана без КМЧ.

## Преобразователь расхода вихреакустический Метран-320



- **Измеряемые среды:** вода (теплофикационная, питьевая, техническая, дистиллированная и т.п), водные растворы вязкостью  
до  $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  (2 сСт)
- **Диапазон температур измеряемой среды**  
1...150°C
- **Избыточное давление измеряемой среды**  
до 1,6 МПа
- **Диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода**  
25...100 мм
- **Пределы измерений расхода**  
0,18...200 м<sup>3</sup>/ч
- **Динамический диапазон** 1:100
- **Пределы относительной погрешности измерений объема** до  $\pm 1,0\%$
- **Выходные сигналы:**
  - импульсный типа "открытый коллектор";
  - 3-х-строчный ЖКИ (опция)
- **Автономное батарейное питание** от встроенного источника 3,6 В
- **Межповерочный интервал** - 3 года
- **Внесен в Госреестр средств измерений** под №24318-03, сертификат №22497
- **ТУ 4213-042-12580824-2002**

Применение: в системах коммерческого учета тепловой энергии, расхода и объема воды ГВС, ХВС автономно или в составе теплосчетчиков.

На базе Метран-320 поставляется полностью энергонезависимый комплект для коммерческого учета тепловой энергии - счетчик Метран-421.

Сертификат соответствия "Газпромсерт" №ГОО 00 RU.1109.H00028.

Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-18673.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе "Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР". Съем сигнала реализован по однолучевой схеме.

Конструктивное исполнение проточной части "А" (конические переходы "конфузор-диффузор", стабилизирующие профиль скоростей потока, выполнены непосредственно в проточной части преобразователя).

Преобразователь имеет 2 режима измерения расхода: рабочий и поверочный. В рабочем режиме измерение расхода происходит периодически, в течение времени  $\tau_1$ . В течение времени  $\tau_2$  ("пауза") измерение не производится, расход полагается постоянным.

Соотношение времени "паузы" и времени измерения  $\tau_2/\tau_1=14...18$ . В поверочном режиме измерение расхода и индикация на ЖКИ производятся непрерывно.

Одновременно с базовым числоимпульсным выходным сигналом, преобразователь опционально может иметь 3-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

ЖКИ размещается под стеклом крышки электронного блока. Под крышкой электронного блока установлен геркон, предназначенный для активации ЖКИ. Активация ЖКИ производится путем касания зоны расположения геркона магнитным ключом, который входит в комплект поставки преобразователя.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● **Диаметры условного прохода  $D_u$**  трубопровода, на который устанавливаются преобразователи, пределы измерений расхода, цена и длительность импульсов приведены в табл. 1.

Таблица 1

D <sub>у</sub> , мм	Пределы измерений, м <sup>3</sup> /ч				Исполнения по цене импульса			
					исполнение 1		исполнение 2	
	Q <sub>max</sub>	Q1*	Q2*	Q <sub>min</sub>	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс
25	9	0,6	0,3	0,18	0,001	106±4	0,01	256±4
32	20	1,0	0,5	0,25				
50	50	2,0	1,0	0,4	0,01			
80	120	5,0	2,5	1				
100	200	8,0	4,0	1,5				

\* Q1, Q2 - переходные значения расхода, при которых происходит изменение метрологических характеристик преобразователя. При расходе менее 0,8Q<sub>min</sub> происходит выключение электронного блока преобразователя расхода.

#### ● Выходные сигналы преобразователя

- пассивный импульсный типа "открытый коллектор";
- 3-х-строчный ЖК-индикатор (опция).

● **Параметры выходного сигнала:** максимальное коммутируемое напряжение - не более 30 В, допустимый ток коммутации - не более 2 мА.

#### ● Индицируемые параметры (при наличии ЖКИ):

- мгновенный расход, м<sup>3</sup>/ч;
- накопленный объем, м<sup>3</sup>;
- время наработки преобразователя расхода, ч; температура измеряемой среды, °С (поочередно);
- коды НС (при возникновении НС).

Продолжительность индикации - не менее 10 с.

Рекомендуемый режим эксплуатации ЖКИ ≤ 10 включений/сутки.

#### ● Нештатные ситуации (коды НС на индикаторе):

- расход равен нулю ("0");
- расход ≤ 0,8Q<sub>min</sub> ("L");
- хаотичный характер вихреобразования ("d");
- разряд элемента питания (при разряде, близком к критическому - "мигающий" режим, при критическом разряде - индикация отсутствует).

- Погрешности измерений объема и расхода приведены в табл.2.

Таблица 2

Основная допускаемая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по импульсному сигналу при расходах Q: $Q_1 < Q \leq Q_{max}$ $Q_2 < Q \leq Q_1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_2$	±1,0 ±1,5 ±3,0
Относительная погрешность измерений объема по ЖКИ при расходах Q: $Q_1 < Q < Q_{max}$ $Q_2 < Q \leq Q_1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_2$	±1,0 плюс одна единица младшего разряда ±1,5 плюс одна единица младшего разряда ±3,0 плюс одна единица младшего разряда
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по ЖКИ при расходах Q: $Q_1 < Q < Q_{max}$ $Q_2 < Q \leq Q_1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_2$	±1,5 плюс одна единица младшего разряда ±2,0 плюс одна единица младшего разряда ±3,5 плюс одна единица младшего разряда
Относительная погрешность измерений времени наработки по ЖКИ	±0,1 плюс одна единица младшего разряда

- Потеря давления жидкости на преобразователе при расходе Q не превышает, МПа:

$$\Delta p = 0,12(Q/Q_{max})^2$$

- Электропитание преобразователя осуществляется от встроенного источника питания - литиевой батареи (элемент Sonnenschein SL770/T или аналогичный).

