Преобразователь расхода вихреакустический Метран-300ПР



- **Измеряемые среды: вода (теплофикационная, питьевая, техническая, дистиллированная и т.п.), водные растворы, кроме абразивных, вязкостью до $2 \cdot 10^{-6}$ м²/с (2 сСт)**
- **Диапазон температур измеряемой среды 1…150°С**
- **Избыточное давление измеряемой среды до 1,6 МПа**
- **Диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода 25…300 мм**
- **Пределы измерения расхода 0,18…2000 м³/ч**
- **Динамический диапазон 1:100**
- **Пределы относительной погрешности измерения объема до ±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 на базе протокола ModBus RTU (опция);
  - 3-х строчный ЖКИ (опция)

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).

- **Питание от источника постоянного тока стабилизированным напряжением от 16 до 36 В**
- **Межповерочный интервал - 4 года**
- **ТУ 4213-026-12580824-96**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16098-09, сертификат № 35769**
- **Сертификат соответствия №РОСС RU.ME55.НО2341**
- **Сертификат соответствия "Газпромсерт" №ГО00RU.1109.Н00028**
- **Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.М0.01.421.П.008261.04.09**
  Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору N РСС 00-33760

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
т.(351) 799-51-51, 247-1-555, 247-16-02; ф.247-16-67. info.metran@emerson.com

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе "Вихреакустические преобразователи расхода".

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

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.9).

У преобразователей исполнения "А" конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены непосредственно в проточной части (см.рис.10).

У преобразователей Dy 250, 300 мм конические переходы "конфузор-диффузор" отсутствуют (см.рис.11).

Преобразователь имеет числоимпульный 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 2РМ22Б10Ш1Е1Б) или сальниковый ввод (тип соединения определяется заказом).

Электрическое соединение преобразователя по аналоговому выходному сигналу и интерфейсу RS485 осуществляется через розетку 2РМ22Б10Г1В1, 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.

Таблица 1

Конструктивные особенности	Конструктивное исполнение преобразователя расхода		
	Метран-300ПР-А	Метран-300ПР-В	Метран-300ПР
Типоразмерный ряд, Dy, мм	25…100	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

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-300ПР 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-300ПР реализована одна специальная команда для чтения (записи) уникальных параметров преобразователя:

- пароля доступа к программированию режимов;
- верхнего и нижнего предела измеряемого расхода (Qmin и Qmax), м^3/ч;
- времени демпфирования, с;
- цены импульса ТИ сигнала, м^3/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 каталоге "Средства коммуникации. Функциональная аппаратура").

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.6.

Программа может быть поставлена на CD диске по дополнительному заказу.

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

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕОБРАЗВАТЕЛЯ

Таблица 2

Параметр	Индикация на ПК (HART-Master)	Отображение на ЖКИ	Перенастройка по	
			HART	Modbus
Заводской № проточной части	+			
Заводской № преобразователя	+			
Пределы измерений преобразователя, м³/ч Qmin, Qmax	+			
Мгновенный расход, м³/ч	+	+		
Накопленный объем, м³	+	+		
Время наработки*, ч	+	+		
Значение выходного токового сигнала, мА	+			
Процент диапазона, %	+			
Частота образования вихрей, Гц	+			
Температура измеряемой среды*, °С	+	+		
Пределы измерений по токовому сигналу**, Qнпи, Qвпи, м³/ч	+		+	+
Цена импульса ТИ сигнала, м³/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 4 с.

** Пределы измерений по токовому сигналу Qнпи, Qвпи устанавливаются в пределах 0...Qmax 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"
	I=(4,0±0,05) мА** I=(20,0±0,05) мА*					
Q ≤ 0,8Qmin	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*			"Расход < мин. допустимого для данного Dy"		Q=0 Код "L"
	I=(4,0±0,05) мА** I=(20,0±0,05) мА*					
Q>1,5 Qmax	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*			"Расход > макс. допустимого для данного Dy"		Q=0 Код "H"
Хаотичное вихреобразование	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*			"Превышен порог по дисперсии"		Q=0 Код "d"
Неполное заполнение трубопровода. Уровень заполнения L ≥ 1/2Dy	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*			"Воздух в проточной части"		Q=0 Код "A"
Неполное заполнение трубопровода. Уровень заполнения L < 1/2Dy	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*			"Проточная часть не заполнена"		Q=0 Код "E"
Q=Qнпи при Qнпи = 0**	I=(4,0±0,05) мА I=(20,0±0,05) мА*			-	-	-
Функция "тревоги" для токового выходного сигнала						
Q ≤ Qнпи при Qнпи ≥ Qmin по табл.4	I=(3,9±0,05) мА I=(20,0±0,05) мА*	Q=Qизм (реальное значение)	"Первичная переменная вне диапазона"; "Токовый выход ограничен"	-	Q=Qизм (реальное значение)	Q=Qизм (реальное значение)
Q ≥ Qвпи при Qвпи ≤ Qmin по табл.4	I=(4,0±0,05) мА I=(20,0±0,05) мА*			-		

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

** При Qнпи = 0 м³/ч.

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- и Modbus-протоколов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Диаметры условного прохода Dy трубопровода, на который устанавливаются преобразователи, пределы измерений расхода, пределы нормирования расхода при оценке погрешности, цена и длительность импульсов приведены в табл.4.

