



**В центре внимания - Заказчик!**  
**Лучшие средства измерений для автоматизации Вашего предприятия**  
**от компаний Emerson Process Management и ПГ «Метран»**

Emerson Process Management и Промышленная группа «Метран» - ведущие компании по разработке, производству и сервисному обслуживанию интеллектуальных средств измерений для всех отраслей промышленности в мире и в СНГ. Мы предлагаем датчики давления, датчики температуры, расходомеры, системы дозирования, теплосчетчики, уровнемеры, метрологическое оборудование, функциональную аппаратуру, а также узлы и системы на их основе.

Сегодня, принимая решение по автоматизации Вашего предприятия с использованием интеллектуальных приборов и технологий Emerson Process Management и Метран, Вы получаете:

- повышение производительности процессов, эффективности производств, рост прибыльности;
- повышение качества выпускаемого продукта;
- сокращение капитальных вложений, снижение стоимости владения;
- обеспечение экологической безопасности производств и безопасности персонала;
- возможность легкой модернизации предприятия в дальнейшем, защиту от морального устаревания оборудования;
- новый уровень управляемости производствами, обеспечение гибкости и перенастраиваемости.

Это в значительной степени стало возможным, когда в июле 2004 года долгосрочное сотрудничество компаний Emerson Process Management и ПГ "Метран" перешло на качественно новый уровень. Emerson Process Management стала инвестором и стратегическим партнером ПГ "Метран". Работая вместе, мы предлагаем Вам продукцию, которую пользователи во всем мире признают как надежную, инновационную и лучшую в своем классе средств измерений. Такое сотрудничество позволяет предложить Заказчикам самый широкий ряд приборов: от недорогих - для технологических измерений до высокоточных - для критических применений. Также создаются средства измерений совместного производства, что позволяет адаптировать лучшие мировые технологии для российских условий; развиваются проекты сборки самых востребованных приборов компании Emerson Process Management на территории России, что сокращает сроки поставки и обеспечивает Заказчикам полную техническую поддержку.

1 октября 2004 г. на базе ПГ «Метран» создан Инженерный центр, как часть Глобальной инжиниринговой сети компании Emerson (США, Бельгия, Швеция, Германия, Китай, Индия). Сотрудниками центра являются инженеры-конструкторы, программисты и испытатели деталей и приборов, интеллектуальный и творческий потенциал которых используется для реализации следующих задач:

- использование новейших достижений мирового опыта в разработках датчиков давления, температуры, уровня, расхода;
- снижение стоимости изделий при высокотехнологичном их исполнении;
- создание и модернизация приборов согласно требованиям рынка.

В 2006 году на базе ПГ «Метран» создан Центр поддержки Заказчиков, которым установлены единые стандарты взаимоотношений с Заказчиками для обеспечения эффективного консультирования по вопросам выбора продукции, статуса заказов, документального оформления и т.д. Цель проекта - значительно повысить уровень обслуживания Заказчиков за счет снижения времени ответа на запросы, сокращения цикла обработки запроса/заявки, повышения качества отработки запросов.

Мы предлагаем не просто приборы и решения, наша цель - сделать сотрудничество удобным для Заказчика. Компании обладают широкой сетью региональных представительств. Консультанты Метран и Emerson работают в 25 городах России и СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан, Азербайджан), действует сеть сервисных центров. Наши специалисты оперативно оказывают квалифицированную помощь для оптимального выбора необходимой аппаратуры, а также при введении ее в эксплуатацию.

Служба сервиса на базе ПГ «Метран» предоставляет следующие услуги:

- шефмонтаж и пуско-наладка сложного оборудования;
- ремонт оборудования гарантийный и послегарантийный;
- модернизация оборудования (выходной сигнал, климатическое исполнение, класс точности);
- проверка средств измерений;
- проведение обучения специалистов Заказчика монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту оборудования.

С 20 марта 2007 года начала действовать бесплатная телефонная линия послепродажной сервисной поддержки Заказчиков 8-800-200-1655. Позвонив по данному номеру, Вы сможете решить все вопросы, касающиеся сервисного обслуживания приборов марок Метран, Rosemount и MicroMotion. Звонок с территории России бесплатный, время работы с 06-30 до 15-30 по московскому времени с понедельника по пятницу.

Все предлагаемые приборы и системы имеют необходимые сертификаты. Система менеджмента качества сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001. Мы считаем, что качество продуктов и услуг - не случайность, а результат целенаправленных системных действий, и постоянно развиваемся в этом направлении.

Дополнительная информация по продукции, а также контакты, руководства по эксплуатации, сертификаты, интересные статьи, ответы на часто задаваемые вопросы, демопрограммы, фильмы доступны на сайтах [www.metran.ru](http://www.metran.ru), [www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com).

**Мы приглашаем Вас к сотрудничеству!**

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАТАЛОГОВ**

1	Тематический каталог	<b>ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ</b>
2	Тематический каталог	<b>ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ</b>
3	Тематический каталог	<b>РАСХОДОМЕРЫ. СЧЕТЧИКИ</b>
4	Тематический каталог	<b>МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>
5	Тематический каталог	<b>УРОВНЕМЕРЫ</b>

**Внимание!**

Информация, содержащаяся в данном тематическом каталоге, соответствует нормативно-технической документации, действующей на 01.05.2007. Изменения, внесенные позднее, будут отражены в следующем издании каталога; более оперативная информация - на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru)

## УВАЖАЕМЫЕ ЗАКАЗЧИКИ!

Прошедший год ознаменовался для ПГ "Метран" открытием новых перспектив в развитии расходомерии. Объединение интересов и усилий с компанией Emerson Process Management (США) создало беспрецедентные возможности для последовательного освоения всех сегментов чрезвычайно сложного и многообразного рынка измерений расхода. Целью наших компаний является формирование оптимальной линейки предложений как для рынка приборов Premium-класса с эксклюзивными техническими характеристиками, так и для Эконом-класса, формирование адресных предложений, максимально учитывающих специфику конкретных отраслей и технологических процессов.

Созданный в Челябинске Глобальный Инженерный Центр позволяет совместно разрабатывать современные средства автоматизации для России, США, всего мира!

Впереди предстоит большая творческая работа по развитию 4-х приоритетных для нас направлений:

- традиционной вихревой расходомерии;
- электромагнитной расходомерии для систем теплоучета и разнообразных технологических применений;
- инновационных первичных сенсоров (устройств) для измерения расхода методом переменного перепада давления;
- систем дозирования повышенной точности на базе кориолисовых расходомеров.

Актуальной задачей является интеграция средств измерений расхода в "семейство" интеллектуальных приборов "Метран" и общую концепцию поддержки коммуникационных стандартов Bell 202 и Fieldbus.

Продолжается активная работа по развитию вихревой расходомерии. Вихреакустические преобразователи расхода воды и водных растворов Метран-300ПР, Метран-320, благодаря признанной на сегодняшний день надежности, высокой метрологической стабильности, современным техническим характеристикам и сервисным возможностям, укрепляют позиции в традиционной сфере теплоучета, достойно выдерживая конкуренцию со стороны электромагнитных расходомеров. Созданные на их базе комплект теплосчетчика Метран-400 и полностью энергонезависимый теплосчетчик с автономным батарейным питанием Метран-421 предоставляют потребителю максимально широкие возможности для оптимального, безызыточного решения любой задачи в области учета тепловой энергии, построения АСКУЭ жилых микрорайонов и промышленных предприятий. Сегодня, в свете реально начинающейся реформы ЖКХ, процесс установки теплосчетчиков получает "второе дыхание", и мы готовы достойно ответить на вызов времени, предлагая конкурентоспособные теплосчетчики, в том числе, и в составе инновационных систем комплексного поквартирного учета энергоресурсов в жилых домах.

За прошедший год накоплен положительный опыт применения расходомеров Метран-300ПР в технологических процессах, в частности, в ответственных системах аварийной защиты электродкотлов, где предъявляются повышенные требования к быстродействию. Также получен удачный опыт применения расходомеров Метран-300ПР на контурах охлаждения технологического оборудования в металлургической промышленности.

В III квартале 2007 г. на рынок выйдет преобразователь расхода Метран-303ПР взрывозащищенного исполнения категории Exia, что откроет возможности для его применения на объектах промышленности, где требуется применение взрывозащищенного оборудования. Одновременно будет реализована поддержка коммуникационного стандарта Bell 202, что в полной мере обеспечит доступ ко всем возможностям HART-технологий и сделает Метран-303ПР полноправным представителем серии интеллектуальных средств измерений "Метран".

В нефтедобывающей промышленности все большее применение находит преобразователь расхода Метран-305ПР, предназначенный для применения в системах поддержания пластового давления. Преобразователь рассчитан на давление измеряемой среды до 20 МПа. Присоединительные и габаритные размеры адаптированы к принятым в отрасли, что обеспечивает полную конструктивную взаимозаменяемость с вихреакустическими расходомерами, традиционно эксплуатируемыми на нефтепромыслах.

Готовятся к выпуску электромагнитные расходомеры Метран-370 для измерения объемного расхода электропроводных жидкостей (в т.ч. агрессивных) с относительной погрешностью  $\pm 0,5\%$ .

Большое значение мы придаем совершенствованию вихревых счетчиков газа и пара Метран-331, Метран-332. Четыре года присутствия этих приборов на рынке показали высочайшую востребованность данного направления у самого широкого круга потребителей, привлекательность конструктивного решения единого узла учета.

Сейчас над созданием нового поколения многопараметрических вихревых расходомеров работают инженеры из России и США.

На сегодняшний день мы предлагаем в содружестве с компанией Emerson Process Management вихревые и электромагнитные расходомеры, расходомеры переменного перепада давления и узлы учета на их основе, кориолисовые расходомеры для измерений массового расхода и системы дозирования, узлы коммерческого учета газа. Эта продукция соединяет в себе самые новейшие достижения и технологии в области измерений расхода и длительный опыт эксплуатации на предприятиях многих стран мира.

В каталоге Вы найдете достаточно подробную техническую информацию по всей реализуемой ПГ "Метран" продукции, а наши специалисты проконсультируют Вас по всем вопросам.

Управляющий по продукту  
(расходомерия)

Д.Л.Ушаков

## КОНТАКТЫ

### ГОЛОВНОЙ ОФИС

#### Приемная, служба маркетинга

Телефон (351) 798-85-10  
Факс (351) 741-84-32

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет

### ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

(351) 247-1-555, 247-16-02 телефон  
(351) 247-16-67 факс

#### ● Продукция производства ПГ "Метран"

#### Начальник отдела технической поддержки по расходомерии. Главный менеджер по расходомерии:

**Вельмогин Александр Михайлович**  
т. (351) 247-16-36 (доб.3282)  
Aleksandr.Velmogin@metran.ru

#### Менеджер по расходомерии:

**Кириченко Ирина Борисовна**  
т. (351) 247-16-37 (доб.3190)  
Irina.Kirichenko@metran.ru

#### ● Продукция Rosemount, Micro Motion и совместного производства

#### Менеджеры по расходомерии:

**Чепуров Александр Юрьевич**  
т. (351) 247-16-38 (доб.3191)  
Alexander.Chepurov@metran.ru

**Бондаренко Евгений Валентинович**  
т. (351) 247-16-39 (доб.3192)  
zbondarenko@metran.ru

#### Менеджер по расходомерам переменного перепада давления:

**Козлов Алексей Владимирович**  
т. (351) 247-16-57 (доб.3211)  
Aleksy.Kozlov@metran.ru

#### Менеджер по функциональной аппаратуре:

**Авкишева Ольга Павловна**  
т. (351) 247-16-61 (доб.3218)  
Olga.Avkisheva@metran.ru

#### Менеджер по поддержке продаж коммуникатора 375 и ПО AMS Device Manager

**Раинчик Максим Сергеевич**  
т. (351) 798-85-10 (доб. 141)  
Maksim.Rainchik@EmersonProcess.com

### ГРУППА ПО РАБОТЕ С ПРОЕКТНЫМИ ИНСТИТУТАМИ

#### Руководитель:

**Малкова Елена Владимировна**  
т. (351) 247-16-12 (доб.3149)  
Elena.Malkova@metran.ru

### ЦЕНЫ, СРОКИ ПОСТАВКИ И ПРИЕМ ЗАКАЗОВ НА ПРОДУКЦИЮ

через региональные представительства  
координаты на 4 странице обложки

### СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### Управляющий сервисным обслуживанием

**Печко Владимир Владимирович**  
т/ф/автоответчик (351) 247-15-58  
v.pechko@metran.ru

#### Отдел организации сервиса

**Мотылькова Юлия Витальевна**  
т/ф/автоответчик (351) 247-15-58  
Yulia.Motylkova@metran.ru  
byro.service@metran.ru

Отработка предложений, претензий потребителей; организация обучения (монтаж, эксплуатация, ремонт); работа по организации сети Региональных сервисных центров (РСЦ).

#### Главной сервисный центр (ГСЦ)

**Игнатьев Григорий Александрович**  
т/ф. (351) 741-46-42, 798-85-10 (доб.193)  
oos@metran.ru, oso@metran.ru

Гарантийное обслуживание; услуги по ремонту, модернизации оборудования Метран, продлению гарантийного срока; поставка запчастей.

#### Реквизиты для отправки оборудования в ГСЦ

454138, г.Челябинск, Комсомольский пр, 29,  
ЗАО ПГ "Метран",  
на таре указать "В ремонт, т. 741-46-73"

Ремонт и сервисное обслуживание так же выполняются Региональными сервисными центрами, сертифицированными ПГ "Метран".

Реквизиты РСЦ Вы можете узнать в Региональных представительствах или в Отделе организации сервиса.