Характеристики элемента питания: напряжением 3,6 В, номинальная емкость 7 А·ч, ток потребления не более 2,5 мА.

Срок службы элемента питания при включении ЖКИ не более 10 раз в сутки - не менее 3-х лет.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### Параметры потока жидкости

Температура 1...150°C

Давление до 1,6 МПа

Вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с

Минимальное абсолютное давление, необходимое для обеспечения работы преобразователя

$$P_{min} = 3\Delta P + 1,3P_{нп}(t),$$

где  $\Delta P$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - потери давления на преобразователе при расходе Q,

$P_{нп}(t)$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре.

#### Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:

- температуры окружающего воздуха -10...60°C;
- относительной влажности до 95% при температуре 35°C и ниже без конденсации влаги;
- атмосферного давления 630...800 мм рт.ст.;
- внешнего переменного и постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

Преобразователь прочен к воздействию вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997 (амплитуда 0,15 мм в диапазоне частот 5...80 Гц).

#### Степень защиты от воздействия пыли и воды

IP65 по ГОСТ 14254-96

### МОНТАЖ НА ТРУБОПРОВОДЕ

Монтаж преобразователя осуществляется по типу "Сэндвич" путем установки преобразователя между 2-я фланцами специальной конструкции или по ГОСТ 12820, входящими в КМЧ преобразователя (см.табл.5), при помощи шпилек и гаек с шайбами (см.рис.2).

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.3.

Таблица 3

Тип гидравлического сопротивления	Длины прямолинейных участков, до/после
Коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровой кран	5Dy/2Dy
Прямое колено, грязевик, фильтр, группа колен, регулирующая арматура*	10Dy/5Dy*

\* При монтаже преобразователя после данных местных сопротивлений рекомендуется устанавливать струевыпрямители. В случае применения струевыпрямителей, допускается сокращение длин прямолинейных участков до 5Dy/2Dy.

По отдельному заказу возможна поставка преобразователя в комплекте с прямолинейными участками соответствующих типоразмеров (КМЧ К2, К3 по табл.5). Материалы деталей преобразователей и КМЧ, контактирующие с измеряемой средой, приведены в табл.4.

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем прямолинейных участков и проточная часть полностью заполнены жидкостью. В трубопроводе не должен скапливаться воздух.

Внутренний диаметр трубопровода, на котором устанавливается преобразователь расхода Метран-320, должен соответствовать значению, приведенному в табл.7. В противном случае, прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, указанных в табл.7, или использовать прямые участки, входящие в КМЧ, который определяется при заказе.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, см.табл.7.

Во время работы преобразователя запорная арматура, установленная перед и после преобразователя вне прямолинейных участков, должна быть полностью открыта.

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя в зависимости от исполнения см.рис.2.

## МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичные приборы, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Рекомендуется применение контрольных кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией, сигнальных кабелей с полиэтиленовой изоляцией.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА.

Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

Длина линии связи не должна превышать 50 м, сопротивление каждой жилы - не более 20 Ом.

Рекомендуется электромонтаж проводить двухжильным кабелем (например, РПШМ 2x0,35; МКШ 2x0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35 мм<sup>2</sup>.

Для защиты преобразователя от воздействия электростатических разрядов корпус преобразователя необходимо надежно заземлить.

## ПОВЕРКА

Поверка производится имитационным или проливным методом согласно методике, утвержденной Госстандартом РФ (см.раздел "Особенности поверки" в общем разделе).

Межповерочный интервал - 3 года.

## НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы преобразователя - 8 лет.

Средняя наработка на отказ - 50 000 ч.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию.

## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



Рис. 1. Схема подключения преобразователя Метран-320 к вторичному прибору.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Преобразователь расхода.
2. Магнитный ключ (для исполнения с ЖКИ).
3. Паспорт.
4. Руководство по эксплуатации.
5. Комплект монтажных частей.
6. Розетка 2PM22КПН10Г1В1.
7. Батарея.
8. Упаковка.

В комплект поставки по специальному заказу могут входить (см.раздел "Комплект для ремонта"):

1. Запасное тело обтекания (ТО).
2. Приспособление для демонтажа (ПДП).
3. Заглушка для замены тела обтекания при поверке.
4. Вставка технологическая.
5. Струевыпрямитель.
6. Батарея

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-320 - 50 - А - 0,1 - 02 - И - К1

1 2 3 4 5 6 7

1. Тип преобразователя.
2. Диаметр условного прохода трубопровода Ду, мм (табл.1).
3. Код исполнения преобразователя.
4. Цена импульса выходного сигнала (табл.1).
5. Код исполнения по материалам проточной части (табл.4).
6. Код наличия ЖКИ.
7. Код комплекта монтажных частей (табл.5).

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ,  
КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ

Таблица 4

Наименование детали	Код исполнения по материалам проточной части	
	01	02
<b>Метран-320-А (Ду 25...100мм)</b>		
Фланец	Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН или ПОН-А	
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2 или 09Х16Н4Б	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69	
Прямой участок*: - фланец; - труба	Сталь 25 Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т Сталь 12Х18Н10Т

\* При наличии (в соответствии с заказом).