Таблица 4

Dy, мм	Пределы измерений, $м^3/ч$		Пределы нормирования расхода при оценке погрешности, $м^3/ч$		Цена импульса C_1, $м^3$/имп.	Длительность импульса, τ_1, мс
	Qmin	Qmax	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		
150	5,00	400	8,0	16,0	0,100	
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 самостоятельно 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-х 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 (четырехпроводная 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 ($Q_{впи}$ и $Q_{нпи}$), $м^3/ч$, 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 RTU.
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^3/ч;
- накопленного объема, м^3, 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 («o»);
- расход ≤ 0,8Qmin («L»);
- расход > 1,5Qmax («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.5.

Таблица 5

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	±1,0
Q1 < Q ≤ Q2	±1,5
Qmin ≤ Q ≤ Q1	±3,0
Основная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q:	
Q2 < Q ≤ Qmax	±(0,01Q/($Q_{впи}$ - $Q_{нпи}$)** +0,002) 100%
Q1 < Q ≤ Q2	±(0,015Q/($Q_{впи}$ - $Q_{нпи}$)** +0,002) 100%
Qmin ≤ Q ≤ Q1	±(0,03Q/($Q_{впи}$ - $Q_{нпи}$)** +0,002) 100%
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по цифровым выходным сигналам:	
Q2 < Q ≤ Qmax	±1,5
Q1 < Q ≤ Q2	±2,0
Qmin ≤ Q ≤ Q1	±3,5
Относительная погрешность измерений времени наработки по цифровому сигналу	±1,0

* 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.

** $Q_{впи}$, $Q_{нпи}$ - установленные значения верхнего и нижнего пределов измерений расхода по токовому выходному сигналу.

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

- $\Delta P=4,8\cdot10^{-5}\cdot(Q/Q1)^2$ - для преобразователей с Dy 25...100 мм;

- $\Delta P=3,2\cdot10^{-5}\cdot(Q/Q1)^2$ - для преобразователей с Dy 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^2/с
Минимальное абсолютное давление,
необходимое для обеспечения работы преобразователя

$$Pmin = 3\Delta P+1,3Pнп(t),$$

где ΔР, МПа (кгс/см^2) - потери давления на преобразователе при расходе Q,
Рнп(t), МПа (кгс/см^2) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре.

Степень защиты от воздействия пыли и воды IP65 по ГОСТ14254-96.

Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:
- температуры окружающего воздуха:
-40...70°С - для исполнений без ЖКИ;
-40...70°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:
- 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 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 Dy 250, 300), при помощи шпилек и гаек с шайбами (рис.9-11).

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.6.

Таблица 6

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.9). Материалы деталей преобразователей и КМЧ, контактирующие с измеряемой средой, приведены в табл.8.

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 затапливаемых теплофикационных камерах и помещениях.

Внутренний диаметр трубопровода, на котором устанавливается преобразователь расхода Метран-300ПР, должен соответствовать значению, приведенному в табл.10. В противном случае прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, указанных в табл.11 или использовать прямые участки, входящие в КМЧ, который определяется при заказе.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, приведен в табл.11.

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.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 0,5 кВА. 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 неэкраниро-ванной "витой пары" на основе провода МГШВ 0,35.

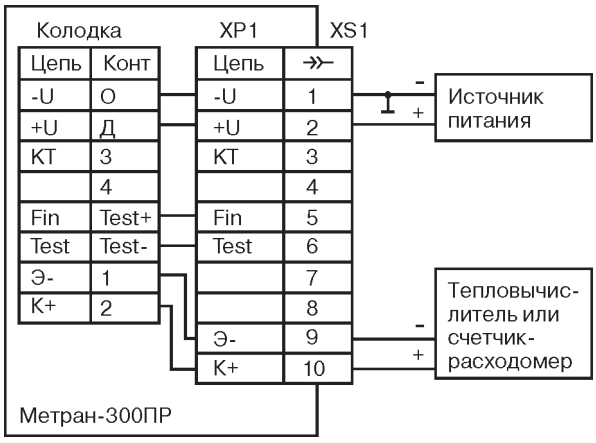
Подключение внешних цепей преобразователя через сальниковый ввод (код электрического подключения преобразователя "С") производить кабелем с наружным диаметром 8-10 мм.