**8-800-200-1655**

### БЕСПЛАТНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ ЛИНИЯ ПОСЛЕПРОДАЖНОЙ СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

(звонок с территории России бесплатный)  
Телефонная линия работает с 6.30 до 15.30 по московскому времени с понедельника по пятницу, за исключением национальных праздников.  
В нерабочие часы Вы можете отправить запрос по электронной почте или по факсу.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

### РАСХОДОМЕРЫ. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ. СЧЕТЧИКИ

#### Кориолисовые

Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры Micro Motion . . . . .	7
Дискретные контроллеры и преобразователи/контроллеры серии Micro Motion 3000 . . . . .	21
Расходомеры кориолисовые Метран-360F, Метран-360R . . . . .	36
Системы дозирования . . . . .	55
Дозатор Метран-1360 . . . . .	57

#### Электромагнитные

Расходомеры электромагнитные серии Rosemount 8700 . . . . .	62
Расходомеры электромагнитные Метран-370 <b>Готовится к выпуску!</b> . . . . .	84
Датчик расхода воды корреляционный ДРК-4 . . . . .	93

#### Вихревые

Расходомер интеллектуальный вихревой Rosemount 8800D . . . . .	100
Вихревые счетчики газа Метран-331 и пара Метран-332 . . . . .	109
Счетчик газа вихревой Метран-331 . . . . .	118
Счетчик пара вихревой Метран-332 . . . . .	122

#### Вихреакустические

Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-303ПР, Метран-320, Метран-305ПР . . . . .	126
Метран-300ПР . . . . .	128
Метран-303ПР <b>Готовится к выпуску!</b> . . . . .	140
Метран-320 . . . . .	156
Метран-305ПР . . . . .	163
Комплект для ремонта . . . . .	169
Струевыпрямитель . . . . .	170
Имитатор расхода Метран-550ИР . . . . .	171

#### Переменного перепада давления

Расходомеры Rosemount 3051SFC и 3095MFC . . . . .	174
Расходомер Метран-350 . . . . .	183
Многопараметрический датчик Rosemount 3095MV для расходомеров . . . . .	194
Диафрагмы ДКС, ДБС, ДФК . . . . .	202

### ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ, ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ, КОНТРОЛЛЕРЫ

#### Теплосчетчики

Метран-421 . . . . .	212
Метран-400 . . . . .	229

#### Тепловычислители

Тепловычислители, сертифицированные с Метран-300ПР в составе теплосчетчиков (таблицы) . . . . .	241
--	-----

**Контроллеры для коммерческого учета энергоносителей**

Контроллеры расхода	
FloBoss 103 . . . . .	249
FloBoss 407 . . . . .	250
FloBoss S600 . . . . .	251
Контроллеры ROC306, ROC312, ROC364, ROC809 . . . . .	252
Теплоэнергоконтроллеры	
ТЭКОН-19 . . . . .	254
ТЭКОН-17 . . . . .	284
ИМ2300 . . . . .	296

**СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ**

Коммуникатор модели 375 . . . . .	305
HART-коммуникатор Метран-650 . . . . .	308
HART-модем Метран-681 . . . . .	314
HART-USB-модем Метран-682 . . . . .	316
Программа HART-Master . . . . .	319
HART-мультиплексор Метран-670 . . . . .	321
Конвертер сигнала HART в аналоговый сигнал Rosemount 333 HART Tri-Loop . . . . .	326
Программное обеспечение AMS Suite: Intelligent Device Manager . . . . .	330

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АППАРАТУРА**

Блоки питания Метран-602, Метран-604, Метран-608 . . . . .	333
Блок питания Метран-602-Ех . . . . .	337
Блок питания и корнеизвлечения Метран-611 . . . . .	340
Интеллектуальный блок взрывобезопасного питания Метран-661-Smart . . . . .	344
Импульсный источник питания постоянного тока Метран-601Б . . . . .	346
Изолирующие барьеры искрозащиты Метран-631-Изобар, Метран-632-Изобар . . . . .	348
Видеографический регистратор Метран-910 . . . . .	352
Технологический измеритель-регулятор Метран-961 <b>Новинка</b> . . . . .	361

## Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры Micro Motion

Кориолисовые расходомеры и плотномеры предназначены для прямого измерения массового расхода, плотности, температуры, вычисления объемного расхода жидкостей, газов и взвесей. Все измерения выполняются в реальном времени. Какого-либо дополнительного оборудования для измерений не требуется.

Выпускается восемь типов моделей датчиков расхода (сенсоров) и пять моделей микропроцессорных преобразователей, функциональные возможности которых отвечают самым различным требованиям. Краткие технические характеристики моделей, приведенные в настоящем документе, позволяют сравнить различные модели сенсоров и преобразователей между собой.

Кроме высокой точности и повторяемости результатов измерений, сенсоры кориолисовых расходомеров характеризуются низкой стоимостью эксплуатации. Сенсоры не накладывают особых требований по монтажу, не требуют прямолинейных участков или специального оборудования для формирования потока, в них нет движущихся деталей.

Использование сенсоров Micro Motion позволяет почувствовать все преимущества оборудования, которое совсем или почти не требует технического обслуживания.

Широкий набор преобразователей включает модели, сконструированные на основе MVD™ технологии (Multi Variable Digital - цифровая многопараметрическая) и предназначены для установки в опасных зонах, требующих обеспечения взрывобезопасности, а также модели, которые интегрально монтируются на сенсоре. Преобразователи поддерживают коммуникационные протоколы HART®, Modbus®, FOUNDATION™ fieldbus и Profibus.

Кориолисовые расходомеры и плотномеры позволяют увеличить производительность и эффективность производства, а также экономическую эффективность предприятия. Более 400000 приборов уже установлены и успешно работают на многих предприятиях во всем мире. Обратитесь к нам и откройте для себя наиболее точные расходомеры и плотномеры из выпускаемых в настоящее время.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ И ПЛОТНОМЕРОВ

### Измерение массового расхода

Кориолисовый расходомер состоит из датчика расхода (сенсора) и преобразователя (рис.1). Сенсор напрямую измеряет расход, плотность среды и температуру сенсорных трубок. Преобразователь конвертирует полученную с сенсора информацию в стандартные выходные сигналы.



Рис.1.

Измеряемая среда, поступающая в сенсор, разделяется на равные половины, протекающие через каждую из сенсорных трубок. Движение задающей катушки (рис.2) приводит к тому, что трубки колеблются вверх-вниз в противоположном направлении друг к другу.

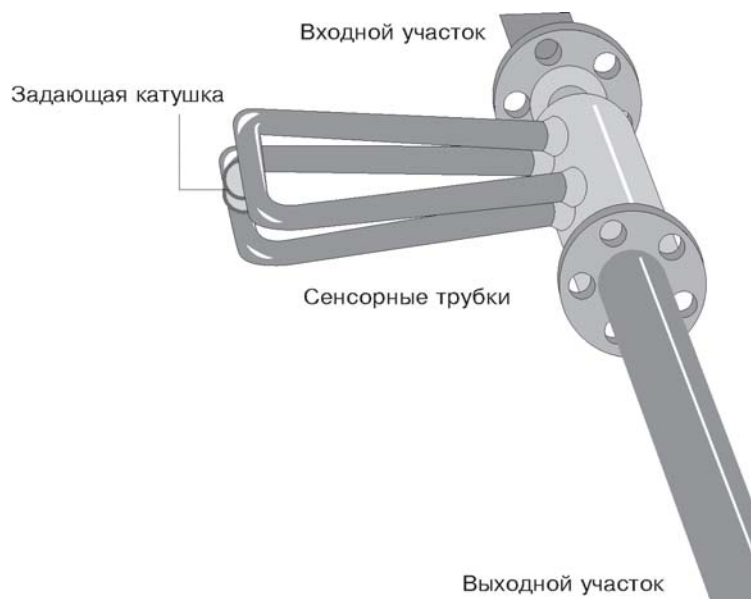


Рис.2.

Сборки магнитов и катушек-соленоидов, называемые детекторами, установлены на сенсорных трубках (рис.3). Катушки смонтированы на одной трубке, магниты на другой. Каждая катушка движется сквозь однородное магнитное поле постоянного магнита. Сгенерированное напряжение от каждой катушки детектора имеет форму синусоидальной волны. Эти сигналы представляют собой движение одной трубки относительно другой.



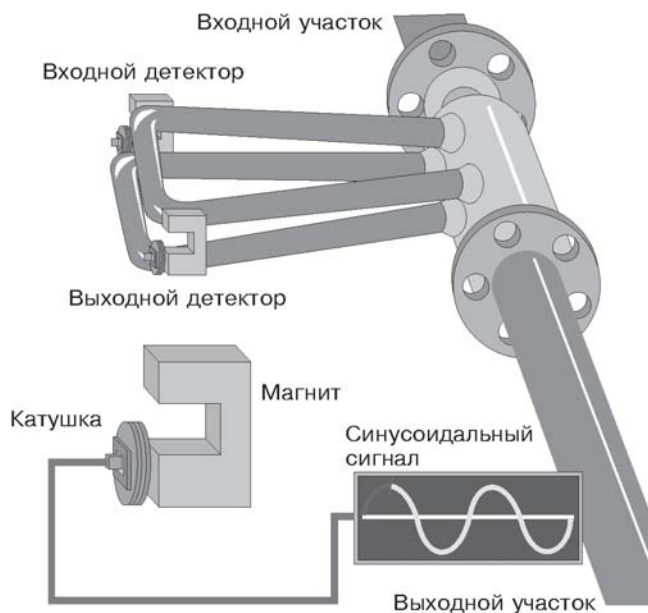


Рис.3.

Когда расход отсутствует, синусоидальные сигналы, поступающие с детекторов, находятся в одной фазе (рис.4).

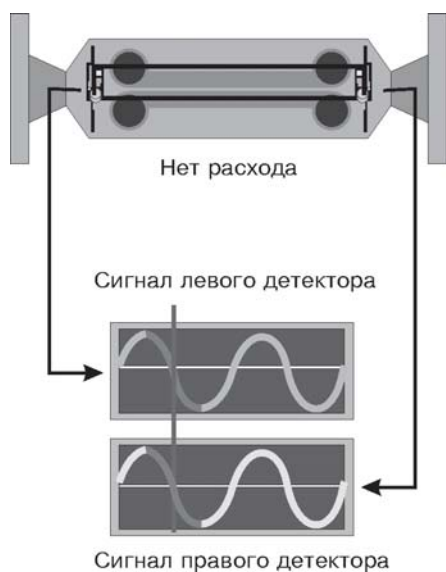


Рис.4.

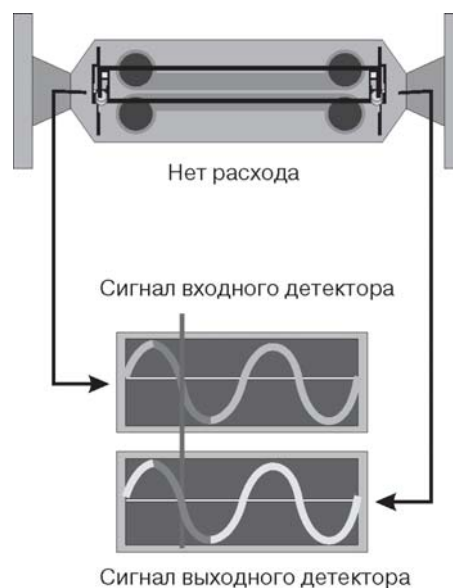


Рис.5.

При движении измеряемой среды через сенсор проявляется физическое явление, известное как эффект Кориолиса. Поступательное движение среды во вращательном движении сенсорной трубки приводит к возникновению кориолисова ускорения, которое, в свою очередь, приводит к появлению кориолисовой силы. Эта сила направлена против движения трубки, приданного ей задающей катушкой, т.е. когда трубка движется вверх во время половины ее собственного цикла, то для жидкости, поступающей внутрь, сила Кориолиса направлена вниз. Как только жидкость проходит изгиб трубки, направление силы меняется на противоположное. Таким образом, во входной половине трубки сила, действующая со стороны жидкости, препятствует смещению трубки, а в выходной способствует. Это приводит к изгибу трубки (рис.5). Когда во второй фазе вибрационного цикла трубка движется вниз, направление изгиба меняется на противоположное. Сила Кориолиса и, следовательно, величина изгиба сенсорной трубки прямо пропорциональны массовому расходу жидкости. Детекторы измеряют фазовый сдвиг при движении противоположных сторон сенсорной трубки.

Как результат изгиба сенсорных трубок генерируемые детекторами сигналы не совпадают по фазе, так как сигнал с входного детектора запаздывает по отношению к сигналу с выходного детектора (рис.5).

Разница во времени между сигналами ( $\Delta T$ ) измеряется в микросекундах и прямо пропорциональна массовому расходу. Чем больше  $\Delta T$ , тем больше массовый расход.

### Измерение плотности

Соотношение между массой и собственной частотой колебаний сенсорной трубки - это основной закон измерения плотности в кориолисовых расходомерах.

В рабочем режиме задающая катушка (рис.2) питается от преобразователя, при этом сенсорные трубки колеблются с их собственной частотой. Как только масса измеряемой среды увеличивается, собственная частота колебаний трубок уменьшается; соответственно, при уменьшении массы измеряемой среды, собственная частота колебаний трубок увеличивается.

Частота колебаний трубок зависит от их геометрии, материала, конструкции и массы. Масса состоит из двух частей: массы самих трубок и массы измеряемой среды в трубках. Для

конкретного типоразмера сенсора масса трубок постоянна. Поскольку масса измеряемой среды в трубках равна произведению плотности среды и внутреннего объема, а объем трубок является также постоянным для конкретного типоразмера, то частота колебаний трубок может быть привязана к плотности среды и определена путем измерения периода колебаний.

Частота колебаний измеряется выходным детектором (рис.6) в циклах в секунду (Гц). Период колебаний, как известно, обратно пропорционален частоте. Измерить время цикла легче, чем считать количество циклов, поэтому преобразователи вычисляют плотность измеряемой жидкости, используя период колебаний трубок в микросекундах (рис.6). Плотность прямо пропорциональна периоду колебаний сенсорных трубок.

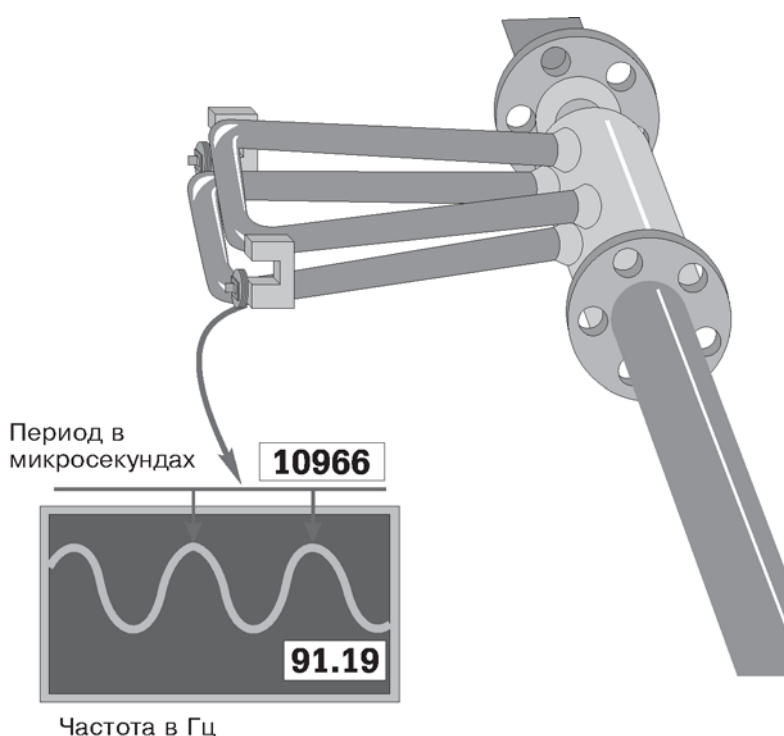
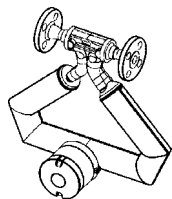


Рис.6.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕНСОРАХ

### ВЫСОКОТОЧНЫЕ СЕНСОРЫ



#### Серия ELITE® (CMF)

Самые высокие характеристики и наибольший диапазон  
Высокая точность измерения плотности  
Непревзойденная невосприимчивость к внешним условиям (давлению, температуре, вибрации)  
В стандартную комплектацию входит внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды  
Номинальный диаметр трубопровода от 3 до 150 мм  
Модели: CMF010, CMF010P, CMF025, CMF050, CMF100, CMF200, CMF300, CMF300A, CMF400



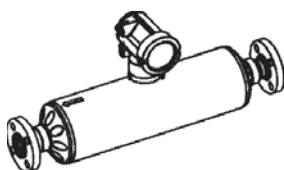
#### Серия F\*

Универсальные сенсоры широкого применения  
Внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды, по заказу  
Номинальный диаметр трубопровода от 15 до 100 мм  
Модели: F025S, F025P, F050S, F100S, F200S, F300S



#### Серия H

Сенсоры для пищевой, фармацевтической и химической отраслей, где требуется соблюдение санитарно-эпидемиологических норм  
Аттестованы 3A (стандарты молочной индустрии США) и EHEDG (Группа Европейских Производителей Гигиенического Оборудования) для санитарных применений  
Высококачественная обработка поверхностей трубок, соприкасающихся с измеряемой средой - шероховатость Ra 32  
Внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды, по заказу  
Номинальный диаметр трубопровода от 6 до 75 мм  
Модели: H025, H050, H100, H200