## КОД КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 5

Код комплекта монтажных частей	Перечень монтажных частей, входящих в комплект преобразователя исполнения А (Ду 25...100 мм)
К0	Прокладки
К1	Фланцы специального исполнения, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
К2	Прямой участок 2Ду, прямой участок 5Ду, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
К3	Прямой участок 5Ду, прямой участок 10Ду, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
К4	Фланцы по ГОСТ 12820 исполнения 1, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки

Примечания: количество деталей, входящих в комплект монтажных частей, приведено в РЭ.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

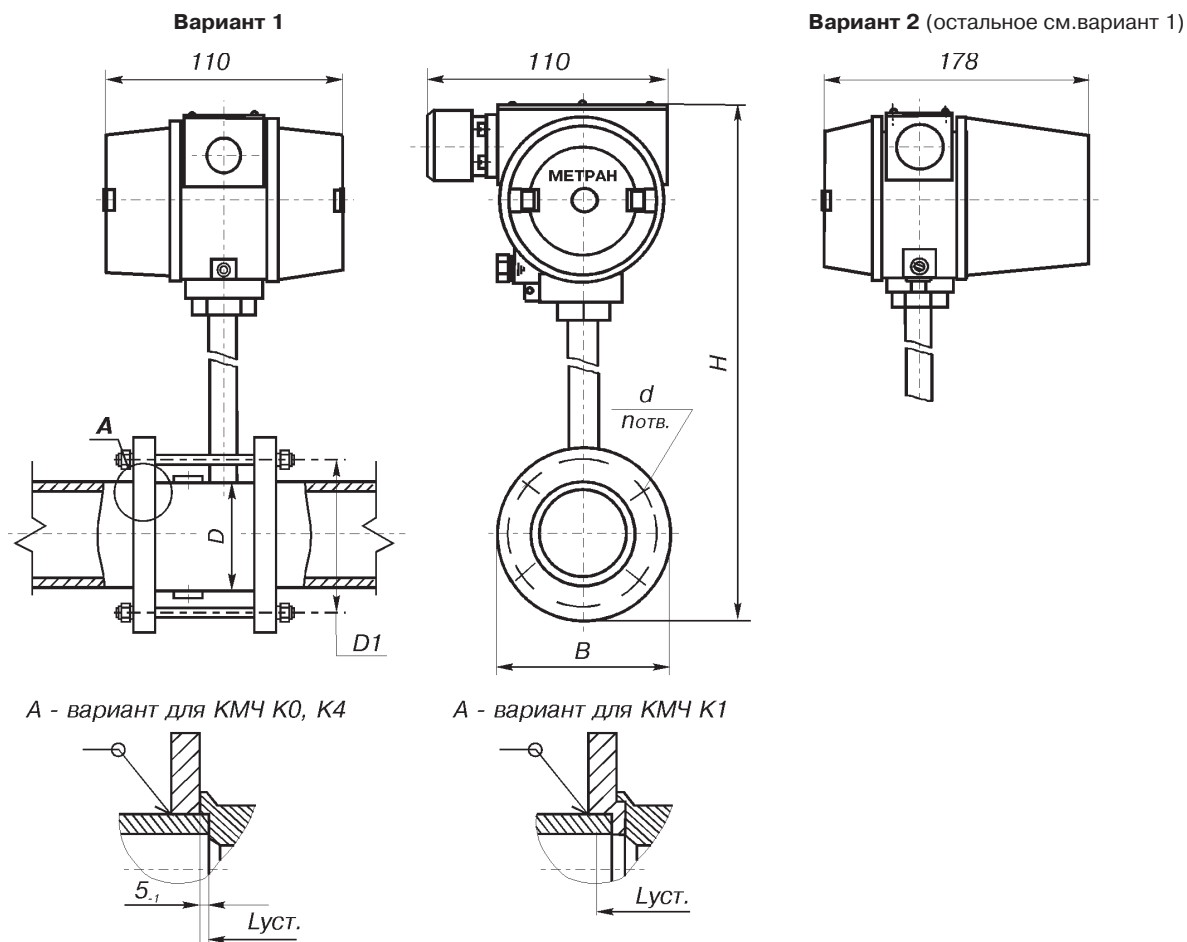


Рис.2. Преобразователь Метран-320-А Ду 25; 32; 50; 80; 100.

**Вариант 1.** С импульсным выходным сигналом.

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

Таблица 6

Ду, мм	Метран-320-А							
	В, мм	Д, мм	Д1, мм	Луст, мм	Н, мм	d, мм	п, отв.	Масса, кг
25	115	60	85	62/86	300	14	4	2,8
32	135	64	100	69/83	314	18	4	3,0
50	160/144	75	125/110	64/88	331/323	18	4	3,3
80	195/178	110	160/145	99/125	358/349	18	8/4	6,1
100	215/192	130	180/160	114/144	378/366	18	8	8,3

Примечание:

1. В числителе дроби для преобразователей исполнения А указаны размеры для преобразователей с КМЧ К0 и К4, в знаменателе - для преобразователей с КМЧ К1.

2. Масса преобразователей указана без КМЧ.

## ТРУБЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ

Таблица 7

Du, мм	Dвн, мм	Исполнение по материалам		
		01		02
		Труба	Труба-заменитель	Труба
25	26±0,3	труба $\frac{\text{Dвн } 26 \times 3,0 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба $\frac{32 \times 3,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$	Труба 32×3,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
32	33±0,4	труба $\frac{\text{Dвн } 33 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 38×3,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
50	50±0,4	труба $\frac{\text{Dвн } 50 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 57×3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
80	82±0,66	труба $\frac{\text{Dвн } 82 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 89×3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 или
100	100±0,8	труба $\frac{\text{Dвн } 100 \times 4 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$	труба или труба $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 10705-80}$ $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 108×4,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81

## Преобразователь расхода вихреакустический Метран-305ПР



- Измеряемые среды: вода (подтоварная, пластовая), водные растворы вязкостью до  $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$  (2 сСт)
- Диапазон температур измеряемой среды 1...150°C
- Избыточное давление измеряемой среды до 20 МПа
- Диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода 50, 100 мм
- Пределы измерений расхода 0,4...200 м<sup>3</sup>/ч
- Динамический диапазон 1:100
- Выходные сигналы: импульсный; 3-строчный сигнал на ЖКИ (опция); унифицированный токовый 4-20, 20-4 мА (опция)\*; цифровой на базе HART-протокола (опция)\*; цифровой сигнал на базе протокола ModBus RTU (опция)\*
- Предел относительной погрешности измерений объема до  $\pm 1,0\%$
- Питание от источника постоянного тока стабилизированным напряжением от 16 до 36 В
- Самодиагностика
- Межповерочный интервал - 3 года
- ТУ4213-048-12580824-2004

**Давление измеряемой среды до 20 МПа!**

Применение: в нефтедобывающей промышленности - измерение расхода воды в системах поддержания пластового давления (ППД).