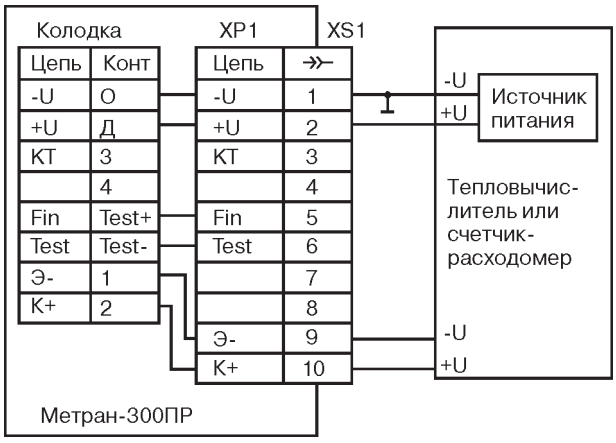
При использовании встроенного во вторичный прибор источника питания он должен быть гальванически развязан от остальных цепей, электромонтаж проводить трех- или четырехжильным кабелем (например, РПШМ-3х0,35, РПШМ-4х0,35).

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^2.

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^2 от шины заземления к специальному зажиму на корпусе преобразователя.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

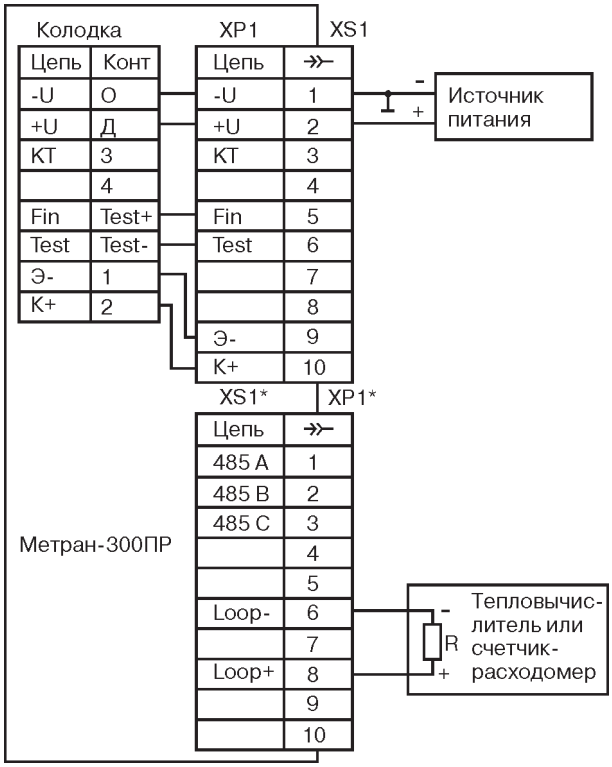


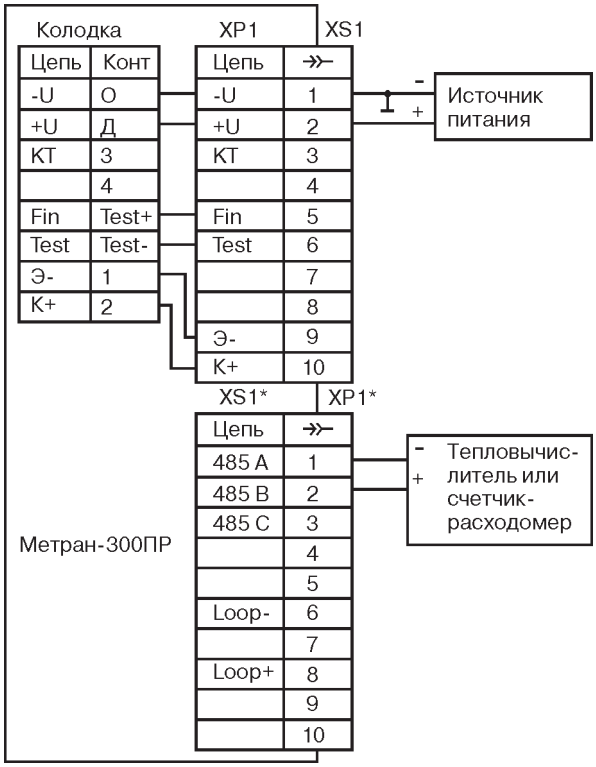


XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б, XS1 - розетка 2РМ22КПН10Г1В1.
При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

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.