#### Серия T

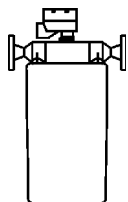
Конструкция с прямолинейной трубкой  
Аттестованы 3A и EHEDG для санитарных применений  
Высококачественная обработка поверхностей трубок, соприкасающихся с измеряемой средой - шероховатость Ra 20  
В стандартную комплектацию входит внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды до 50 бар  
По заказу: интегральный монтаж электроники и дисплея  
Номинальный диаметр трубопровода от 6 до 50 мм  
Модели: T025, T050, T075, T100, T150



#### Серия R\*

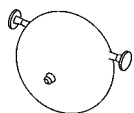
Универсальные сенсоры широкого применения, доступная цена.  
Номинальный диаметр трубопровода от 15 до 50 мм.  
Модели: R025S, R025P, R025F, R050S, R050F, R100S, R100F, R200S, R200F

### СЕНСОРЫ НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ



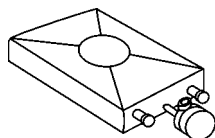
#### Модели DS (DH)

Имеются варианты исполнения с материалом деталей, соприкасающихся с измеряемой средой, из тантала или Tefzel®  
Модели для высоких давлений (DH)  
Широкий диапазон размеров, включая модель DS600 для трубопроводов 150 мм  
Номинальный диаметр трубопровода от 3 до 150 мм  
Модели: DH25, DH38, DH100, DS150, DH150, DS300, DH300, DS600



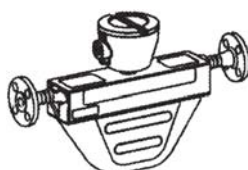
#### Модели DT

Рабочая температура до 426°C  
Номинальный диаметр трубопровода от 6 до 40 мм  
Модели: DT65, DT100, DT150



#### Модели DL

Конструкция с одной непрерывной трубкой  
Аттестованы 3A для санитарных применений  
Самоочищающиеся сенсоры  
Номинальный диаметр трубопровода 25, 50 мм  
Модели: DL65, DL100, DL200



#### Модели CNG

Специально разработан в соответствии с промышленным стандартом для сжатого природного газа (Compressed Natural Gas)  
Для использования на автомобильных и стационарных заправочных станциях малой и большой мощности  
Аттестован OIML (Международная Организация Законодательной Метрологии)  
Номинальный диаметр трубопровода 3/4"  
Модель: CNG050

\* Сенсоры серий R и F входят в состав расходомеров Метран-360R и Метран-360F соответственно.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ

### Модели 2000

#### Особенности:

Технология MVD™ и расширенная диагностика

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) двух выбранных переменных: массовый расход, объемный расход, плотность или температура

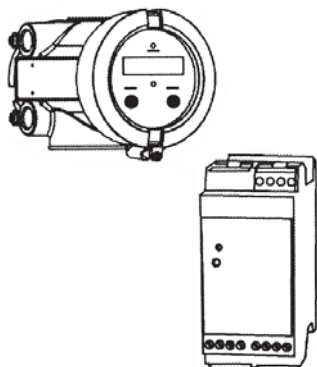
Расширенный анализ плотности (по заказу) с вычислением концентрации, в том числе в Brix, оценка содержания твердых частиц

Варианты выходных сигналов включают: два аналоговых выхода плюс HART и Modbus; три искробезопасных аналоговых выхода; дискретный вход, дискретный выход; FOUNDATION™ fieldbus H1 или выход по коммуникационному протоколу Profibus PA (только модель 2700).

ЖКИ с интерфейсом оператора

Исполнения: для монтажа на рейке DIN, полевого монтажа (взрывобезопасное или повышенной надежности против взрыва)

Модели: 2500, 2700



### Модели 1000

#### Особенности:

Технология MVD™ и диагностика

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) одной выбранной переменной: массовый расход, объемный расход

Два аналоговых выхода (токовый (мА) и частотный) плюс HART и Modbus, либо искробезопасные аналоговые выходы и коммуникационный выход HART.

ЖКИ с интерфейсом оператора

Выходы: расход и суммарный расход

Исполнения: для монтажа на рейке DIN, полевого монтажа (взрывобезопасное или повышенной надежности против взрыва)

Модели: 1500, 1700

### Модели 3000

Технология MVD™ и расширенная диагностика

В приборе скомбинированы преобразователь и контроллер, выполняющий функции управления

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) массового, объемного расхода, плотности и температуры

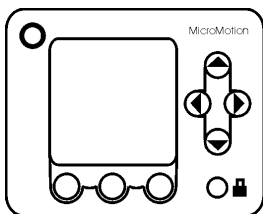
Шесть выходных сигналов (токовые, частотно-импульсный, дискретные) могут быть сконфигурированы на передачу информации или на управление исполнительными механизмами; цифровые выходы HART и Modbus

Варианты для монтажа в полевых условиях, на панели и в стойке

Простой, интуитивно понятный интерфейс пользователя

Новое встроенное программное обеспечение для дозирования, расширенного анализа плотности, вычисления чистой нефти, коммерческого учета и др.

Модели: 3300, 3350, 3500, 3700



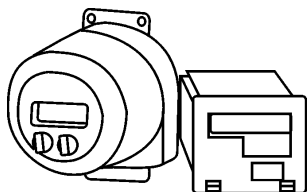
### Модель RFT9739

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) массового, объемного расхода, плотности и температуры

Четыре выходных сигнала могут быть сконфигурированы на передачу информации или на управление исполнительными механизмами; цифровые выходы HART и Modbus

Варианты для монтажа в полевых условиях и в стойке

По заказу устанавливается ЖКИ



### Модель IFT9701, IFT9703

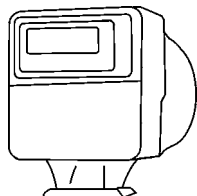
Измерение массового и объемного расхода,

Два выходных сигнала могут быть сконфигурированы на передачу информации о расходе; цифровой выход HART

Два выходных сигнала могут быть сконфигурированы на передачу информации о расходе

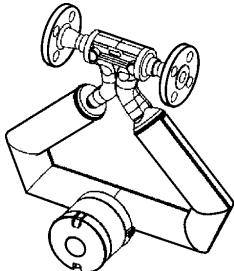
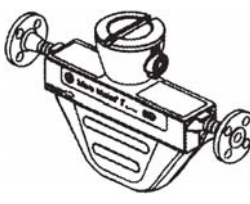

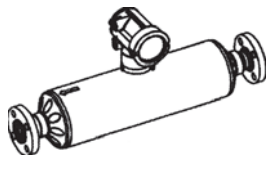

Прибор в защищенном от погодных условий кожухе может быть интегрально смонтирован на сенсорах серии F

По заказу устанавливается локальный дисплей



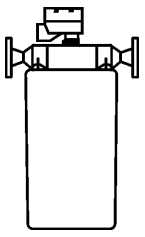
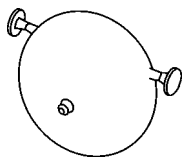
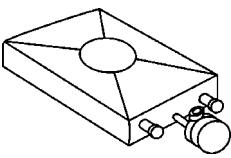
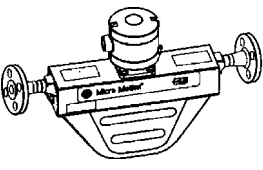
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРОВ

Таблица 1

Серии и модели сенсоров	Диаметр трубопровода, мм	Максимальный расход		Номинальный расход (1)	Температурный диапазон (3)	Номинальное давление в трубках сенсора (в завис. от материала) (8)	
		кг/ч или л/ч (1)	м <sup>3</sup> /ч (2)				кг/ч или л/ч
<b>Высокоточные сенсоры</b>							
	<b>ELITE</b>						
	CMF010P	от 3 до 6	108	28	82	от -240 до 204 (4)(5)	413
	CMF010	от 3 до 6	108	28	82		100 (нерж.сталь); 148 (никелевый сплав)
	CMF025	от 6 до 12	2180	378	1090		
	CMF050	от 12 до 25	6800	965	3400		
	CMF100	от 25 до 50	27200	4263	13600		
	CMF200	от 50 до 80	87100	12950	43550		
	CMF300	от 80 до 100	272160	42913	136080	от 0 до 343	80 при 343°С
CMF300A	от 80 до 100	272160	42913	136080	от -240 до 204 (4)(5)	100	
	<b>F*</b>						
	F025S, F025P	15	1360	90	1360	от -100 до 180 (4)(6)	158
	F050S	от 15 до 25	4080	276	4080		
	F100S	25	16325	1055	16325		
	F200S	от 40 до 50	43550	2940	43550		
F300S	от 80 до 100	136000	11512	136000			
	<b>H</b>						
	H025	от 6 до 12	2068	177	1034	от -100 до 180 (4)(6)	100
	H050	от 12 до 25	4900	583	2450		
	H100	от 25 до 50	22320	2894	11160		
H200	от 50 до 80	63960	7611	31980			
	<b>T</b>						
	T025	от 6 до 12	680	-	680	от -50 до 150 (4)	100
	T050	от 12 до 20	3800	-	3800		
	T075	от 12 до 25	14000	-	14000		
	T100	от 25 до 40	30000	-	30000		
T150	от 40 до 50	87000	-	87000			
<b>Сенсор общего применения</b>							
	<b>R*</b>						
	R025S, R025P	15	1360	90	1360	от -40 до 150	158
	R025F	15	1034	90	1034		
	R050S	от 15 до 25	4080	276	4080		
	R050F		2450	276	2450		
	R100S	25	16325	1055	16325		
	R100F		11161	1055	11161		
	R200S	от 40 до 50	43550	-	43550		
R200F	31980		-	31980			

\* Сенсоры серий R и F входят в состав Метран-360R и Метран-360F соответственно.

Продолжение таблицы 1

Серии и модели сенсоров	Диаметр трубопровода, мм	Максимальный расход		Номинальный расход (1)	Температурный диапазон (3)	Номинальное давление в трубках сенсора (в завис. от материала) (8)	
		кг/ч или л/ч (1)	м <sup>3</sup> /ч (2)				кг/ч или л/ч
<b>Сенсоры на специальные применения</b>							
	<b>DS (DH)</b>						
	DS150	от 25 до 40	76200	-	38100	от -240 до 204 (7)	103
	DS300	от 40 до 80	190500	-	190500		51
	DS600	от 80 до 150	680400	-	680400		43
	DH25	от 3 до 6	680	-	680	от -240 до 177	276
	DH38	от 3 до 6	1360	-	680		358
	DH100	от 12 до 25	21780	-	10890	от -240 до 204 (7)	386
	DH150	от 25 до 40	76200	-	38100		372
DH300	от 40 до 80	190500	-	190500	276		
	<b>DT</b>						
	DT65	от 6 до 12	8160	-	4080	от 0 до 426	62 при 426°С
	DT100	от 12 до 25	21780	-	10890		62 при 426°С
	DT150	от 25 до 40	38100	-	19500		41 при 426°С
	<b>DL</b>						
	DL65	от 6 до 12	6780	-	3400	от -240 до 177	103
	DL100	от 12 до 25	21780	-	13600		62
	DL200	от 25 до 50	92250	-	68040	от -240 до 204	51
	<b>CNG</b>						
	CNG050	от 12 до 25	4627	3400	от 68 до 2313	от -40 до 125	317

(1) Характеристики для жидкостей получены при измерении расхода воды в опорных условиях (при температуре от 20 до 25°С и давлении от 1 до 2 бар). При этом расходе на сенсоре происходит потеря давления приблизительно 1 бар.

(2) Характеристики для газов получены при измерении природного газа давлением 34 бар при температуре 20°С. При этом расходе на сенсоре происходит потеря давления приблизительно 3,4 бар.

(3) Температурный диапазон может быть ограничен условиями эксплуатации в опасных зонах.

(4) Для сенсоров с интегральным монтажом основного процессора или преобразователя температурный диапазон: от -50 до 125°С.

(5) Для сенсоров с монтажом основного процессора на стойке температурный диапазон: от -50 до 204°С.

(6) Для сенсоров с монтажом основного процессора на стойке температурный диапазон: от -50 до 180°С.

(7) Сенсоры D150 и DS300 с покрытием Tefzel имеет температурный диапазон: от 0 до 121°С.

Исполнения сенсоров по материалам приведены в табл.6.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Таблица 2

Характеристики, применение	Цифровые					Аналоговые	
	1500	1700	2500	2700	3000	RTF9739	IFT9701, IFT9703
<b>Входы</b>	Искробезопасный сенсор: 4-х проводный, 9-и проводный		Искробезопасный сенсор: 4-х проводный, 9-и проводный			9-и проводный	
			1 дискретный (по заказу)	0-20 кГц 2 дискретных	0-25 мА для давления		
<b>Аналоговые выходы</b>	(А - активный, П - пассивный, К - конфигурируемый активный или пассивный)						
4-20 мА	1 А	1 К	1 или 2 А	1 К или 2 А	2 А	2 А	2 А
Частотно-импульсный	1 К	1 К	1 К	1 К	1 А	1 А	2 П
Дискретный			1 или 2 К	1 или 2 К	3 К	1 А	
<b>Цифровые выходы (протоколы)</b>							
Bell202 (HART)	●	●	●	☐	☐	●	●
RS485 (HART, Modbus)	●	●	●	●	☐	●	
FOUNDATION fieldbus или Profibus-PA				☐			
Индикация событий, связанных с процессом	●	●	●	●	●	●	
Встроенный дисплей, интерфейс		☐		☐	●	☐	☐
<b>Программное обеспечение</b>							
ProLink®	● (1)	● (1)	● (1)	● (1)	☐ (1)	●	●
AMS®	●	●	●	☐	☐	●	●
Совместимость с PlantWeb®	●	●	●	●	☐	●	●
<b>Специальные применения</b>							
Коммерческий учет			●	●	●	●	
Дозировка	☐		●	☐	●		
Вычисление чистой нефти					●		
По стандарту API (Американского стандарта института нефти)			●	●	☐	●	
Расширенный анализ плотности			☐	☐	●		
<b>Тип корпуса</b>							
Монтаж	рейка DIN	полевой	рейка DIN	полевой	рейка DIN, панель, полевой	рейка DIN, полевой	полевой
IP65		●		●	☐	☐	●
Взрывозащищенный		●		●	☐	☐	

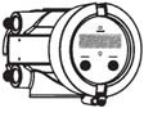
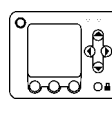
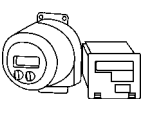
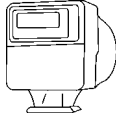
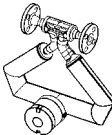


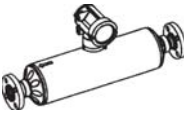

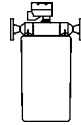
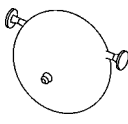
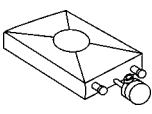
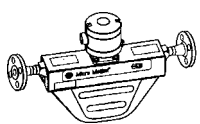
● - для всех моделей;

☐ - по заказу для некоторых моделей;

(1) - требуется ProLink II.

**ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА И ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ И ВЗВЕСЕЙ  
КОРИОЛИСОВЫМИ РАСХОДОМЕРАМИ (базовая погрешность измерений)**

Таблица 3

Сенсоры									
	1000	2000	3000	RFT9739	IFT9701, IFT9703				
<b>Базовая погрешность измерений (1), (2)</b>									
<b>Расход, %</b>			<b>Плотность, кг/м<sup>3</sup></b>						
<b>Высокоточные сенсоры</b>									
	<b>ELITE</b>	±0,5 CMF010P: ±2,0					±2,0 CMF010P: ±8,0		
	±0,10								
	<b>F</b>	-							
	±0,20								
	<b>H</b>	±2,0							
	±0,15								
	<b>T</b>	±2,0	T075, T100, T150: ±2,0		Не совместим				
	±0,15								
<b>Сенсор общего применения</b>									
	<b>R</b>	-							
	±0,50								
<b>Сенсоры на специальные применения</b>									
	<b>DS (DH)</b>	DH100, DH150: ±2,0 DH25, DH38: ±4,0 DH150, DH300: ±1,0 D300, D600: ±0,5		DH100, DH150: ±2,0 DH25, DH38: ±4,0 DH150, DH300: ±1,0 D300, D600: ±0,5		±2,0; DH25, DH38: ±4,0; D600: не совместим			
	±0,15								
	<b>DT</b>	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	Не совместим			
	±0,15								
	<b>DL</b>	DL65: ±1,0; DL100, DL200: ±0,5					±2,0		
	±0,15								
	<b>CNG</b>	Только расход			Не совместим				
	Расход от 68 до 177 кг/ч: ±1,5; Расход 177 до 4627 кг/ч: ±0,5								

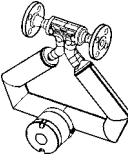


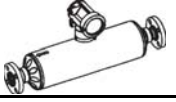

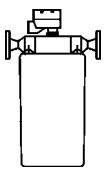
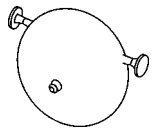
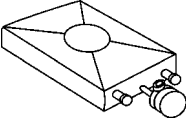
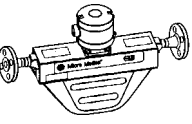
(1) Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис.

(2) Опорные условия для измерения расхода жидкости: вода при температуре от 20 до 25°C и давлении от 1 до 2 бар.



**ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА И ПЛОТНОСТИ ГАЗОВ <sup>(1)(2)</sup>  
КОРИОЛИСОВЫМИ РАСХОДОМЕРАМИ (базовая погрешность измерений)**

Таблица 4

<b>Высокоточные сенсоры</b>	
	<p><b>ELITE (3)</b></p> <p>Расход: с преобразователями моделей 1000/2000: <math>\pm 0,35\%</math>; с другими преобразователями: <math>\pm 0,50\%</math></p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>F</b></p> <p>Расход: с преобразователями моделей 1000/2000: <math>\pm 0,50\%</math>; с другими преобразователями: <math>\pm 0,70\%</math></p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>H (3)</b></p> <p>Расход: с преобразователями моделей 1000/2000: <math>\pm 0,50\%</math>; с другими преобразователями: <math>\pm 0,70\%</math></p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>T (3)</b></p> <p>Не предназначены для измерения газов</p>
<b>Сенсор общего применения</b>	
	<p><b>R</b></p> <p>Расход: с преобразователями моделей 1000/2000: <math>\pm 0,75\%</math>; с другими преобразователями: <math>\pm 1,00\%</math></p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
<b>Сенсоры на специальные применения</b>	
	<p><b>DS (DH) (3)</b></p> <p>Расход: DH38 со всеми преобразователями: <math>\pm 0,50\%</math>; DH25, DS150 со всеми преобразователями: <math>\pm 0,65\%</math>; DS300, DH300 не предназначены для измерения газов; DS600 со всеми преобразователями: <math>\pm 0,65\%</math>;</p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>DT (3)</b></p> <p>Расход: со всеми преобразователями: <math>\pm 0,65\%</math></p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>DL (3)</b></p> <p>Расход: DL65 со всеми преобразователями: <math>\pm 0,65\%</math>; DL100, DL200 не предназначены для измерения газов</p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>CNG (3)</b></p> <p>Расход: предназначен для измерения только сжатого природного газа с преобразователями моделей 1000/2000: <math>\pm 0,50\%</math>;</p> <p>Температура: <math>\pm 1^\circ\text{C}</math></p>

(1) Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис.

(2) Опорные условия для измерения стандартного объема: воздух при температуре  $15^\circ\text{C}$  и давлении 1,013 бар.

(3) Погрешность измерений плотности приведена в табл.3.

**ОБЩАЯ ( $\Sigma$ ) ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА<sup>(1)</sup>**

Для расходомеров (кроме CNG) с преобразователями моделей 1000 и 2000:

$$\Sigma = \pm \text{базовая погрешность, если измеряемый расход} \geq \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{0,01 \text{ базовой погрешности}}$$

$$\Sigma = \pm \left[ \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{\text{расход}} \times 100 \right], \% \text{, если измеряемый расход} < \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{0,01 \text{ базовой погрешности}}$$

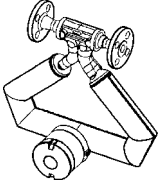


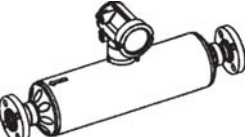

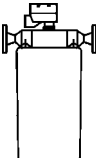
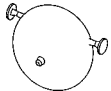
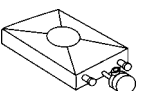
Для остальных расходомеров:

$$\Sigma = \pm \left[ \text{базовая погрешность} + \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{\text{расход}} \times 100 \right], \%$$

(1) Нестабильность нуля приведена в табл.5.

## НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НУЛЯ

Таблица 5

Сенсоры	Серия	Модели	кг/ч	л/ч (1)	м <sup>3</sup> /ч (2)
<b>Высокоточные сенсоры</b>					
	<b>ELITE</b>	CMF010	0,0020	0,0020	0,0010
		CMF010P	0,0040	0,0040	0,0020
		CMF025	0,0270	0,0270	0,0131
		CMF050	0,1630	0,1630	0,0784
		CMF100	0,6800	0,6800	0,3265
		CMF200	2,1800	2,1800	1,0449
		CMF300	6,8000	6,8000	3,2652
		CMF300A	6,8000	6,8000	3,2652
		CMF400	40,9100	40,9100	19,4800
	<b>F</b>	F025S, F025P	0,1765	0,1765	0,0864
		F050S	0,5440	0,5440	0,2660
		F100S	2,1770	2,1770	1,0638
		F200S	6,9650	6,9650	3,4043
		F300S	21,7600	21,7600	10,6410
	<b>H</b>	H025	0,1765	0,1765	0,0864
		H050	0,5440	0,5440	0,2660
		H100	2,1770	2,1770	1,0638
		H200	6,9650	6,9650	3,4043
	<b>T</b>	T025	0,1100	0,1100	-
		T050	0,6100	0,6100	-
		T075	2,2400	2,2400	-
		T100	4,8000	4,8000	-
		T150	13,9200	13,9200	-
<b>Сенсор общего применения</b>					
	<b>R</b>	R025S, R025P, R025F	0,2700	0,2700	0,1319
		R050S, R050F	0,8200	0,8200	0,4010
		R100S, R100F	3,2700	3,2700	1,5979
		R200S, R200F	8,7100	8,7100	4,2562
<b>Сенсоры на специальные применения</b>					
	<b>DS (DH)</b>	DS150	9,0000	9,0000	3,9500
		DS300	19,2000	19,2000	-
		DS600	66,0000	66,0000	32,8950
		DH25	0,1800	0,1800	0,0789
		DH38	0,6800	0,6800	0,3289
		DH100	9,0000	9,0000	3,9470
		DH150	32,6000	32,6000	15,7890
		DH300	108,0000	108,0000	-
	<b>DT</b>	DT65	0,8400	0,8400	0,3950
		DT100	2,1600	2,1600	1,0530
		DT150	3,8400	3,8400	1,8420
	<b>DL</b>	DL65	0,6600	0,6600	0,3289
		DL100	2,1600	2,1600	-
		DL200	9,6000	9,6000	-

(1) Опорные условия приведены в табл.1, примечание 1.

(2) Опорные условия приведены в табл.4, примечание 2.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРОВ

Таблица 6

Конструкция, применение, монтажные элементы	Высокоточные многопараметрические сенсоры					Сенсоры на специальные применения			
	ELITE®	R	F	H	T	DS(DH)	DT	DL	CNG
<b>С прямой трубкой</b>					●				
<b>Интегральный монтаж датчика</b>		☒	●	●	●				●
<b>Самоочистка</b>	☒	●	●	●	●			●	☒
<b>Опции кожуха:</b>									
с фитингами для очистки	☒		☒	☒		☒		☒	
с предохранительным диском	☒					☒			
защитный кожух на высокие давления	●		☒	☒	●				
<b>Применения:</b>									
жидкости и взвеси	●	●	●	●	●	●	●	●	
газы	●	●	●	●		☒	●	●	
сжатый природный газ						☒			●
санитарные приложения		☒		●	●			●	
высокотемпературные процессы	☒						●		
высокие давления	☒	☒	☒			☒			●
<b>Фитинги:</b>									
бесфланцевые	☒								
фланцы ANSI	●	●	●		●	●	●	●	
фланцы DIN	●	●	●		●	●	●	●	
фланцы JIS	●	●	●		●	☒	●		
накидные гаечные	☒	☒	☒		☒	☒		☒	●
санитарные	☒	●	●	●	●	☒		●	
<b>Детали, соприкасающиеся с измеряемой средой:</b>									
нерж.сталь 316L	●	●	●	●		●		●	●
никелевый сплав	☒					☒	●		
нерж.сталь 316L с покрытием Tefzel®						☒			
тантал								☒	
титан, разряд 9 ASTM					●				
нерж.сталь 304	☒								

● - для всех моделей; ☒ - по заказу для некоторых моделей.

## ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать поставщику опросный лист, форма которого приведена в разделе "Расходомеры Метран-360R, Метран-360F".

Структура заказа формируется поставщиком по данным опросного листа.

## Дискретные контроллеры и преобразователи/контроллеры серии 3000



- Используются как контроллеры в системах с массовыми кориолисовыми расходомерами и плотномерами Micro Motion
- Основные применения:
  - мониторинг технологического процесса по нескольким переменным;
  - дозировка жидкостей и газов;
  - расширенный анализ плотности и концентрации;
  - коммерческий учет;
  - компьютер чистой нефти
- Внесены в Госреестр средств измерений под №13425-01. Сертификат №11302

### Основные преимущества:

- технология цифровой обработки сигнала расходомера многопараметрические измерения;
- высокая точность измерений и стабильность метрологических характеристик в широком динамическом диапазоне;
- объединение функций нескольких приборов в едином корпусе;
- встроенный дисплей с кнопочным пультом для быстрого конфигурирования и запуска;
- различные варианты для монтажа в комнате оператора, в электромонтажном шкафу и непосредственно на объекте;
- общепромышленное и взрывозащищенное исполнения.

Две модели дискретных контроллеров и две модели преобразователей/контроллеров серии 3000 обладают широким спектром функциональных возможностей, позволяющих успешно их использовать при автоматизации технологических процессов.

Приборы серии 3000 обеспечивают контроль операций дозирования, анализ плотности, вычисление содержания чистой нефти, коммерческий учет и осуществляют высокоточное измерение расхода, плотности и температуры - все это в одном устройстве, что обеспечивает расширенные возможности при достаточно выгодной цене.

Для применений, требующих простого открытия-закрытия клапана или сигнализации, обычно выбирают модель только с функциями управления (дискретного контроллера). Когда дополнительно требуется измерение и отображение параметров процесса, выбирают дискретный контроллер со встроенным преобразователем (контроллер/преобразователь). При изменении потребностей дополнение функций производится достаточно просто - путем перепрограммирования (с помощью специальной программы) без замены прибора.

Поскольку модели серии 3000 функционально объединяют в себе возможности различных приборов, Заказчик может одним контроллером заменить несколько приборов в заводской лаборатории, тем самым уменьшить стоимость обслуживания, повысить эффективность, увеличить производительность, т.к. нет необходимости в ручных вычислениях и дополнительных лабораторных исследованиях.

Применение расходомера, термометра, рефрактометра и других вторичных приборов может быть упрощено путем использования одного устройства-контроллера серии 3000.

Компания Micro Motion работает в тесном контакте со многими институтами по стандартизации, разрабатывая решения для многих технологических процессов. Функция изменения технологического параметра, приведенная на рис. 1, исследуется компанией Micro Motion и вносится в память приборов серии 3000 как на заводе-изготовителе, так и на предприятии Заказчика.

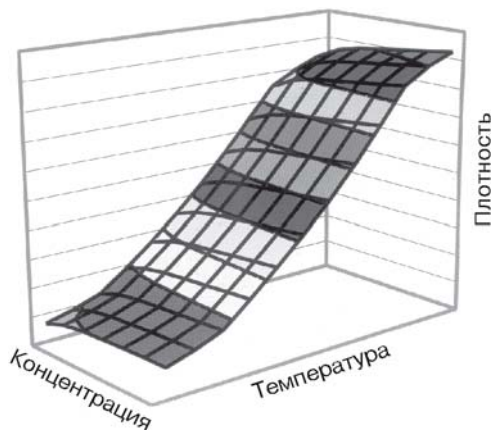


Рис. 1.

Открытая архитектура приборов серии 3000 позволяет просто и точно добавлять собственные данные для управления параметрами процесса. Компания Micro Motion уже исследовала и внесла в память серии 3000 зависимости для многих технологических сред.

Приборы серии 3000 используют в своих алгоритмах **цифровую технологию многопараметрических измерений (MVD)**, которая делает возможным многопараметрические измерения, значительно расширяет функции диагностики, увеличивает помехозащищенность, обеспечивает меньшее время отклика по сравнению с аналоговой электроникой.

Только технология MVD обладает следующими преимуществами:

- высокая стабильность метрологических характеристик в широком динамическом диапазоне измерений расхода и плотности (устранение влияния нестабильности нуля на погрешность измерения расхода, которая свойственна кориолисовым расходомерам других производителей);
- удаленный монтаж преобразователя от сенсора при помощи обычного 4-х жильного, попарно экранированного сигнального кабеля;
- определение и быстрое устранение неполадок с помощью встроенной самодиагностики;
- настройка преобразователя в зависимости от конкретного применения;
- модернизация преобразователя на объекте без демонтажа.

#### Функции контроллера

Приборы серии 3000 позволяют Заказчику рационально и эффективно оптимизировать технологический процесс.

Конфигурирование, снятие показаний и обслуживание полностью обеспечиваются применением встроенного программируемого пользовательского интерфейса и наличием подсвечиваемого дисплея, при этом другие конфигурационные устройства, например, ручные коммутираторы, не требуются, но могут быть использованы. Коммуникационные протоколы Modbus и HART позволяют использовать такие конфигурационные устройства как HART-коммутиратор или компьютер, оснащенный комплектом программного обеспечения ProLink II, AMS. Приборы серии 3000 могут быть интегрированы в сеть с архитектурой Plant Web.

Каждый контроллер серии 3000 может одновременно управлять 3-мя исполнительными механизмами (насосами, клапанами, частотными приводами) и функционально перенастраиваться для поддержания изменяющихся требований к нему. Архитектура серии 3000 была спроектирована с учетом возможной модернизации в полевых условиях. Электроника серии 3000 поддерживает функцию загрузки нового программного обеспечения для дополнительных и будущих применений и способность воспринимать новое подключаемое оборудование, как только оно появляется на рынке.

#### Функции мониторинга процесса и сумматора

Все контроллеры серии 3000 обеспечивают мониторинг процесса по многим переменным, включая массовый расход, объемный расход, плотность и температуру. Функции мониторинга процесса и сумматора встроены в электронику.