Полная взаимозаменяемость с вихревыми преобразователями расхода, традиционно эксплуатирующимися в системах ППД по присоединительным размерам и способу монтажа.

**Внесен в Госреестр средств измерений под №28383-04, сертификат №19549**

**Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-18673**

**Сертификат соответствия "Газпромсерт" №ГО 00 RU.1109.H00028**

\* Исполнения будут доступны с 01.05.2010 г.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе "Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР". Съем сигнала реализован по однолучевой схеме.

Типоразмерный ряд присоединяемых технологических трубопроводов Ду 50, 100 мм

Преобразователь, предназначенный для монтажа на трубопроводе Ду 50 мм, имеет одно исполнение по пределам измеряемого расхода (50 м<sup>3</sup>/ч), для монтажа на трубопроводе Ду 100 мм - три исполнения (50, 120, 200 м<sup>3</sup>/ч), при этом различные исполнения имеют идентичные присоединительные размеры и отличаются только внутренними диаметрами проточной части преобразователя.

Преобразователь имеет пассивный числоимпульсный выходной сигнал "замкнуто"/"разомкнуто" (оптопара).

Цена импульса выходного сигнала устанавливается пользователем. Для выбора цены импульса используется переключатель на колодке преобразователя. При установленной переключателем цене импульса преобразователь имеет исполнение 1, при снятой переключателем цене импульса - исполнение 2 (см.табл.1).

Как дополнительная опция может присутствовать 3-х строчный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Подвод кабеля к клеммной колодке преобразователя производится через сальниковый ввод, расположенный на боковой стороне корпуса.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Пределы измерений расхода, цена и длительность импульса в зависимости от исполнения преобразователя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Dy, мм	Исполнение преобразователя	Пределы измерений, м <sup>3</sup> /ч				Исполнения по цене импульса			
						исполнение 1		исполнение 2	
		Qmax	Q1*	Q2*	Qmin	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс
50	Метран-305ПР-50/50	50	2,0	1,0	0,4	1,0	106±4	0,001	40±2
100	Метран-305ПР-100/50	50	2,0	1,0	0,4				
	Метран-305ПР-100/120	120	5,0	2,5	1,0				
	Метран-305ПР-100/200	200	8,0	4,0	1,5				

\* Q1, Q2 - переходные значения расхода, при которых происходит изменение метрологических характеристик преобразователя.

\*\* Цена импульса преобразователя устанавливается пользователем. Преобразователь поставляется в базовом исполнении 1 (табл. 1), при выборе исполнения 2 необходимо снять переключатель на колодке преобразователя.

- Выходные сигналы преобразователя:
  - пассивный импульсный типа «замкнуто/разомкнуто» - оптопара (базовый);
  - 3-строчный сигнал на ЖКИ (опция);
  - унифицированный токовый 4-20, 20-4 мА (опция)\*;
  - цифровой на базе HART-протокола (опция)\*;
  - цифровой сигнал на базе протокола ModBus (опция)\*

\* Исполнения доступны с 01.05.2010 г.

- мгновенного расхода, м<sup>3</sup>/ч;
  - накопленного объема, м<sup>3</sup>, нарастающим итогом;
  - времени наработки преобразователя расхода, ч;
  - температуры измеряемой среды, °С;
- Отображение времени наработки и температуры производится в одной строке попеременно с интервалом 2 с. При возникновении нештатных ситуаций, связанных с техпроцессом, на ЖКИ отображается соответствующий код (см.раздел «Работа преобразователя в нештатных ситуациях»).

- Параметры выходных сигналов преобразователя: описание параметров выходных сигналов преобразователя приведено в разделе «Основные технические параметры» Метран-300ПР

- Индицируемые параметры (при наличии ЖКИ)  
На 3-х строчном дисплее одновременно, построчно отображаются значения:

- Нештатные ситуации (коды НС на дисплее индикатора):
  - расход равен нулю («0»);
  - расход ≤ 0,8Qmin («L»);
  - расход > 1,5Qmax («H»);
  - хаотичный характер вихреобразования («d»);
  - наличие воздуха в проточной части («А»)\*;
  - отсутствие воды в проточной части или уровень воды менее половины диаметра проточной части («Е»)\*.

- Погрешности измерений объема и расхода приведены в табл.2.

Таблица 2

Основная допустимая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по импульсному и цифровым выходным сигналам при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,0 ±1,5 ±3,0
Основная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±(0,01Q/(Qвпи - Qнпи)**+0,002)100% ±(0,015Q/(Qвпи - Qнпи)**+0,002)100% ±(0,03Q/(Qвпи - Qнпи)**+0,002)100%
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода цифровым выходным сигналам при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,5 ±2,0 ±3,5
Относительная погрешность измерений времени наработки по цифровому сигналу	±0,1

НПИ - нижний предел измерений; ВПИ - верхний предел измерений.

● **Потеря давления жидкости** на преобразователе при расходе  $Q$  не превышает, МПа:  
 $\Delta P = 0,2(Q/Q_{max})^2$

● **Электропитание** преобразователя осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 16...36 В с амплитудой пульсации напряжения источника не более 200 мВ.

ВНИМАНИЕ! Для питания преобразователя следует использовать источник питания с порогом ограничения тока не менее 100 мА или источник питания с током к.з. не менее 100 мА.