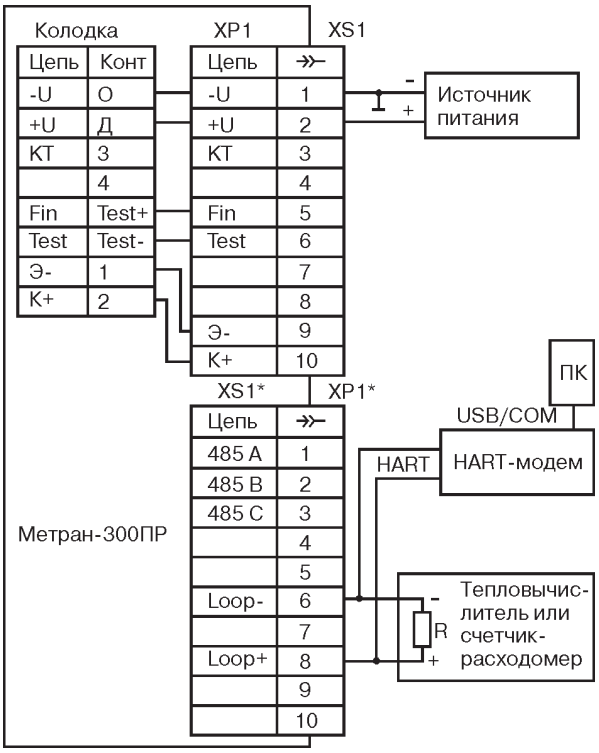


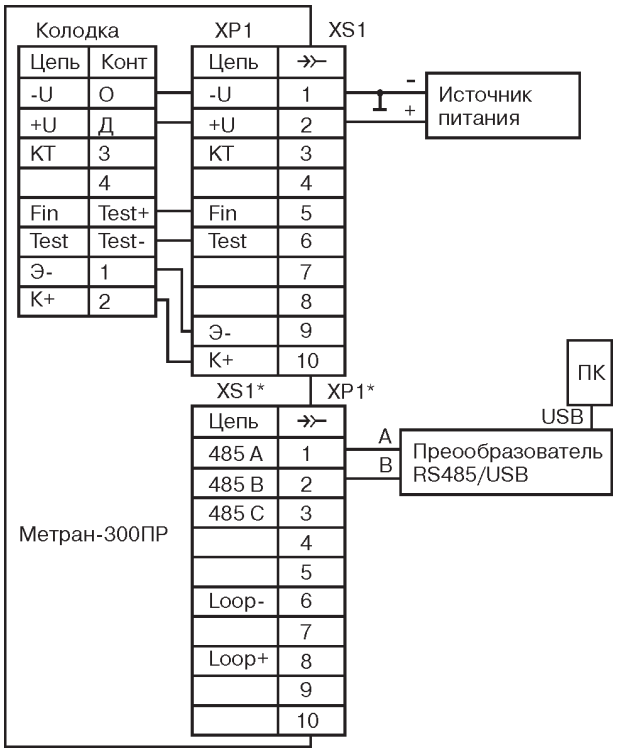


XS1 - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б,
XS1* - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1* - вилка 2РМ22КПН10Ш1Б1.
При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

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.