#### Функции дозирования

Контроль дозирования значительно упрощается с использованием контроллеров серии 3000 и ведется по следующему принципу:

- конфигурирование (занесение в память) до 6 алгоритмов дозирования, которые затем могут быть использованы при быстрой настройке контроллера на конкретную операцию слива-налива;
- одноступенчатое или двухступенчатое дозирование;
- сигнализация об окончании дозировки или переливе;
- конфигурирование абсолютного или относительного значения дозы для открытия-закрытия основного клапана, для открытия-закрытия вторичного клапана, для окончания дозировки, для перелива;
- конфигурирование возможности принудительного прерывания дозировки или изменения уставок во время операции дозирования;
- автоматическая компенсация перелива (функция АОС) позволяет откалибровать систему налива непосредственно на объекте путем определения и внесения в алгоритм корректирующей поправки по времени закрытия клапанов, что позволяет исключить влияние различных факторов на точность дозирования.

**Функции анализа плотности**

Электроника серии 3000 обладает уникальной способностью обеспечивать расширенный анализ плотности для большого количества применений, включая:

- %HFCS (high fructose corn syrup - кукурузный фруктозный сироп); концентрация сахара в °Brix; концентрация спирта °Plato; °Baume; °Baume при SG60/60;
- плотность при заданной температуре;
- удельная масса;
- концентрация - производная от относительной плотности;
- концентрация - производная от удельной массы.

**Коммерческий учет**

Контроллеры серии 3000 подходят для коммерческого учета при наливке и сливе емкостей танкеров, железнодорожных и автомобильных цистерн.

Применения для коммерческого учета обеспечивают:

- физическую и программную безопасность;
- распечатку всех событий нарушения режима безопасности;
- возможность конфигурирования Заказчиком массовых и объемных сумматоров;
- распечатку фискального чека;
- способность сетевой распечатки.

**Модельный ряд серии 3000**

Четыре модели электроники серии 3000 (см. табл.1) и дополнительный набор реле для коммутации (модель 3100) обеспечивают различные функциональные комбинации для решения задач Заказчика.

Каждый прибор серии 3000 может одновременно управлять 3-мя исполнительными механизмами. Новое оборудование и программное обеспечение к нему могут быть добавлены в память контроллера путем перепрограммирования.

**Специальные применения в промышленности**

Для применений, требующих высокой точности и компактной, прямотрубной конструкции, контроллеры серии 3000 рекомендуется комплектовать прямотрубными сенсорами Micro Motion серии T. Такая комплектация расходомеров является идеальным решением для многих типов технологических сред и отраслей промышленности:

- высоковязкие среды - суспензии, краски, клеи, составы которых могут налипать и засорять расходомерные трубки;
- пищевая промышленность (молочные процессы, производство напитков);
- фармацевтика;
- применения для монтажа в небольшом пространстве (передвижные установки и модернизация имеющихся процессов);
- определение содержания чистой нефти, где принимается в расчет массовая доля твердых частиц.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛЕЙ СЕРИИ 3000**

Таблица 1

Модель	3300	3350	3500	3700
Назначение	Дискретный контроллер	Дискретный контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)	Преобразователь/ контроллер	Преобразователь/ контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)
<b>Корпус</b>				
Монтаж на рейке DIN	•		•	
Монтаж на панели	•		•	
Полевой монтаж (IP67)		•		•
<b>Интерфейс/дисплей</b>				
Подсвечиваемый дисплей, клавиатура	•		•	
Большие мембранные кнопки	•		•	
<b>Электрические соединения</b>				
Входные и выходные подсоединения:				
- соединители типа D	• (1)		• (1)	
- соединитель под пайку	• (1)		• (1)	
- винтовые клеммы	• (2)	•	• (2)	•
- соединительный кабель, винтовые зажимы	• (3)		• (3)	
- отсеки для внутреннего подсоединения		•		•
Подсоединение питания: винтовые зажимы	•	•	•	•
<b>Варианты источника питания</b>				
- переменный ток напряжением 85-265 В	•	•	•	•
- постоянный ток напряжением 18-30 В	•	•	•	•
<b>Входные сигналы</b>				
Один частотно-импульсный вход	•	•	•	•
Два дискретных импульсных входа	•	•	•	•
Один искробезопасный 4-х-жильный вход от кориолисового сенсора			•	•

Примечания: см. на следующей странице.

Продолжение таблицы 1

Модель	3300	3350	3500	3700
Назначение	Дискретный контроллер	Дискретный контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)	Преобразователь/ контроллер	Преобразователь/ контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)
<b>Выходные сигналы</b>				
Один частотно-импульсный выход	•	•	•	•
Два активных токовых выхода 4-20 мА	•	•	•	•
Три дискретных выхода				
HART Bell 202 (4)				
RS485 (5)				
<b>Масса, кг</b>	1,6 (без кабелей)	8,6	1,6 (без кабелей)	8,6

**Примечания:**

- (1) - только для корпусов с монтажом на рейке DIN.  
(2) - стандартно для корпусов с панельным монтажом, опция для корпусов с монтажом на рейке DIN.  
(3) - только для корпусов с панельным монтажом.  
(4) - сигнал HART Bell 202 накладывается на первичный токовый выход 4-20 мА.  
(5) - выход RS 485 может быть использован для коммуникации по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCII или HART. Может быть также сконфигурирован как выход на принтер (требуется адаптер RS 232).

**ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДОМЕРОВ С КОНТРОЛЛЕРАМИ МОДЕЛЕЙ 3500 и 3700**

Таблица 2

Модель сенсора	Измеряемая среда	Относительная погрешность измерений расхода*
Elite ©	жидкость	±0,10%
	газ	±0,35%
Серия F	жидкость	±0,20%
	газ	±0,50%
Серия H	жидкость	±0,15%
	газ	±0,50%
Серия T	жидкость	±0,15%
D (кроме DN38), DL, DT	жидкость	±0,15%
	газ	±0,65%
DN38	жидкость	±0,15%
	газ	±0,50%

\* Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис. Все характеристики получены при опорных условиях воды: температура от 20 до 25°C, давление от 1 до 2 бар, если не указано иное. Значения нестабильности нуля приведены в описании каждого сенсора.

Таблица 3

Измеряемая среда - жидкость

Модель сенсора	Абсолютная погрешность измерений плотности
Elite © (кроме CMF010P)	±0,0005 г/см <sup>3</sup> (±0,5 кг/м <sup>3</sup> )
Elite © CMF010P	±0,002 г/см <sup>3</sup> (±2,0 кг/м <sup>3</sup> )
Серия F	
Серия H	
Серия T	
DH100, DH150	±0,004 г/см <sup>3</sup> (±4,0 кг/м <sup>3</sup> )
DH25, DH38	
DL65, DT65, DT100, DS150, DT150, DN300	±0,001 г/см <sup>3</sup> (±1,0 кг/м <sup>3</sup> )
DL100, DL200, DS300, DS600	±0,0005 г/см <sup>3</sup> (±0,5 кг/м <sup>3</sup> )

Таблица 4

Модель сенсора	Абсолютная погрешность измерений температуры
Все модели	±1°C ± 0,5% от измеренной величины в °C

**ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ**

Таблица 5

Неискробезопасные входные сигналы		
Один двухпроводный частотно-импульсный вход	Диапазон частот	0-20 000 Гц
	Минимальная ширина импульса	25 мкс
	Тип сигнала	активный или пассивный
	Напряжение (уровень)	0-0,8 В (низкий); 3-30 (высокий)
	Ток	номинал 5 мА
Два дискретных импульсных входа	Минимальная ширина импульса	0,15 с
	Напряжение (уровень)	0-0,8 В (низкий); 3-30 (высокий); "сухой" контакт
Искробезопасные входные сигналы		
Один 4-х-жильный вход от кориолисова расходомера		



## ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Таблица 6

Неискробезопасные выходные сигналы		
Два активных токовых выхода 4-20 мА	Гальванически развязаны от других выходов и корпуса до $\pm 50$ В	
	Максимальное нагрузочное сопротивление до 1000 Ом	
	Выход линеен в диапазоне от 3,8 до 20,5 мА	
HART Bell 202*  Сигнал HART Bell 202 накладывается на первичный токовый выход	Коммуникационные параметры:	
	- частота	1,2 и 2,2 кГц
	- амплитуда	0,8 мА пиковая
	- скорость передачи данных	1200 бод
	- сопротивление	требуется от 250 до 600 Ом
Три дискретных выхода, конфигурируемые на применение	Тип сигнала	активный высокий, активный низкий (программно выбирается)
	Питание	внутреннее до 24 В
	Напряжение	24 В (номинал)
	Ток	активный - 5,6 мА при $V_{\text{вых}} = 3$ В; пассивный - до 500 мА при 30 В максимум
Один двухпроводный частотно-импульсный выход	Масштабируемый до 10 000 Гц	
	Выход линеен до 12 500 Гц	
	Ширина импульса	50% рабочего цикла выше частоты перехода* конфигурируемый от 0,543 до 277 мс
	Тип сигнала	активный высокий, активный низкий (программно выбирается)
	Питание	активное или пассивное (программно выбирается)
	Напряжение	24 В (номинал), 30 В допустимый максимум (пассивное питание)
	Ток	активный - 10 мА при $V_{\text{вых}} = 3$ В; активный или пассивный - до 500 мА при 30 В максимум
Цифровой выход RS485	Одна пара клемм поддерживает режим сервисного порта или выхода RS485. При включении питания пользователь в первые 10 с может подсоединиться к сервисному порту. По прошествии 10 с (при отсутствии подсоединения) выходные клеммы переключаются в режим RS485	
	<b>Сервисный порт</b>	
	предназначен для временного подключения к контроллеру с целью изменения конфигурации или диагностики	
	Коммуникационные параметры сервисного порта:	
	- скорость передачи данных	38 400 бод
	- четность	нет
	- стоповый бит	один
	- адрес	111
	<b>Порт RS485</b>	
	В режиме выхода RS485 приборы серии 3000 связываются посредством протоколов Modbus RTU, Modbus ASCII, HART. Коммуникационные параметры конфигурируются с помощью программного обеспечения ProLink II, Modbus или дисплея	
	Заводские настройки:	
	- скорость передачи данных	9 600 бод
	- четность	не четный
	- стоповый бит	один
	<b>Порт принтера</b>	
Выход RS485 может быть также сконфигурирован как порт принтера и при этом не может быть использован для других целей. В этом режиме требуется адаптер сигнала RS232 (не входит в комплект поставки). Работает напрямую с принтером Epson - только на передачу, со всеми другими принтерами - при многоточечной конфигурации		

\* Частота перехода зависит от конфигурируемого значения ширины импульса. При минимальной ширине в 0,543 мс частота перехода 922 Гц. При максимальной ширине в 277 мс частота перехода 1,8 Гц.

**Сигнальный выход**

Когда возникает нештатная ситуация, выходы устанавливаются на заранее определенные значения. Заказчик может выбрать значение выше, ниже диапазона, внутренний нуль, отсутствие сигнального выхода.

Таблица 7

Выше диапазона	Токовый	от 21 до 24 мА, конфигурируемый
	Частотный	15 000 Гц
Ниже диапазона	Токовый	от 1 до 3,6 мА, конфигурируемый
	Частотный	0 Гц
Внутренний нуль	Токовый и частотный выходы устанавливаются на нулевые значения	
Нет	Игнорирование сигнального выхода	

**ИНТЕРФЕЙСНЫЙ ДИСПЛЕЙ**

Таблица 8

<b>Дисплей</b>	
Модели 3300 и 3500	Подсвечиваемый ЖКИ, 128*128 пикселей, битовое отображение. Антибликовое покрытие, химически стойкие акриловые линзы
Модели 3350 и 3700	Подсвечиваемый ЖКИ, 128*128 пикселей, битовое отображение. Регулируемая контрастность. Закаленные стеклянные линзы с антибликовым покрытием. Взрывозащищенное исполнение
<b>Клавиатура с мембранными кнопками</b>	
	Большие кнопки с сенсорным подтверждением нажатия. Функции кнопок программно определяемые. Химически стойкий полиэстер

**ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ**

Таблица 9

<b>Переменный ток</b>	
Модели 3300	От 85 до 265 В 50/60 Гц, 15 ВА 0,25 А максимум при 85 В; 0,12 А максимум при 265 В Предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А Категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99
Модели 3350, 3500 и 3700	От 85 до 265 В 50/60 Гц, 30 ВА 0,33 А максимум при 85 В; 0,15 А максимум при 265 В Предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А Категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99
<b>Постоянный ток</b>	
Модели 3300	От 18 до 30 В 7 Вт рабочий режим, 14 Вт - максимум Предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А
Модели 3350, 3500 и 3700	От 18 до 30 В 18 Вт рабочий режим, 25 Вт - максимум Предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ****Температура окружающей среды**

Эксплуатации - от минус 20 до 60°C.  
Возможно потемнение ЖКИ при температуре выше 55°C.

Возможно увеличение времени отклика ЖКИ при температуре ниже минус 20°C.

Дополнительная погрешность токовых выходов от влияния температуры окружающей среды на каждый 1°C: ±0,005% от ВПИ.

**Относительная влажность**

От 5 до 95% без конденсации влаги при температуре до 60°C.

**Вибрация**

От 15 до 2000 Гц с виброускорением 1,0g; 50 циклов качания.

**МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

**Модель 3300** Ex nVL IIC T4  
**Модель 3500** [Ex ib] IIB/IIC T4

**Модель 3350** Ex de [ib] IIB/IIC T4  
**Модель 3700** Ex de [ib] IIB/IIC T4

## МОНТАЖ

### Монтаж на рейке DIN

19-ти дюймовый (486,2 мм) корпус соответствует стандартам DIN 41494 и МЭК 297-3.  
Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис.2.  
Степень защиты передней панели от пыли и воды IP40.

### Монтаж на панели

Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис.3.  
Степень защиты передней панели от пыли и воды IP65.

### Полевой монтаж (рис.4).

Отделение внешних подключений содержит:

- неискробезопасный отсек с входными и выходными клеммами;
- искробезопасный отсек с клеммами подключения интерфейсного дисплея и сенсора (только модель 3700) и дополнительно может содержать клеммы входных и выходных сигналов.

Монтажная скоба и интерфейсный дисплей поворачиваются, позволяя монтировать их в четырех различных положениях.

Степень защиты корпуса от пыли и воды IP67.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

### Входные и выходные соединения

#### Монтаж на рейке DIN

Соединители типа D согласно стандарту DIN 41612 (МЭК 603-2).

Возможны варианты как под пайку (стандартно), так и винтовые клеммы (по заказу) под сечение провода от 0,25 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

#### Монтаж на панели

Винтовые клеммы (стандартно) или соединительный кабель с винтовыми клеммами для монтажа на рейку DIN.

Соединительные клеммы стыкуются с любым из четырех типов рейки DIN. Длина соединительного кабеля 0,6; 1,5 и 3 м.

Клеммы под сечение провода от 0,34 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

#### Полевой монтаж

Два отличающихся по цвету отсека для подключения проводов:

- искробезопасный отсек с двумя отверстиями под кабельные вводы M20x1,5 или 3/4" NPT;
- неискробезопасный отсек с тремя отверстиями под кабельные вводы M20x1,5 или 3/4" NPT.

Клеммы под сечение провода от 0,34 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

### Подсоединение напряжения питания

#### Монтаж на рейке DIN

Винтовые клеммы крепятся к раме рейки DIN.

Заземление крепится первым и снимается последним при монтаже-демонтаже.

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

#### Монтаж на панели

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

#### Полевой монтаж

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 4,0 мм<sup>2</sup>.