Потребляемая мощность преобразователя не превышает 1,5 Вт.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### ● Параметры потока жидкости

Температура 1...150°C  
 Давление до 20 МПа  
 Вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с  
 Минимальное абсолютное давление, необходимое для обеспечения работы преобразователя  $P_{min} = 3\Delta P + 1,3P_{np}(t)$ , где  $\Delta P$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - потери давления на преобразователе при расходе  $Q$ ,  $P_{np}(t)$ , МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре  $t$ .

#### ● Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:  
 - температуры окружающего воздуха: от -40 до 70С - для исполнений без ЖКИ; от -10 до 60С - для исполнений с ЖКИ;  
 - внешнего переменного с частотой 50 Гц и постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м;  
 - атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);  
 - повышенной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре от 15 до 35°C без конденсации влаги.  
 Преобразователь прочен при воздействии вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997.

#### ● Электромагнитная совместимость

Преобразователь удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51649. Преобразователь соответствует нормам:  
 - помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22;  
 - наносекундных импульсных помех в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4, степень жесткости 3;  
 - микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 1 по схеме «провод-провод» и степень жесткости 2 по схеме «провод-земля»;  
 - электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2, степень жесткости 2 при контактном разряде и степень жесткости 3 при воздушном разряде;  
 - радиочастотного электромагнитного поля (в диапазоне частот от 26 до 1000 МГц) в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3, степень жесткости 2.

### МОНТАЖ НА ТРУБОПРОВОДЕ

Монтаж на трубопроводе производится по типу "Сэндвич". Преобразователь устанавливается между фланцами специальной конструкции при помощи шпилек и гаек с шайбами. Уплотнение между преобразователем и фланцами производится без использования прокладок (металл по металлу). Фланцы и шпильки специальной конструкции входят в КМЧ преобразователя.

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.3.

Таблица 3

Тип гидравлического сопротивления	Длины прямолинейных участков, до/после
Коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровой кран	5Dy/2Dy
Прямое колено, грязевик, группа колен	10Dy/5Dy

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем прямолинейных участков и проточная часть полностью заполнены жидкостью. В трубопроводе не должен скапливаться воздух.

Уплотнение преобразователя между фланцами производится способом "металл по металлу", без применения прокладок (см.рис.3). Преобразователь может поставляться как с комплектом монтажных частей (КМЧ - см.табл.б), так и без КМЧ.

Присоединение к трубопроводу должно быть плотным, без перекосов во избежание утечек при давлении до 20 МПа. В целях обеспечения центрирования преобразователя на трубопроводе монтаж производится с применением технологической вставки, которая поставляется по дополнительному заказу.

Во время работы преобразователя запорная арматура, установленная перед и после преобразователя вне прямолинейных участков, должна быть полностью открыта.

Габаритные размеры преобразователя в зависимости от исполнения приведены на рис.2, установочные - на рис.3.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, см.табл.4.

Таблица 4

Труба	Ду, мм	Двн, мм
Труба 63x6,5 ГОСТ 8734-75 В20 ГОСТ 8733-74	50	50±0,4
Труба 110x10 ГОСТ 8734-75 В20 ГОСТ 8733-74	100	90±0,8

### МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичные приборы (вычислитель, контроллер и т.п.), рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Рекомендуется применение контрольных кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией, сигнальных кабелей с полиэтиленовой изоляцией.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА.

Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

Длина линии связи не должна превышать 200 м, сопротивление каждой жилы - не более 20 Ом

Электромонтаж проводить двухжильным кабелем (например, РПШМ 2x0,35; МКШ 2x0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35 мм<sup>2</sup>.

### СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Схемы электрических подключений приведены в разделе "Метран-300ПР".

**ПОВЕРКА**

Поверка производится имитационным или проливным методом, согласно методике, утвержденной Госстандартом РФ (см. "Особенности поверки" в общем разделе").

Межповерочный интервал - 3 года.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средний срок службы преобразователя - 12 лет.  
Средняя наработка на отказ - 75000 ч.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- преобразователь расхода;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- КМЧ (по заказу).

В комплект поставки по специальному заказу могут входить (см.раздел "Комплект для ремонта"):

- вставка технологическая;
- запасное тело обтекания (ТО);
- заглушка для замены тела обтекания при поверке.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-305ПР - 100/50 - И - 42 - Н - Mod - ХНТ - К1**

1            2            3    4    5    6    7    8

1. Тип преобразователя.
2. Диаметр условного прохода Ду трубопровода/максимальное значение измеряемого расхода (Q max), м3/час (табл.1)
3. Код наличия ЖКИ.
4. Код наличия вида токового сигнала 4-20 мА с линейно возрастающей характеристикой (42) или 20-4 мА с линейно-убывающей характеристикой (24).
5. Код наличия цифрового сигнала по HART-протоколу (H).
6. Код наличия цифрового сигнала по ModBus протоколу (Mod).
7. Код исполнения тела обтекания по материалу (табл.5).

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ,  
КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ**

Таблица 5

Наименование детали, контактирующей с измеряемой средой	Материал	Примечание
Фланец	Сталь 20	
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2	Код исполнения по материалу не указывается
	Сталь 12Х18Н10Т*	Код исполнения по материалу ХНТ
Кольцо для уплотнения тела обтекания	Резина К-69	Исполнение резинового кольца по ГОСТ 9833 в зависимости от Ду и максимального измеряемого расхода

\* Исполнение тела обтекания из стали 12Х18Н10Т(код при заказе ХНТ) обладает коррозионной стойкостью в отношении водно-солевых растворов, в т.ч. имеющих механические примеси.