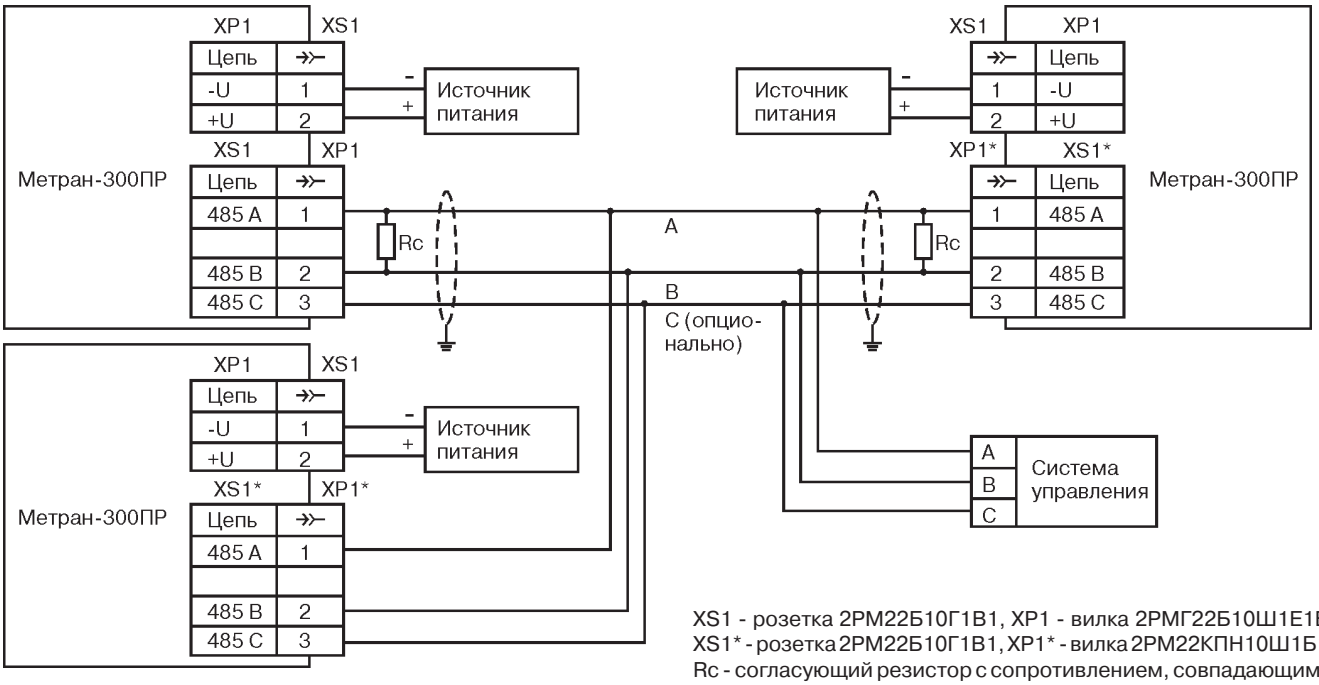




XS1 - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б,
XS1* - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1* - вилка 2РМ22КПН10Ш1Б1.
ПК - персональный компьютер.
При исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

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.



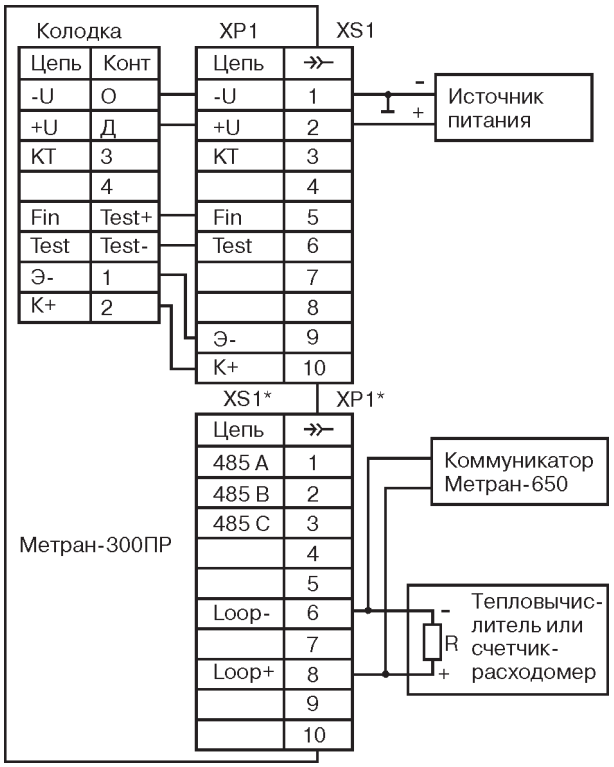
XS1 - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б,
XS1* - розетка 2РМ22Б10Г1В1, XP1* - вилка 2РМ22КПН10Ш1Б1,
Rc - согласующий резистор с сопротивлением, совпадающим с волновым сопротивлением применяемого кабеля.

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.



XP1 - вилка типа 2РМГ22Б10Ш1Е1Б,
XS1 - розетка типа 2РМ22КПН10Г1В1,
XP1* - вилка типа 2РМ22КПН10Ш1В1,
XS1* - розетка типа 2РМ22Б10Г1В1.

Примечание: при исполнении преобразователя с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

Рис.8. Схема подключения преобразователя Метран-300ПР с цифровым выходным сигналом ко вторичному прибору при настройке или чтении параметров при помощи коммуникатора Метран-650.

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 2РМ22КПН10Г1В1 (для преобразователей с кодом «ШР»)
- упаковка;
- преобразователи, имеющие аналоговый выходной сигнал и (или) цифровой интерфейс, дополнительно комплектуются вилкой 2РМ22КПН10Ш1В1.

По требованию заказчика за отдельную плату поставляются следующие изделия:
- заглушка (для замены тела обтекания при поверке);
- 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;
- переходник с запорной арматурой.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА РАСХОДОМЕР МЕТРАН-300ПР