## МОДЕЛЬ 3100 - НАБОР РЕЛЕ

Три твердотельных реле

Коммутация:

- при напряжении (~) 24-250 В и токе от 40 мА до 5 А
- при напряжении (=) 0-70 В и токе 5 А

Управляющая цепь запитывается от дискретных выходов

Степень защиты от пыли и воды - IP65 (по заказу)

Маркировка взрывозащиты Ex n V II T4.

Температура окружающей среды от минус 20 до 60°C.

Дополнительные требования к установке приведены в руководстве по эксплуатации.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3300

<b>Код</b>	<b>Модель дискретного контроллера</b>
3300	Дискретный контроллер модели 3300
<b>Код</b>	<b>Опции варианта монтажа</b>
R	Монтаж на рейке DIN
P	Монтаж на панели
<b>Код</b>	<b>Опции варианта источника питания</b>
1*	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
<b>Код</b>	<b>Модуль коммуникационного входа</b>
A	Нет
<b>Код</b>	<b>Дополнительный приборный модуль</b>
0	Нет
1**	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
<b>Код</b>	<b>Возможность подключения сенсора</b>
0	Нет
<b>Код</b>	<b>Клеммы</b>
A	Штыревые разъемы - только для кода монтажа R
B	Винтовые клеммы
C	Кабели ввода/вывода, длиной 0,6 м - только для кода монтажа P
D	Кабели ввода/вывода, длиной 1,3 м - только для кода монтажа P
E	Кабели ввода/вывода, длиной 3,0 м - только для кода монтажа P
<b>Код</b>	<b>Дополнительные реле и оболочка</b>
A	Нет
<b>Код</b>	<b>Взрывозащита</b>
M	Нет - опция по умолчанию
B	Код взрывозащищенного исполнения Ex nVL IIC T4
<b>Код</b>	<b>Язык</b>
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
<b>Код</b>	<b>Программное обеспечение применения</b>
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
<b>Код</b>	<b>Программное обеспечение измерения</b>
Z	Нет
<b>Код</b>	<b>Специальное применение</b>
Z	Нет
<b>Пример:</b>	<b>3300 R 1 A 0 0 A 1 B R D Z Z</b>

\* Не доступно с опцией варианта монтажа P в совпадении с кодом взрывозащиты B.

\*\* Программное обеспечение применения должно быть на опции D.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3350

<b>Код</b>	<b>Модель дискретного контроллера</b>
3350	Дискретный контроллер полевого монтажа модели 3350
<b>Код</b>	<b>Опции варианта монтажа</b>
A	Полевой монтаж
<b>Код</b>	<b>Опции варианта источника питания</b>
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
<b>Код</b>	<b>Модуль коммуникационного входа</b>
A	Нет
<b>Код</b>	<b>Дополнительный приборный модуль</b>
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
<b>Код</b>	<b>Возможность подключения сенсора</b>
0	Нет
<b>Код</b>	<b>Кабельные вводы</b>
A	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; без кабельных вводов
B	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; 3 кабельных ввода повышенной надежности против взрыва
C	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; 5 кабельных вводов повышенной надежности против взрыва
D	Резьба отверстий под кабельные вводы 3/4" NPT; без кабельных вводов
<b>Код</b>	<b>Взрывозащита</b>
M	Нет - опция по умолчанию
Z	Код взрывозащищенного исполнения Ex de [ib] IIB/IIC T4
<b>Код</b>	<b>Язык</b>
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
<b>Код</b>	<b>Программное обеспечение применения</b>
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
<b>Код</b>	<b>Программное обеспечение измерения</b>
Z	Нет
<b>Код</b>	<b>Специальное применение</b>
Z	Нет
<b>Пример:</b>	<b>3350 A 1 A 0 0 C Z R D Z Z</b>

\* Программное обеспечение применения должно быть на опции D.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3500

<b>Код</b>	<b>Модель дискретного контроллера</b>
3500	Дискретный контроллер модели 3500 с интегрированным преобразователем
<b>Код</b>	<b>Опции варианта монтажа</b>
R	Монтаж на рейке DIN
P	Монтаж на панели
<b>Код</b>	<b>Опции варианта источника питания</b>
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
<b>Код</b>	<b>Удаленный основной процессор</b>
	<b>Подключение сенсора код 5</b>
A	Нет
	<b>Подключение сенсора код 6 (удаленный основной процессор)</b>
B	Резьбовые отверстия 1/2"-NPT для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
E	Резьбовые отверстия M20x1,5 для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
F	Кабельные вводы из никелированной латуни
G	Кабельные вводы из нержавеющей стали
<b>Код</b>	<b>Дополнительный приборный модуль</b>
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
<b>Код</b>	<b>Подключение сенсора</b>
5	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором
6	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором, удаленным с помощью 9-ти жильного кабеля
<b>Код</b>	<b>Клеммы</b>
A	Штыревые разъемы - только для кода монтажа R
B	Винтовые клеммы
C**	Кабели ввода/вывода, длиной 0,6 м - только для кода монтажа P
D**	Кабели ввода/вывода, длиной 1,3 м - только для кода монтажа P
E**	Кабели ввода/вывода, длиной 3,0 м - только для кода монтажа P
<b>Код</b>	<b>Дополнительные реле и оболочка</b>
A	Нет
<b>Код</b>	<b>Взрывозащита</b>
M	Нет - опция по умолчанию
B	Код взрывозащищенного исполнения [Ex ib] IIB/IIC T4
<b>Код</b>	<b>Язык</b>
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
<b>Код</b>	<b>Встроенное программное обеспечение</b>
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
<b>Код</b>	<b>Дополнительное измерительное программное обеспечение</b>
Z	Нет
G	Расширенный анализ плотности
B	Расширенный анализ плотности с предопределенным алгоритмом для пищевой и перерабатывающей промышленности
A	Измерение нефти
<b>Код</b>	<b>Специальное применение</b>
Z	Нет
<b>Пример:</b>	<b>3500 R 1 A 0 5 A 1 M R D B Z</b>

\* Программное обеспечение применения должно быть на опции D.

\*\* Не доступно с кодом взрывозащиты B.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3700

<b>Код</b>	<b>Модель дискретного контроллера</b>
3700	Дискретный контроллер полевого монтажа модели 3700 с интегрированным преобразователем
<b>Код</b>	<b>Опции варианта монтажа</b>
A	Полевой монтаж
<b>Код</b>	<b>Опции варианта источника питания</b>
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
<b>Код</b>	<b>Удаленный основной процессор</b>
	<b>Подключение сенсора код 5</b>
A	Нет
	<b>Подключение сенсора код 6 (удаленный основной процессор)</b>
B	Резьбовые отверстия 1/2"- для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
E	Резьбовые отверстия M20x1,5 для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
F	Кабельные вводы из никелированной латуни
G	Кабельные вводы из нержавеющей стали
<b>Код</b>	<b>Дополнительный приборный модуль</b>
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
<b>Код</b>	<b>Подключение сенсора</b>
5	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором
6	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором, удаленным с помощью 9-ти жильного кабеля
<b>Код</b>	<b>Кабельные вводы</b>
A	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; без кабельных вводов
B	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; 3 кабельных ввода повышенной надежности против взрыва
C	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; 5 кабельных вводов повышенной надежности против взрыва
D	Резьба отверстий под кабельные вводы 3/4" PT; без кабельных вводов
<b>Код</b>	<b>Взрывозащита</b>
M	Нет - опция по умолчанию
Z	Код взрывозащищенного исполнения Ex de [ib] IIB/IIC T4
<b>Код</b>	<b>Язык</b>
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
<b>Код</b>	<b>Встроенное программное обеспечение</b>
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
<b>Код</b>	<b>Дополнительное измерительное программное обеспечение</b>
Z	Нет
G	Расширенный анализ плотности
B	Расширенный анализ плотности с предопределенным алгоритмом для пищевой и перерабатывающей промышленности
A	Измерение нефти
<b>Код</b>	<b>Специальное применение</b>
Z	Нет
<b>Пример:</b>	<b>3700БА 1 А 0 5 А М R D В Z</b>

\* Программное обеспечение применения должно быть на опции D.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3100

<b>Код</b>	<b>Модель набора принадлежностей</b>
3100	Высоковольтные реле модели 3100
<b>Код</b>	<b>Тип реле</b>
A	3 реле, (~) от 24 до 250 В, 5 А
A	3 реле, (=) от 0 до 70 В, 5 А
<b>Код</b>	<b>Оболочка</b>
1	Нет
2*	Оболочка со степенью защиты IP65
<b>Код</b>	<b>Будущие опции</b>
A	Зарезервировано для будущих опций
<b>Код</b>	<b>Взрывозащита</b>
M	Нет - опция по умолчанию
B	Код взрывозащищенного исполнения Ex n V II T4
<b>Код</b>	<b>Язык инструкции</b>
E	Английский
<b>Пример:</b>	<b>3100 A 2 A M E</b>

\* Не доступно с кодом взрывозащиты B.



ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛЕЙ 3300, 3500

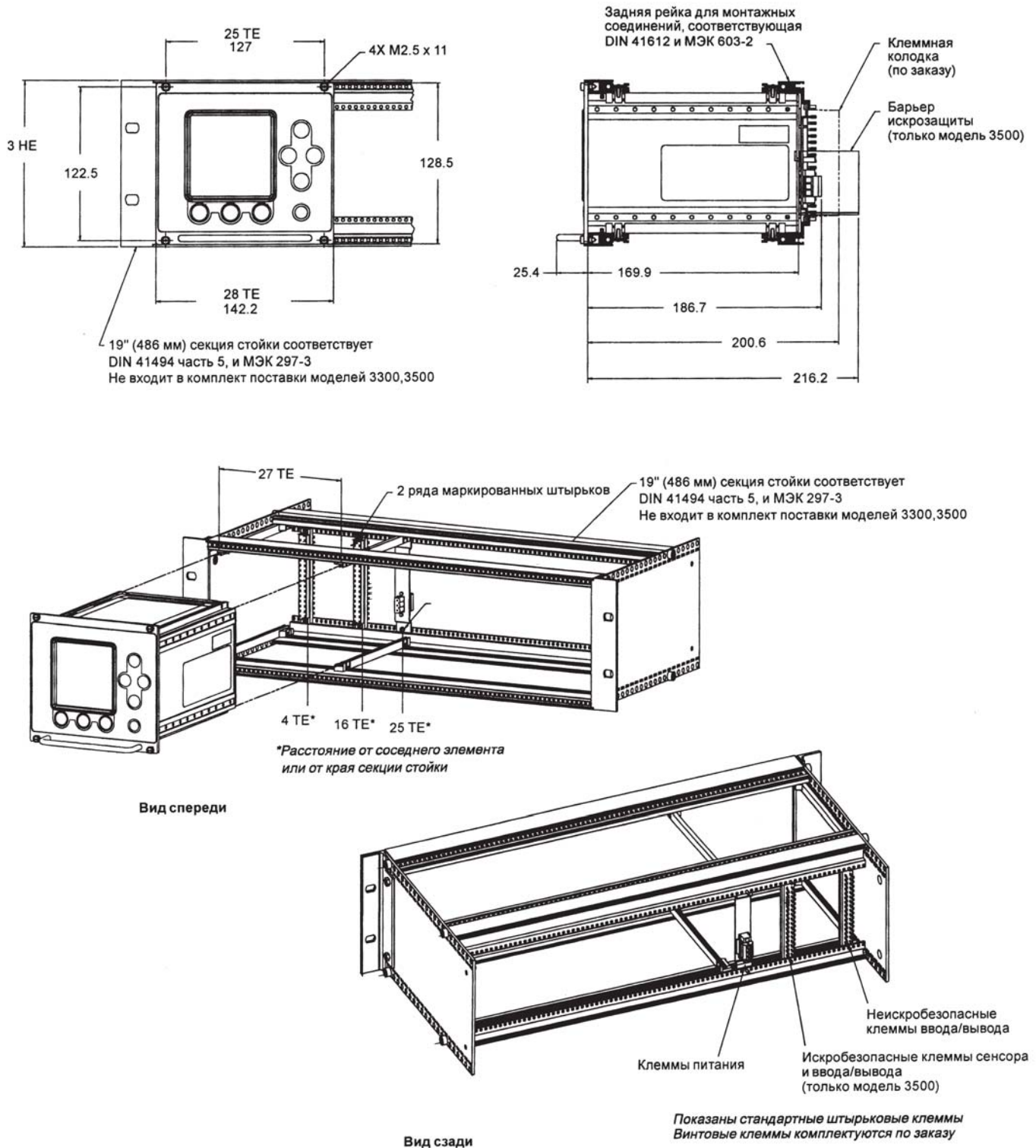
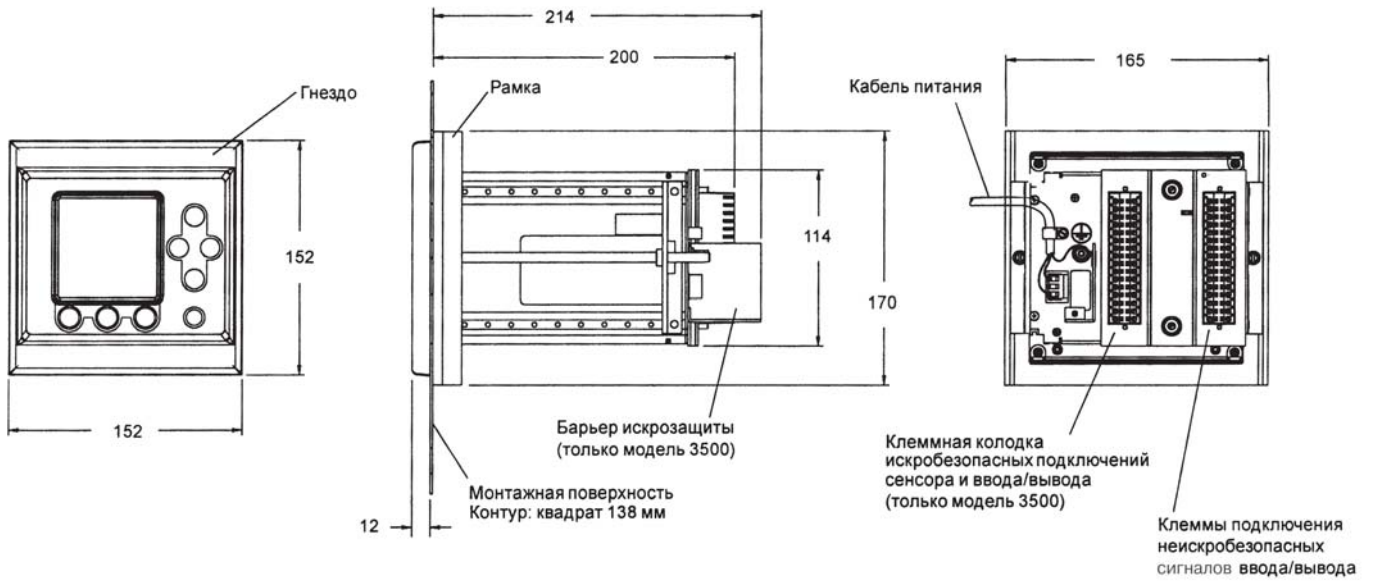
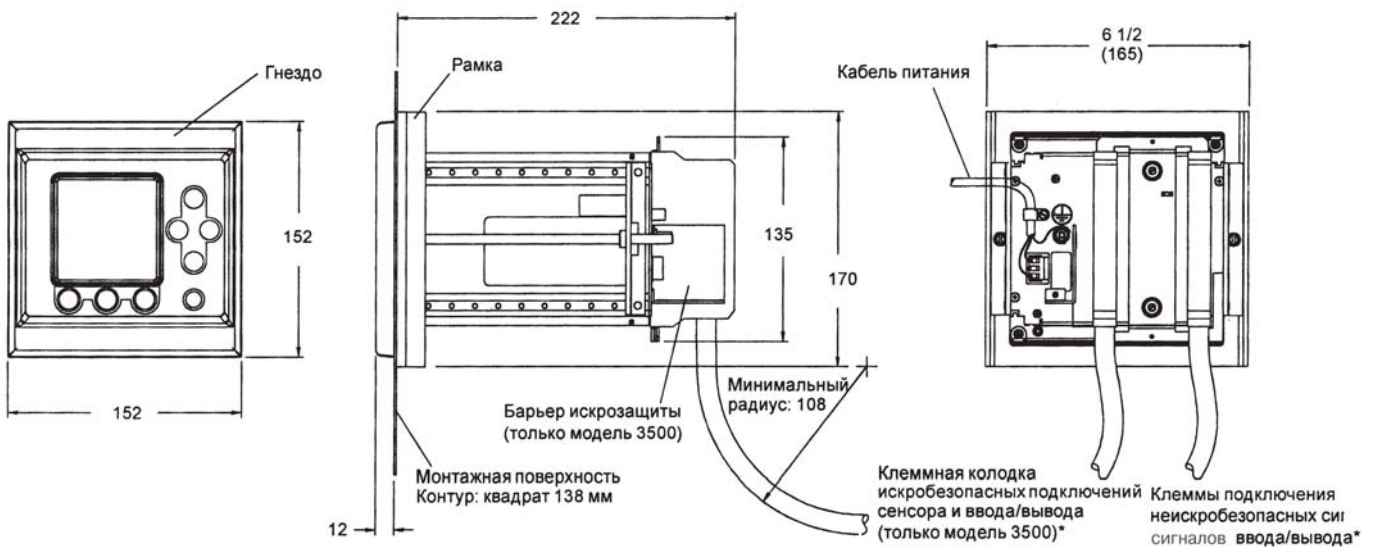


Рис.2. Код варианта монтажа R.