**СОСТАВ КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ (К1)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

Таблица 6

Наименование детали КМЧ	Исполнение преобразователя	
	Метран-305ПР-50/...	Метран-305ПР-100/...
Фланец специального исполнения	2	2
Шпилька специального исполнения	6	6
Шпилька разжимная специального исполнения	2	2
Гайка М30-7Н.8.05 ГОСТ 5915	-	20
Гайка М24-7Н.8.05 ГОСТ 5915	20	-

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

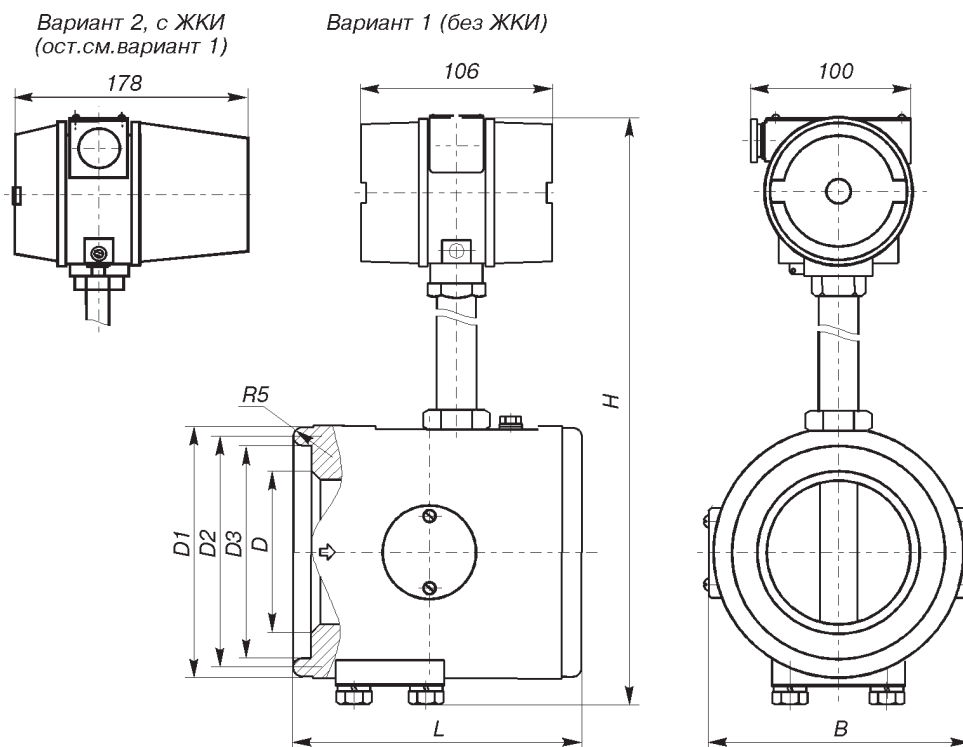


Рис.2. Габаритные размеры преобразователя.

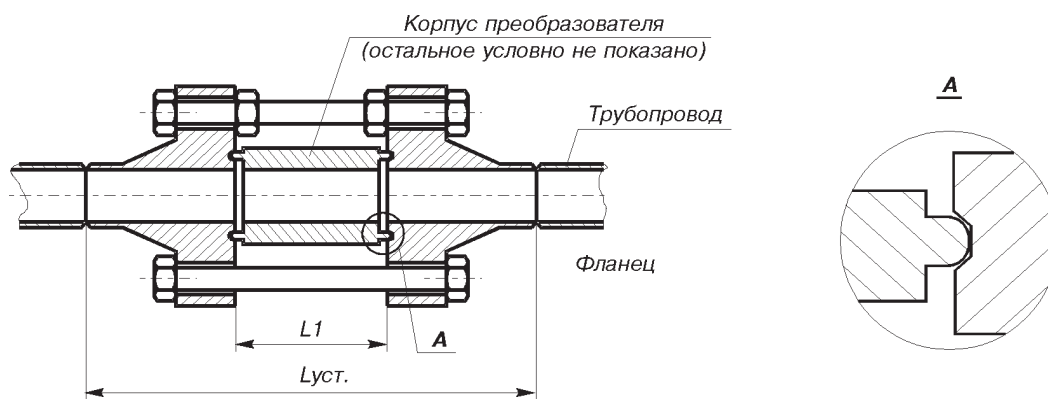


Рис.3. Монтаж преобразователя на трубопроводе.

## Габаритные и установочные размеры

Таблица 7

Ду, мм/ Qmax, м <sup>3</sup> /ч	D1, мм	D2, мм	D3, мм	D, мм	L, мм	L1, мм	Луст, мм	H, мм, не более	B, мм, не более	Масса, кг, не более
50/50	91	80	69	48	140	135	323	340	110	7,5
100/50	139	128	117	90	160	149	411	385	150	19
100/120										17
100/200										15

## КОМПЛЕКТ ДЛЯ РЕМОНТА

В комплект поставки преобразователей расхода Метран-300ПР, -303ПР, -305ПР, -320 по отдельному заказу могут входить детали и изделия (см.табл.1), составляющие «Комплект для ремонта».