Таблица 7

Модель	Описание изделия	Стандарт
Метран-300ПР	Вихреакустический расходомер	●
Код	**Диаметр условного прохода преобразователя (Dy)**	
25	Dy 25 мм	●
32	Dy 32 мм	●
50	Dy 50 мм	●
80	Dy 80 мм	●
100	Dy 100 мм	●
150	Dy 150 мм	
200	Dy 200 мм	
250	Dy 250 мм	
300	Dy 300 мм	
Код [1]	**Тип преобразователя в зависимости от способа монтажа**	
А	С коническими переходами, выполненными в проточной части для Dy 25, 32, 50, 80, 100 мм	●
В	С коническими переходами, монтируемыми на трубопровод отдельно от проточной части, для Dy 150, 200 мм.	
Код	**Цена импульса выходного сигнала** (см.табл.4)	
0,001	Для Dy 25, 32 мм	●
0,01	Для Dy 50, 80, 100 мм	●
0,1	Для Dy 150, 200, 250, 300 мм	●
Код [2]	**Материал комплекта монтажных частей, контактирующих с измеряемой средой**	
01	см.табл.8 и 9	●
02		
Код	**Токовый выходной сигнал**	
42	4-20 мА с линейно-возрастающей характеристикой	●
24	20-4 мА с линейно-убывающей характеристикой	●
Код	**Цифровой выходной сигнал**	
Н	Цифровой сигнал по HART-протоколу (только при наличии токового выходного сигнала)	●
Код	**Цифровой выходной сигнал**	
Mod	Цифровой сигнал по ModBus-протоколу	●
Код	**Индикатор**	
И	ЖКИ	●
Код	**Тип подключения питания и импульсного выхода**	
С	Сальниковый ввод	●
ШР	Штепсельный разъем	●
Код	**Комплект монтажных частей**	
К0	см.табл.9	●
К1		●
К2		
К3		
К4		
Код	**Протокол проливки**	
П	Протокол проливки	●

[1] Для преобразователей с Dy 250, 300 мм код не указывается.
[2] Код не указывается при выборе комплекта монтажных частей К0.

Пример записи при заказе: Метран-300ПР – 50 – А – 0,1 – 02 – 42 – Н – Mod – И – ШР – К1 – П

В графе «Стандарт» знаком «●» отмечены стандартные опции – опции с минимальными сроками поставки.

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ

Таблица 8

Наименование детали	Метран-300ПР-А и Dy 250, 300 мм		Метран-300ПР-В	
	Код исполнения преобразователя			
	01	02	01	02
Фланец	Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т		
Патрубок*			Сталь 25	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН, ПОН-А			
Корпус	Сталь 12Х18Н10Т		Сталь 12Х18Н10Т	
Стакан	Сталь 12Х18Н10Т			
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2 или 09Х16Н4Б		Сталь 14Х17Н2 или 09Х16Н4Б	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69			
Прокладка (для уплотнения тела обтекания)			Фторопласт-4	
Прямой участок*: - фланец - патрубок - труба	Сталь 25 см.табл.11	Сталь 12Х18Н10Т см.табл.11	Сталь 25 см.табл.11	 Сталь 12Х18Н10Т см.табл.11

* По заказу.

КОД КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

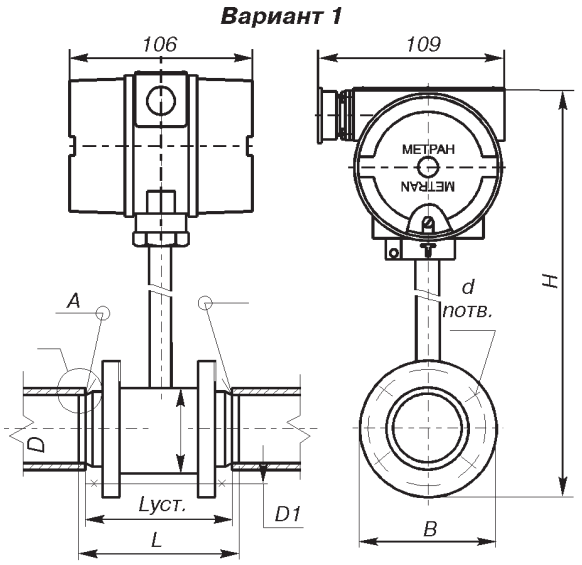
Таблица 9

Код комплекта монтажных частей	Перечень монтажных частей, входящих в комплект	
	Преобразователь исполнения А (Dy 25…100 мм)	Преобразователь исполнения В (Dy 150, 200 мм)
К0	Прокладки	Прокладки
К1	Фланцы специального исполнения, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы специального исполнения, патрубки, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
К2	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
К3	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
К4	Фланцы по ГОСТ 12820-80 исполнения 1, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	-

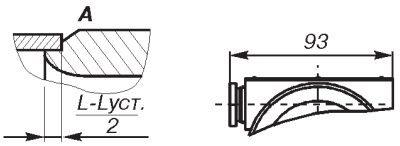
Примечания:

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 К0 или К4.

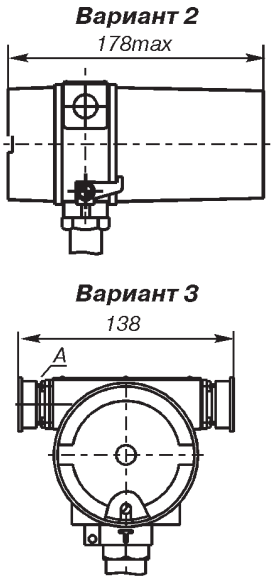
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



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



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

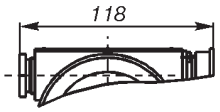


Вариант 1.
С выходным сигналом типа "замкнуто/разомкнуто" (оптопара).