**Исполнение для монтажа на панели со стандартными винтовыми клеммами**

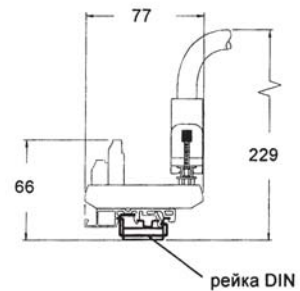
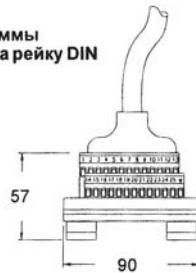


**Исполнение для монтажа на панели с кабелем ввода/вывода (по заказу)**



*\*Кабель с винтовыми клеммами для монтажа на рейку DIN*

**Винтовые клеммы для монтажа на рейку DIN**



**Рис.3. Код варианта монтажа P.**

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛЕЙ 3350, 3700

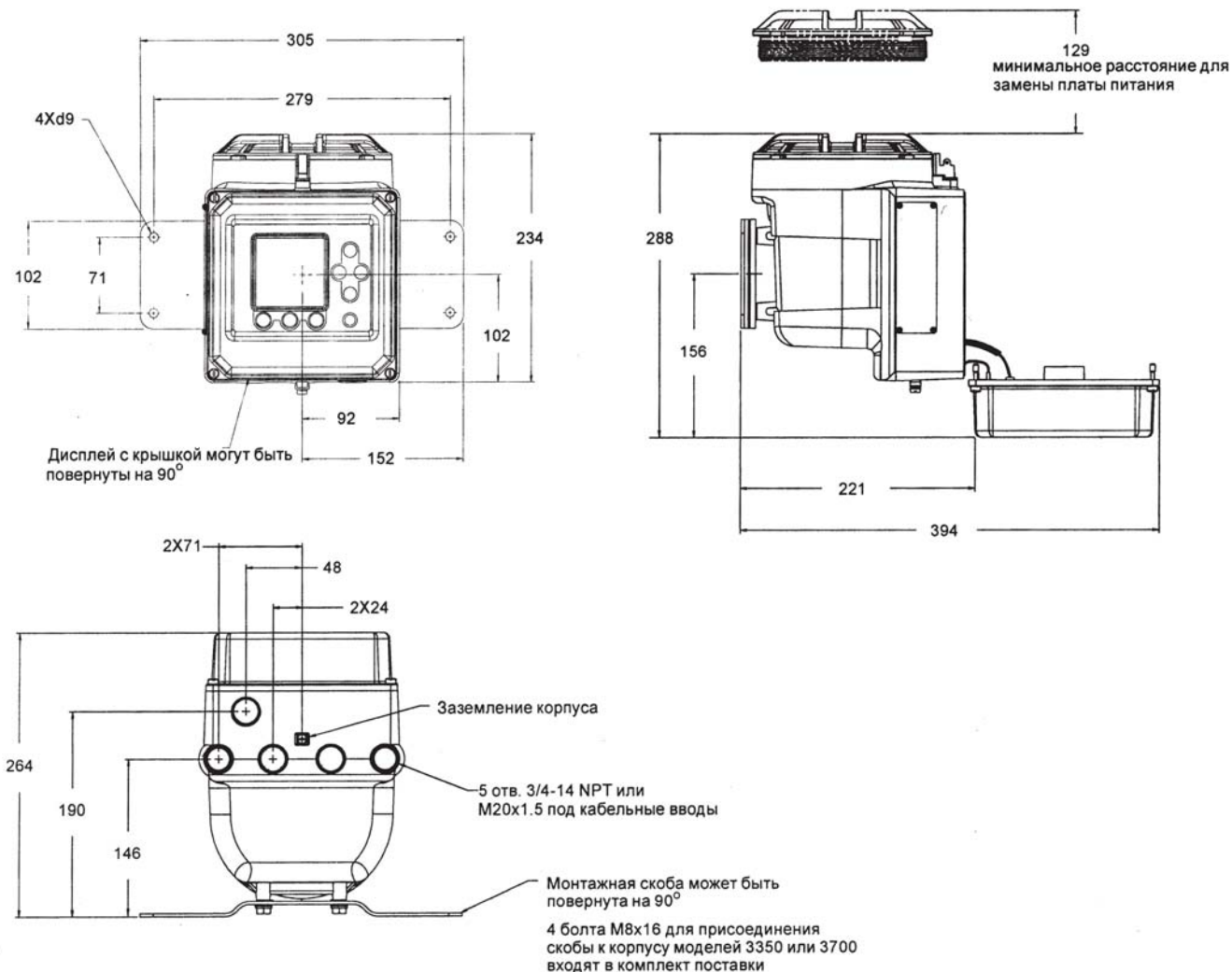


Рис.4. Код варианта монтажа А.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ 3100

Оболочка со степенью защиты IP65 для набора реле 3100

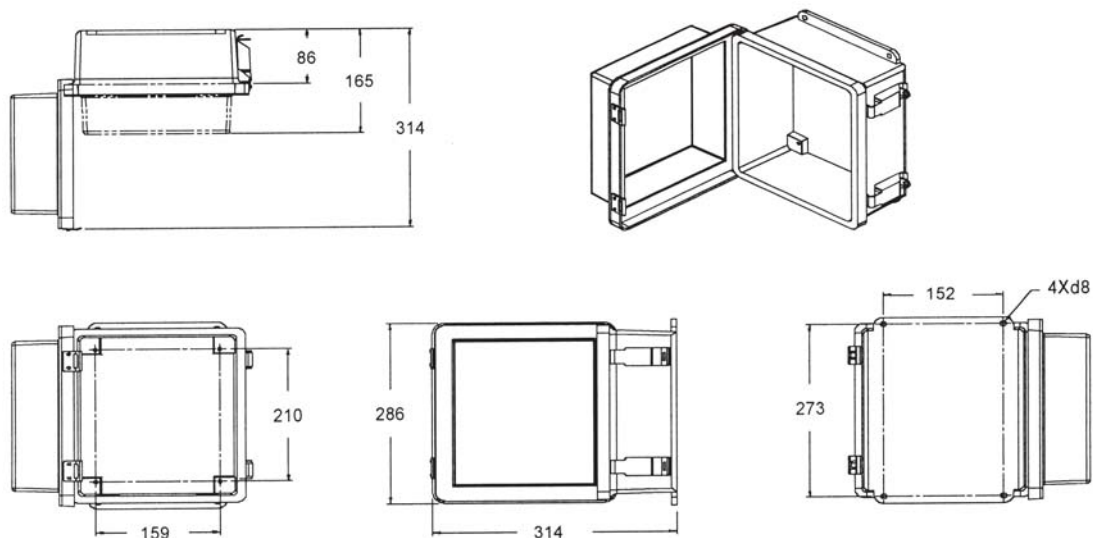


Рис.5.

## Расходомеры кориолисовые Метран-360R, Метран-360F



- Измеряемая среда - газы, от сверхлегких ( $H_2$ ); жидкости (в т.ч. агрессивные); эмульсии, суспензии, взвеси, тяжелые и высоковязкие среды (сырая нефть, мазут, битум, гудрон)
- Рабочее избыточное давление в трубопроводе до 15,8 МПа
- Условный диаметр трубопровода Ду 15, 25, 40, 50, 80, 100 мм
- Пределы основной относительной погрешности измерений массового и объемного расходов жидкостей до  $\pm 0,2\%$ ; газов до  $\pm 0,5\%$
- Наличие взрывозащищенного исполнения
- Средний срок службы - 18 лет
- Межповерочный интервал - 4 года
- Внесен в Госреестр средств измерений под №23814-03. Сертификат №15897
- Санитарно-эпидемиологическое заключение №74.50.06.421П.000982.05.03

### Основные преимущества:

- высокая точность измерений параметров в течение длительного времени;
- возможность работы вне зависимости от направления потока;
- отсутствие прямолинейных участков трубопровода до и после расходомера;
- отсутствие затрат на установку вычислителей расхода;
- надежная работа при наличии вибрации трубопровода, при изменении температуры и давления рабочей среды;
- длительный срок службы и простота обслуживания благодаря отсутствию движущихся и изнашивающихся частей;
- отсутствие необходимости в периодической перекалибровке и регулярном техническом обслуживании;
- возможность работы от разных источников питания с помощью самопереключающегося встроенного блока питания;
- допущены к использованию в пищевой и фармацевтической промышленности.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Метран-360 - кориолисовый расходомер предназначен для измерения массового и вычисления объемного расхода жидких и газообразных сред; используется в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также в системах коммерческого учета.

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Расходомер Метран-360 имеет модульную конструкцию (рис.1), состоящую из:

- датчика расхода (сенсора) серий R или F;
- измерительного микропроцессорного преобразователя моделей IFT 9701, IFT 9703, 1500, 1700;
- основного процессора (с преобразователями 1500, 1700);
- фланцев для присоединения к магистрали.

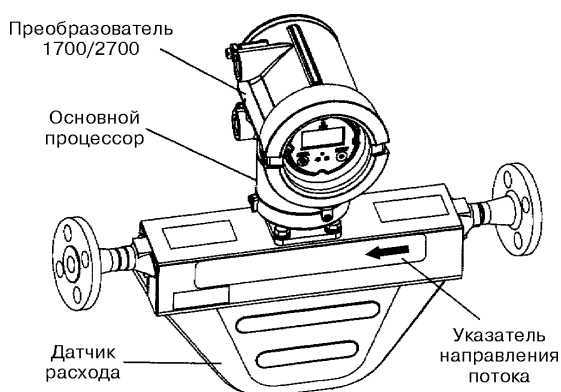


Рис. 1. Конструкция расходомера.

Основными элементами **сенсора** являются две расходомерные трубки, на которых монтируются:

- соединительная коробка с силовой электромагнитной (задающей) катушкой возбуждения и магнитом;
- два тензодатчика с магнитами и электромагнитными катушками;
- терморезистор.

Элементы сенсора закрыты защитным кожухом, на котором нанесен указатель направления потока.

Масса сенсора не превышает 77 кг.

Принцип действия кориолисовых расходомеров приведен в разделе "Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры" настоящего каталога.

**Измерительные преобразователи** (далее ИП) имеют следующие отличия:

- **модель 1500** - ИП одной переменной, т.е. токовый и частотно-импульсный выходы могут отображать только одну переменную процесса (массовый или объемный расход); частотно-импульсный выход отображает то, что назначено переменной для токового выхода; ИП монтируется на рейку DIN;
- **модель 1700** - ИП одной переменной, т.е. токовый и частотно-импульсный выход могут отображать только одну переменную процесса (массовый или объемный расход); частотно-импульсный выход отображает то, что назначено переменной для токового выхода; ИП полевого монтажа;

- **модели IFT 9701, IFT 9703** - ИП, основным преимуществом которых является более низкая цена по сравнению с остальными моделями. В наличии: токовый, частотно-импульсный, цифровой HART (физический уровень Bell 202) выходные сигналы; ИП полевого монтажа. IFT 9701 (монтаж интегральный или удаленный); IFT 9703 (монтаж только интегральный).

ИП может комплектоваться жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), имеющим сегментированный двухстрочный дисплей с оптическими органами управления и светодиодами состояния расходомера.

ИП 1700 с ЖКИ поддерживают следующие функции:

- в рабочем режиме: просмотр переменных процесса, запуск, остановку и сброс сумматоров;
- в автономном режиме (дополнительно к функциям рабочего режима): просмотр диагностических сообщений, установку нуля расходомера, запуск моделирования выхода и диагностическую самопроверку, конфигурацию выходов.

На ЖКИ выводятся:

- текущие значения массового, объемного расхода, суммарной массы, объема, плотности. Появление значений переменных процесса может осуществляться автоматически или ручным нажатием оптического переключателя ("кнопки") на панели ЖКИ;
- размерность технических единиц, в которых измеряется массовый (объемный) расход, суммарная масса (объем) и плотность.

Управление ЖКИ осуществляется посредством оптических переключателей, которые работают через стекло и имеют красные светодиоды обратной связи, указывающие на нажатие "кнопки".

ЖКИ имеет возможность поворота на преобразователе на 360° с шагом 90°.

С помощью трехцветного светодиодного индикатора на панели ЖКИ можно оценить состояние расходомера. Это состояние определяется непрерывно светящимся или мигающим зеленым, желтым или красным цветом индикатора. Световой индикатор позволяет определить степень серьезности возникшей неполадки.

В ИП 1500 ЖКИ отсутствует. ЖКИ моделей IFT9701, IFT9703 отображает те же параметры, что и для ИП 1700, но управление ЖКИ отсутствует.

Для внешних подключений в ИП имеются клеммы: выходные, питания и порта обслуживания, причем выходные клеммы физически отделены от остальных клемм.

На корпусе ИП расположена клемма с винтом для заземления корпуса.

Входы для кабельных уплотнителей - отверстия для кабельных вводов с внутренней резьбой 1/2"-14NPT или M20x1,5.

Масса ИП - не более 1 кг.

**Основной процессор** служит для преобразования служебных сигналов, поступающих с сенсора в стандартный цифровой протокол RS485, который значительно улучшает качество передаваемого сигнала.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДОМЕРА

● Диапазоны измерений расхода и пределы относительной погрешности приведены в табл.1 (для воды) и 3 (для воздуха и природного газа).