Таблица 1

Наименование изделия, детали	Тип преобразователя расхода	Код исполнения преобразователя	Диаметр условного прохода, мм
Обтекатель (тело обтекания)	Метран-300ПР*, Метран-303ПР**, Метран-320*	A	25; 32; 50; 80; 100
		B*	25*; 32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
	Метран-300ПР	-	250, 300
	Метран-305ПР	-	50/50; 100/50; 100/120; 100/200
Заглушка (для замены тела обтекания)	Метран-300ПР*, Метран-303ПР**, Метран-320*	A	25; 32; 50; 80; 100
		B*	25*; 32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
	Метран-300ПР	-	250, 300
	Метран-305ПР	-	50/50; 100/50; 100/120; 100/200
Вставка технологическая	Метран-300ПР, Метран-303ПР, Метран-320	A	25; 32; 50; 80; 100
	Метран-300ПР*, Метран-303ПР**, Метран-320*	B*	25*; 32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
	Метран-300ПР	-	250, 300
	Метран-305ПР	-	50/50; 100/50; 100/120; 100/200
Приспособление для демонтажа	Метран-300ПР*, Метран-303ПР**, Метран-320*	A	25; 32; 50; 80; 100
		B*	32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
Уплотнительное кольцо (прокладка) под обтекатель (заглушку)	Метран-300ПР, Метран-303ПР**, Метран-320	A	25; 32; 50; 80; 100
		B*	32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
	Метран-300ПР	-	250, 300
	Метран-305ПР	-	50/50; 100/50; 100/120; 100/200
Прокладка для КМЧ	Метран-300ПР, Метран-303ПР**, Метран-320	A	25; 32; 50; 80; 100
		B*	32*; 50*; 80*; 100*; 150; 200
	Метран-300ПР	-	250, 300
Элемент питания	Метран-320	-	

\* Узлы и детали для преобразователей расхода исполнения «B» Ду 25...100 мм для эксплуатирующихся в настоящее время преобразователей до 2004 г. выпуска изготавливаются по спецзаказу.

\*\* Ду для Метран-303ПР-B только 150 мм.

### ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>Комплект для ремонта - Обтекатель - Метран-300ПР - 50 - A</b>				
1	2	3	4	5

1. Общее наименование товарной группы (указывается обязательно).
2. Наименование изделия/детали (табл.1).
3. Тип преобразователя (табл.1).
4. Диаметр условного прохода преобразователя.
5. Код конструктивного исполнения преобразователя.

# СТРУЕВЫПРЯМИТЕЛЬ

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Струевыпрямитель изготавливается из трубок с внутренним диаметром  $d$  (см.табл.1), расположенных параллельно оси трубопровода и заполняющих все его сечение. Число трубок не менее 19. Габаритные и установочные размеры струевыпрямителя см.табл.1. Материал - Ст3; Ст25.

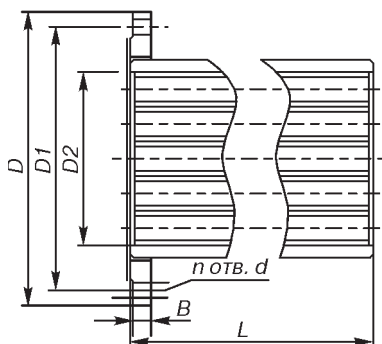


Рис.1. Фланцевое исполнение.

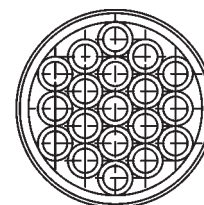
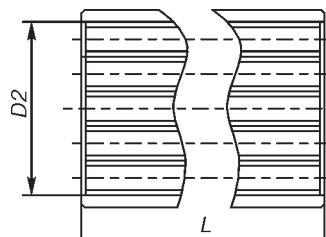
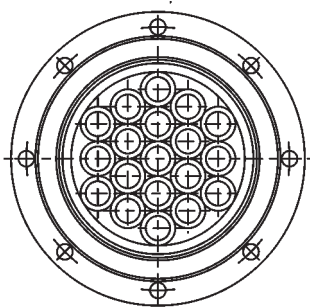


Рис.2. Бесфланцевое исполнение.

Таблица 1

Dy, мм	Фланцевое исполнение							Бесфланцевое исполнение			
	L, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	B, мм	d, мм	n, шт	Масса, кг	L, мм	D2, мм	Масса, кг
50									100	50	0,9
80	160	195	160	82	21	18	8	6,6	160	82	2,9
100	200	215	180	100	23			10,0	200	100	5,3
150	300	280	240	151	25	22	12	24,2	300	151	16,4
200	400	335	295	208	27			45,7	400	208	35,6
250	500	405	355	261	28	26	12	66,9	500	261	52,4
300	600	460	410	311	28			98,7	600	311	80,9

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Струевыпрямитель фланцевый Dy 80

1                      2                      3

1. Наименование изделия.
2. Конструктивное исполнение:
  - фланцевое;
  - бесфланцевое.
3. Диаметр условного прохода преобразователя (табл.1).

## Калибратор расхода Метран-551

### НОВИНКА



- **Выходной сигнал калибратора:**  
импульсный сигнал типа "меандр"  
амплитудой не менее 6 В
- **Входные сигналы калибратора**  
- оптопара, токоимпульсный, контакты реле;  
- токовый 0-5, 5-0, 0-20, 20-0, 4-20,  
20-4 мА;  
- частотный 0-1, 0-10 Гц
- **Степень защиты имитатора от воздействий  
пыли и воды IP40**
- **Питание калибратора от встроенного  
аккумулятора или от сети 220 В, 50 Гц**
- **Планируемое начало выпуска III кв. 2009 г.**

Калибратор предназначен для поверки беспроливным методом вихревых преобразователей расхода с унифицированными импульсными, аналоговыми или частотными выходными сигналами.

Калибратор полностью заменяет имитатор расхода Метран 550ИР, имеет расширенные функциональные возможности и современный дизайн. Калибратор обеспечивает поверку вихревых преобразователей расхода, выпускаемых ПГ "Метран" и другими производителями.

Основные преимущества:

- портативность;
- замена стандартных генераторов сигналов, частотомера, миллиамперметра;
- проведение поверки преобразователей расхода без демонтажа с трубопровода;
- простота и удобство в эксплуатации;
- формирование протоколов поверки расходомеров.

## УСТРОЙСТВО

Калибратор размещен в малогабаритном переносном корпусе. На лицевой поверхности калибратора размещены клавиатура и жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). На верхней поверхности - разъемы для внешних подключений к компьютеру (по интерфейсу RS232) и к поверяемым приборам.