Вариант 2.
Дополнительно имеющий ЖКИ.

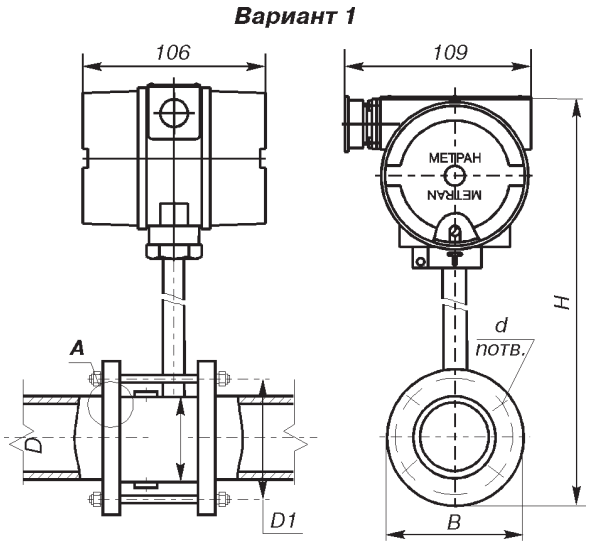
Вариант 2, 3.
Дополнительно имеющий токовый выходной сигнал и (или) цифровой выходной сигнал и (или) ЖКИ.

а) Подключение импульсных сигналов через штепсельный разъем (код "ШР").

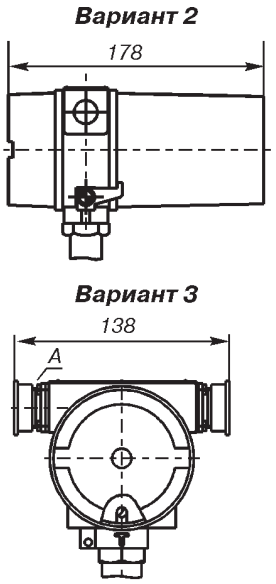


а) Подключение импульсных сигналов через сальниковый ввод (код "С").

Рис.9. Преобразователь Метран-300ПР-В, Dy 150, 200.



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

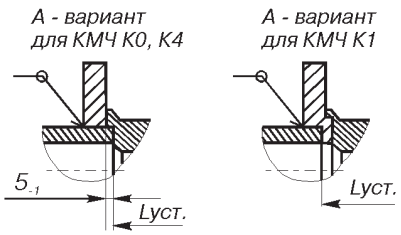


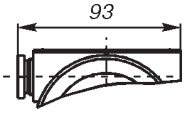
Вариант 1.
С выходным сигналом типа "замкнуто/разомкнуто" (оптопара).

Вариант 2.
Дополнительно имеющий ЖКИ.

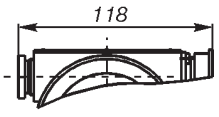
Вариант 2, 3.
Дополнительно имеющий токовый выходной сигнал и (или) цифровой выходной сигнал и (или) ЖКИ.

а) Подключение импульсных сигналов через штепсельный разъем (код "ШР").