Клавиатура используется для выбора из памяти калибратора и ввода в калибратор исходных данных для измерения, расчета погрешности и дальнейшего формирования протокола поверки.

Жидкокристаллический индикатор предназначен для отображения меню, исходных параметров и результатов измерений.

Исходные данные и результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти. Программное обеспечение калибратора позволяет заносить исходные данные для измерений из компьютера в калибратор и считать результаты измерений из памяти калибратора для формирования протокола поверки и ведения базы данных.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

В вихревых расходомерах средняя скорость среды, расход которой измеряется, преобразуется в частоту вихрей. Эта частота с помощью различных по принципу действия детекторов преобразуется в частоту электрических колебаний, которая с помощью электронного блока расходомера преобразуется в выходные сигналы: импульсные, частотные, токовые.

При имитационных методах поверки вихревых расходомеров на специальный вход электронного преобразователя расходомера подаются сигнал от генератора частоты вихреобразования, соответствующей расходу. При этом на выходе расходомера формируется выходной сигнал, который измеряется с помощью измерительных приборов – частотомера, цифрового миллиамперметра. Затем вычисляется погрешность преобразования расхода в выходной сигнал (погрешность поверяемого расходомера).

Калибратор расхода Метран-551 представляет собой многофункциональный прибор, в котором объединены функции генератора частоты, частотомеров, миллиамперметров и специальных вычислителей. По команде «запуск» калибратор автоматически формирует на своем выходе и передает на вход поверяемого расходомера ряд частот в соответствии с методикой поверки, одновременно измеряет соответствующие им выходные сигналы и рассчитывает погрешность расходомера. Все результаты измерений и расчетов отображаются на ЖКИ калибратора и могут быть сохранены в его энергонезависимой памяти, а также переданы в компьютер для формирования протоколов поверки и ведения базы данных.

Благодаря пользовательскому интерфейсу и программному обеспечению калибратора процесс поверки

расходомеров автоматизирован. Кроме того, калибратор имеет ряд важных функций, которые невозможно реализовать при применении классических средств измерений.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Калибратор обеспечивает выполнение следующих функций:

- ввод типа и заводского номера поверяемого преобразователя расхода;
- ввод коэффициента  $k$  из методики поверки преобразователя;
- ввод цены импульса выходного импульсного сигнала из паспорта преобразователя;
- выбор типов выходного сигнала преобразователя расхода;
- ввод диапазона измерений расхода;
- ввод значений имитируемого расхода;
- вычисление длительности импульсов имитирующих расход;
- генерацию импульсов, имитирующих расход (режим генератора);
- измерение частоты, периода и счет количества импульсов выходного сигнала преобразователя расхода (режим частотомера);
- измерение времени (режим секундомера);
- измерение силы тока выходного сигнала преобразователя расхода;
- вычисление расхода по измеренным выходным сигналам преобразователя;
- вычисление погрешностей преобразователя расхода по каждому типу выходного сигнала преобразователя;
- ввод пределов допускаемой погрешности по каждому типу выходного сигнала;
- проверку вычисленной погрешности на соответствие введенным пределам;
- режим поверки преобразователей с заданием поверяемых точек вручную;
- автоматический режим поверки преобразователей;
- ввод пределов допускаемой погрешности измерения накопленного объема;
- измерение и расчет погрешности накопленного объема;
- ввод пределов допускаемой погрешности измерения времени наработки;
- измерение и расчет погрешности времени наработки;
- индикацию вводимой, измеренной, вычисленной информации;
- выдачу результата поверки: "соответствует" или "не соответствует";
- определение в процентах значения имитируемого (задаваемого) расхода от верхнего предела измерений расхода;
- выбор коэффициента усреднения (фильтра) при измерении расхода по выходному токовому сигналу;
- занесение, извлечение, обновление, очистка данных памяти.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Характеристика, параметр	Значение	Примечание
<b>В режиме генерации:</b>		
Выходной сигнал типа "меандр"		Выходной сигнал калибратора является входным для преобразователя расхода
Амплитуда сигнала типа "меандр"	(6,5±0,5) В	R <sub>н</sub> = (3,1±0,3) кОм
Период следования импульсов выходных сигналов	2,429 - 4394 мс	
Пределы основной относительной погрешности воспроизведения периода импульсов	±0,04%	
<b>В режиме измерения:</b>		
Входные сигналы	Оптопара, токоимпульсный, контакты реле, токовый 0-5, 5-0, 0-20, 20-0, 4-20, 20-4 мА, частотный 0-1, 0-10 кГц	Выходной сигнал преобразователя расхода является входным сигналом для калибратора
Период следования импульсов входных сигналов	2 мс - 900 с	Длительность импульсов не менее 1 мс
Пределы основной относительной погрешности периода измеряемых импульсов входных сигналов имитатора	±0,04%	
Пределы основной приведенной погрешности измерения тока	±0,05%	
Питание	от аккумулятора или от сети 220 В, 50 Гц	продолжительность работы с аккумулятором 8 ч
Габаритные размеры, не более, мм высота x ширина x длина	200x130x56	
Масса, не более, кг	0,4	
Степень защиты от воздействий пыли и воды	IP40	
Средняя наработка на отказ	180 000 ч.	
Средний срок службы	8 лет	

## ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.  
Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.  
Относительная влажность от 30 до 80%.  
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки калибратора входят:

- калибратор 1 шт.
- набор электрических кабелей для подключений поверяемых приборов 1 экз.
- аккумулятор 1 шт.
- сетевой блок питания 1 шт.
- кабель RS232 для связи с ПК 1 шт.
- программное обеспечение 1 шт.
- футляр 1 шт.
- паспорт 1 экз.
- руководство по эксплуатации 1 экз.
- свидетельство о поверке 1 экз.
- методика поверки 1 экз.

## ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА РАСХОДА ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-551