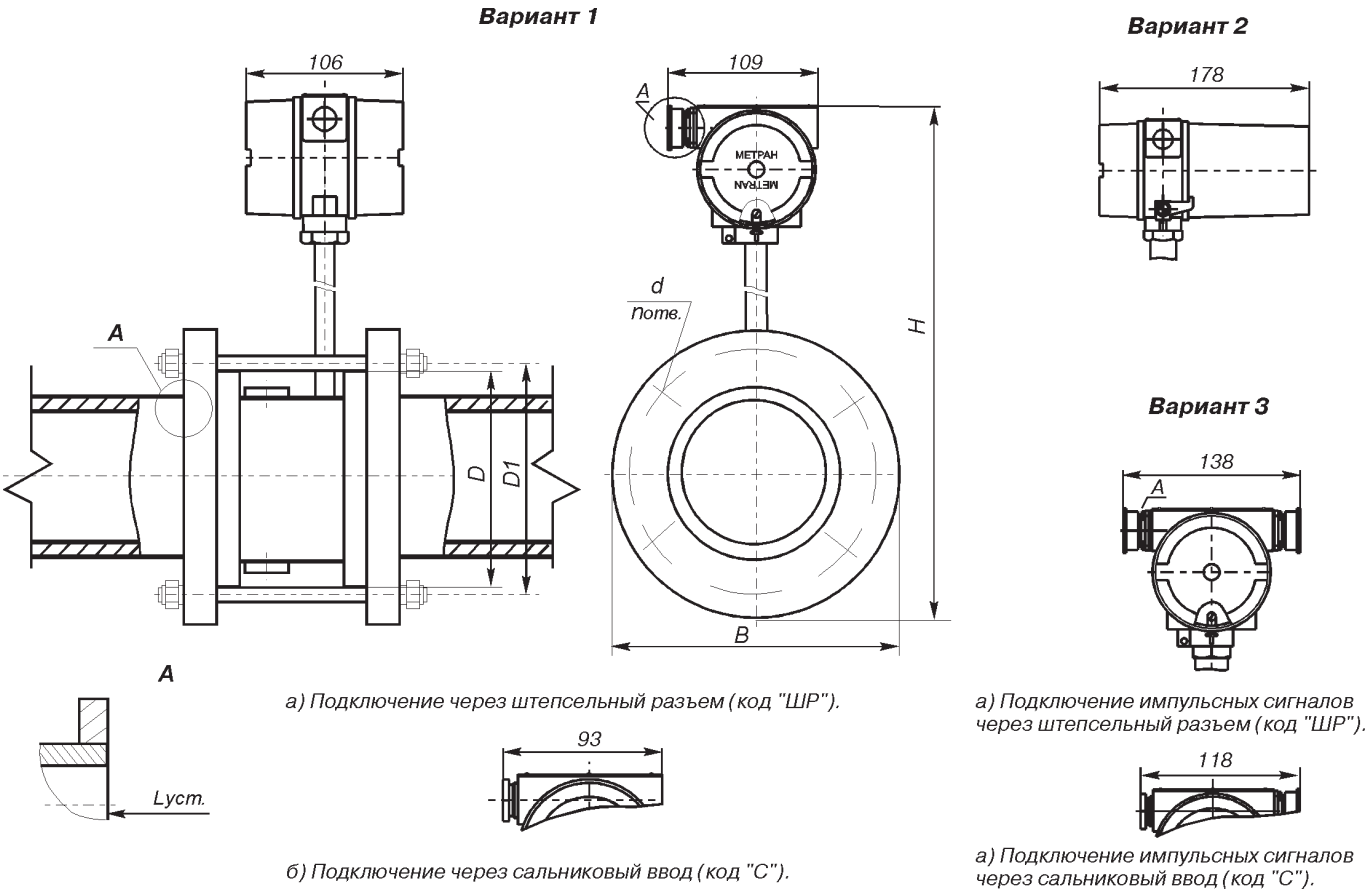


б) Подключение через сальниковый ввод (код "С").



а) Подключение импульсных сигналов через сальниковый ввод (код "С").

Рис.10. Преобразователь Метран-300ПР-А (Dy 25...100).



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

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

а) Подключение импульсных сигналов через штепсельный разъем (код "ШР").

а) Подключение импульсных сигналов через сальниковый ввод (код "С").

Рис.11. Преобразователь Метран-300ПР, Dy 250, 300.

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.

К рисункам 9-11

Таблица 10

Dy, мм	Метран-300-В, Ду 250, 300 мм									Метран-300ПР-А							
	B, мм	D, мм	D1, мм	Lуст, мм	H, мм	L, мм	d, мм	n, шт.	Масса, кг	B, мм	D, мм	D1, мм	Lуст, мм	H, мм	d, мм	n, шт.	Масса, кг
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	60	85	62/86	300	14	4	2,8
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	64	100	59/83	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	5,3
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215/192	130	180/160	114/144	378/366	18	8	8,3
150	244	165	210	222	457	278	18	8	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-
200	334	205	295	283	558	343	22	12	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
250	405	329	355	210	665	-	22	12	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-
300	460	384	410	210	720	-	22	12	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

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 11

Dy, мм	Исполнение по материалам		
	01		02
	Труба	Труба-заменитель	Труба
25	труба Dвн 26х3,0 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 32х3,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80	Труба 32х3,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
32	труба Dвн 33х2,5 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 38х2,5 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 38х2,5 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 38х2,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
50	труба Dвн 50х3,5 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 57х3,5 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 57х3,5 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 57х3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
80	труба Dвн 82х3,5 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 89х3,5 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 89х3,5 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 89х3,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 или Труба 89х3,5-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81
100	труба Dвн 100х4 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 108х4,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 108х4,0 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 108х4,0-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
150	труба Dвн 151х4 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 159х4,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 159х4,0 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 159х4,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
200	труба Dвн 208х6 ГОСТ 8734-75 / ГОСТ 8733-74	труба 219х6,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80 или труба 219х6,0 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 220х6,5-12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81
250	труба 273х6,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80	труба 273х6,0 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 273х6,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81
300	труба 325х7,0 ГОСТ 10704-91 / ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80	труба 325х7,0 ГОСТ 8732-78 / ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74	Труба 325х7,0-08Х18Н10Т ГОСТ 9940-81