Таблица 1

Модель сенсора	Dy, мм	Расход жидкости				Пределы относительной погрешности**, %, с преобразователями типа	
		массовый, кг/ч		объемный*, л/ч			
		Fmin	Fmax	Qmin	Qmax	1500, 1700	IFT9701, IFT9703
R025S, R025P	15	3	1360	3	1360	±0,5**	±{0,5+[(нестабильность нуля/значение расхода)×100]}
R025F	15	3	1034	3	1034		
R050S	15, 25	8	4080	8	4080		
R050F	15, 25	8	2450	8	2450		
R100S	25	33	16325	33	16325		
R100F	25	33	11161	33	11161		
R200S	40, 50	87	43550	87	43550		
R200F	40, 50	87	31980	87	31980		
F025S, F025P	15	3	1360	3	1360	-	±{0,2+[(нестабильность нуля/значение расхода)×100]}
F050S	15, 25	8	4080	8	4080		
F100S	25	33	16325	33	16325		
F200S	40, 50	87	43550	87	43550		
F300S	80, 100	272	136000	272	136000		

\* Предельные значения диапазона измерений объемного расхода приведены для жидкости с плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup>. Для жидкостей с другой плотностью границы диапазона измерений объемного расхода определяются делением приведенных значений границ диапазона измерений массового расхода на значение плотности. Погрешность измерений расхода в этих границах остается прежней.

\*\* Погрешность включает нестабильность измерений, нелинейность характеристик и гистерезис. Погрешность измерений приведена для воды при температуре (20±10)°C и давлении 300 кПа. Если значение расхода для датчиков серии R меньше, чем (нестабильность нуля/0,005), то пределы погрешности расходомеров с преобразователями 1500, 1700 определяются по формуле (±[нестабильность нуля/значение расхода]×100%). Значения нестабильности нуля приведены в табл.2.

**Примечание:** погрешность измерения плотности для Метран-360R и Метран-360F не нормируется.

Таблица 2

Модель сенсора	Нестабильность нуля, кг/ч
R025S, R025F, R025P	0,2700
R050S, R050F	0,8200
R100S, R100F	3,2700
R200S, R200F	8,7100
F025S, F025P	0,1765
F050S	0,5440
F100S	2,1770
F200S	6,9650
F300S	21,7600

**Примечание:** значение нестабильности нуля в единицах объемного расхода для жидкости или газа в рабочих (стандартных) условиях определяется делением значения нестабильности нуля в единицах массового расхода на значение плотности жидкости или газа в рабочих (стандартных) условиях.

Таблица 3

Модель сенсора	Dy, мм	Расход воздуха*		Расход природного газа*		Пределы относительной погрешности****, %, с преобразователями типа	
		массовый, кг/ч	объемный**, м³/ч	массовый, кг/ч	объемный***, м³/ч	1500, 1700	IFT9703, IFT9701
R025S, R025P, R025F	15	116	90	445	598	±0,75	±{1,0+[(нестабильность нуля/значение расхода)×100]}
R050S, R050F	15, 25	357	276	1358	1825		
R100S, R100F	25	1366	1055	5162	6936		
R100S, R100F, R200S, R200F	40, 50	Измерение расхода газов не предусмотрено					
F025S, F025P	15	116	90	445	598	-	±{0,7+[(нестабильность нуля/значение расхода)×100]}
F050S	15, 25	357	276	1358	1825		
F100S	25	1366	1055	5162	6936		
F200S	40, 50	3810	2940	14490	19470		
F300S	80, 100	14865	11512	50989	72247		

\* Кориолисовые расходомеры Метран-360R и Метран-360F измеряют массовый расход газа независимо от температуры, давления и компонентного состава. Формирование выходного сигнала, отображающего объемный расход газа  $Q_{ст.усл.}$ , приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, происходит путем пересчета в преобразователе по следующей формуле:

$$Q_{ст.усл.} = F_{раб.усл.} / \rho_{ст.усл.}, \text{ где}$$

$F_{раб.усл.}$  - массовый расход газа в рабочих условиях, измеренный расходомером;

$\rho_{ст.усл.}$  - плотность газа в стандартных условиях, которая заносится в память преобразователя во время его конфигурирования для измерения газа.

\*\* Объемный расход воздуха при температуре 20°C и избыточном давлении 0,68 МПа, при котором на датчике расхода происходит потеря давления 68 кПа.

\*\*\* Объемный расход природного газа (MW 16.675) при температуре 20°C и избыточном давлении 3,4 МПа, при котором на датчике расхода происходит потеря давления 0,34 МПа.

\*\*\*\* Если значение расхода для датчиков серии R меньше, чем (нестабильность нуля/0,0075), то пределы погрешности расходомеров с преобразователями 1500, 1700 определяются по формуле ( $\pm$ [нестабильность нуля/значение расхода]×100%). Значения нестабильности нуля приведены в табл.2 (с учетом примечания).

## ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

### Аналоговый сигнал

- аналоговый токовый сигнал 4-20 мА пропорционален текущему массовому или объемному расходу; нижнее и верхнее предельные значения соответствуют минимальному и максимальному значениям измеряемого параметра;  
- нагрузка составляет от 250 до 600 Ом включительно.

### Частотно-импульсный сигнал

- частотно-импульсный выходной сигнал пропорционален массовому или объемному расходу;  
- сигнал масштабируется в диапазоне частот от 0 до 10 кГц (для ИП 1500, 1700); от 0 до 7 кГц (для ИП IFT 9701, IFT 9703);  
- максимальное напряжение коммутации 30 В, минимальное напряжение 24 В;  
- тип сигнала: активный (для ИП 1500, 1700); пассивный (для ИП IFT9701, IFT9703).

### Изменение выходного сигнала расходомера,

- вызванное отклонением температуры измеряемой или окружающей среды на каждые 10°C, не превышает ±0,05% от максимального значения расхода.

Влияние температуры измеряемой среды определяется как максимальный сдвиг "нуля", вызванный отклонением температуры измеряемой среды от точки определения "нуля" расхода.

Влияние температуры может быть скорректировано процедурой установки "нуля" при текущей температуре измеряемой среды.

- вызванное отклонением давления измеряемой среды на каждые 100 кПа, не превышает указанного в табл.4.

Влияние давления может быть скорректировано процедурой калибровки при текущем давлении и внесением соответствующей поправки при помощи программного обеспечения ProLink II.

### Цифровая коммуникация осуществляется с помощью стандартов коммуникации:

- Bell202 (протокол HART®);  
- RS485 (протоколы HART® и Modbus®).

### Конфигурационное программное обеспечение ProLink II

Программа ProLink II и преобразователь интерфейсов обеспечивают связь между персональным компьютером и измерительным преобразователем. Преобразователь интерфейсов конвертирует сигналы Bell202 или RS485 в стандартный сигнал RS232, используемый в большинстве персональных компьютеров. Для коммуникации с измерительным преобразователем используется HART® или Modbus® протокол. С помощью программы ProLink II можно быстро и удобно провести конфигурирование измерительного преобразователя, получить все измеряемые параметры, провести диагностику расходомера. Программа позволяет сохранять все необходимые данные, которые в дальнейшем могут использоваться в других приложениях MS Windows®.

Таблица 4

Модель сенсора	Изменение выходного сигнала, % от максимального значения расхода
R025S, R025F, R025P	±0,003
R050S, R050F	±0,012
R100S, R100F, R200S, R200F	±0,020
F025S, F025P, F050S, F100S, F200S, F300S	-0,015

#### ПАРАМЕТРЫ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации приведен в табл.5.

Таблица 5

Составная часть расходомера	Значение температуры окружающего воздуха, °С
Сенсор	от -40 до 60
Преобразователи IFT9703, IFT9701 без ЖКИ	от -30 до 55
Преобразователь IFT9703, IFT9701 с ЖКИ	от 0 до 55
Преобразователь 1700	от -40 до 60
Преобразователь 1500	от -40 до 60

#### Примечания:

1. При температуре ниже -20°С возможно замедление отклика ЖКИ, при температуре выше 55°С возможно потемнение дисплея ЖКИ.

2. При установке во взрывоопасных помещениях температура окружающей среды не должна превышать 55°С.

- Расходомер устойчив к воздействию:

- повышенной влажности (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997);
- вибрации в диапазоне от 5 до 2000 Гц с ускорением 9,8 м/с<sup>2</sup>;
- переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м.

- Расходомер соответствует требованиям ГОСТР51649 по электромагнитной совместимости (ЭМС).

- По степени защиты от воздействия окружающей среды составные части расходомеров соответствуют ГОСТ 14254:

- преобразователи 1500 - коду IP20;
- преобразователи 1700 - коду IP67;
- преобразователи IFT9703, IFT9701 - коду IP65;
- сенсоры - коду IP65.

#### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

##### ИП 1500

19,2-28,8 В постоянного тока  
Максимальная потребляемая мощность 6,3 Вт  
Номинал плавкого предохранителя 1,6 А.

##### ИП 1700

Встроенный самопереключающийся блок питания обеспечивает возможность работы от разных источников питания и автоматически переключает питание расходомера от сети постоянного тока напряжением от 18 до 100 В на сеть переменного тока напряжением от 100 до 220 В частотой 50 или 60 Гц; плавкий предохранитель 1,25 А.

##### ИП IFT9703, ИП IFT9701

100-220 В переменного тока частотой (50±1) Гц  
20-30 В постоянного тока  
Максимальная потребляемая мощность и номинал плавких предохранителей в зависимости от источника питания: 15 ВА, 400 мА (перемен. ток); 14 Вт, 1 А (пост. ток).

Расходомеры, имеющие питание 100-220 В переменного тока частотой (50±1) Гц, устойчивы к установившимся отклонениям напряжения переменного тока ( $U_{\min}=85$  В,  $U_{\max}=250$  В) согласно требованиям ГОСТ Р 51649.

#### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ. МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

##### Измерительные преобразователи:

##### ИП 1500

1Exd[ib]IIB/IIC X

##### ИП 1700

1Exd[ib]IIBT6/H2 X, 2Exde[ib]IIBT6/H2 X с ЖКИ  
1Exde[ib]IICT6 X, 2Exde[ib]IICT6 X без ЖКИ

##### ИП IFT9703, IF9701

2Exde[ib]IICT6 X с ЖКИ  
2Exde[ib]IIBT6 X без ЖКИ

##### Сенсоры расхода с преобразователями:

- сенсоры R025, R050, R100, F025, F050, F100 с преобразователями IFT9703, IFT9701 интегрального монтажа или указанные сенсоры с соединительной коробкой  
1ExibIICT1...T6 X;

- сенсоры R025, R050, R100, F025, F050, F100 с преобразователями 1700, интегрального монтажа или указанные сенсоры с основным процессором  
1ExibIICT1...T5 X;

- сенсоры R200, F200, F300 с преобразователями IFT9703, IFT9701 интегрального монтажа или указанные сенсоры с соединительной коробкой  
1ExibIIBT1...T6 X;

- сенсоры R200, F200, F300 с преобразователями 1700 интегрального монтажа или указанные сенсоры с основным процессором  
1ExibIIBT1...T5 X.

Схемы подключения расходомеров во взрывоопасной зоне приведены на рис. 15 и 16.



**МАТЕРИАЛЫ**

Детали расходомера изготавливаются из материалов, приведенных в табл.6.

Таблица 6

Детали	Материал	
	Сенсоры R025S, R025P, R050S, R100S, R200S	Сенсоры R025F, R050F, R100F, R200F
Фланцы и трубки сенсора, контактирующие с измеряемой средой (российский аналог по химическому составу)	316L AISI (сталь 03X17H14M2)	316L AISI (сталь 03X17H14M2) с шероховатостью не более Ra32 (0,8 мкм)
Корпус сенсора	304L (сталь 03X18H11)	
Корпус преобразователя	Литой алюминий с эпоксидным покрытием	
Корпус основного процессора	CF-3M	
Прокладки	Паронит ПОН или ПОН-А	

**Примечание:** сталь 316L AISI содержит C≤0,03; Si≤1; Mn≤2; P≤0,045; S≤0,03; Cr=16,0-18,0; Mo=2,0-3,0; Ni=10,0-14,0; допущена к применению в пищевой и фармацевтической промышленности.

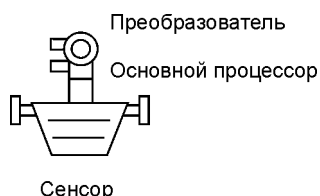
**МОНТАЖ**

● Диапазоны температур измеряемой среды в зависимости от варианта монтажа ИП приведены в табл.7.

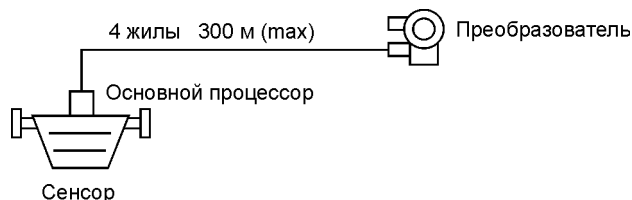
Таблица 7

Вариант монтажа преобразователя	Код монтажа преобразователя	Температура, °C			
		Сенсоры серии R		Сенсоры серии F	
		минимум	максимум	минимум	максимум
Интегральный (сенсор с преобразователем и основным процессором)	C, I	-40	125	-50	180
Удаленный (сенсор с основным процессором)	A, Q, W, D	-40	125	-50	180
Удаленный (сенсор с основным процессором на стойке)	V, B, Y, E	-40	150	-50	180
Удаленный (сенсор с соединительной коробкой)	R, H	-	-	-100	180

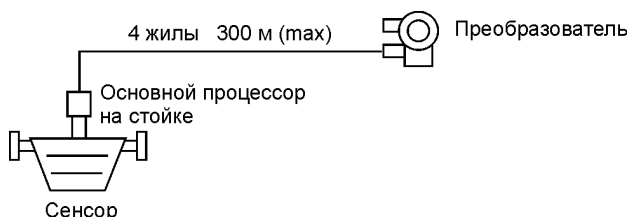
**Варианты монтажа**



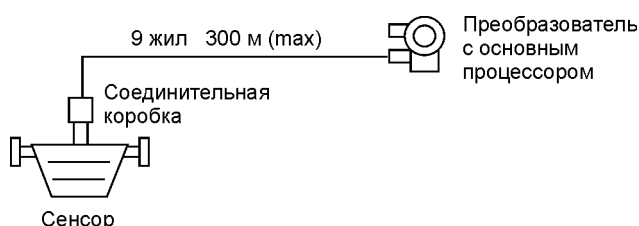
**Рис.2. Интегральный монтаж (код C, I).**



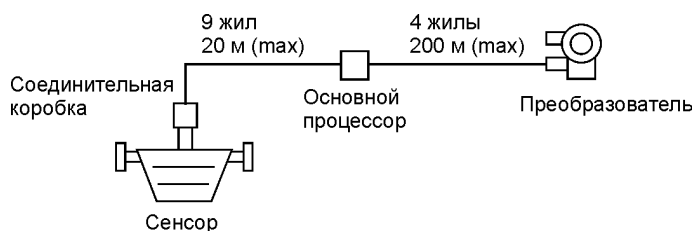
**Рис.3. Удаленный монтаж преобразователя (код A, Q, W, D).**



**Рис.4. Удаленный монтаж преобразователя (код V, B, Y, E)**



**Рис.5. Удаленный монтаж преобразователя с основным процессором (код R, H - вариант 1).**



**Рис.6. Удаленный монтаж преобразователя и основного процессора (код R, H - вариант 2).**

**Рекомендации по монтажу**

- Расходомер должен быть размещен в зоне, соответствующей его степени взрывозащиты
- Расходомер не требует прямолинейных участков трубопровода
- Располагать расходомер следует так, чтобы трубки были постоянно заполнены измерительной средой и был обеспечен свободный доступ к отверстиям для подключения кабелепроводов, а также для своевременного обнаружения и устранения неисправностей
- Ориентация расходомера:
  - расходомер будет правильно функционировать в произвольной ориентации, если трубки расходомера постоянно заполнены измеряемой средой;
  - типичные способы ориентации расходомера приведены в табл.8.

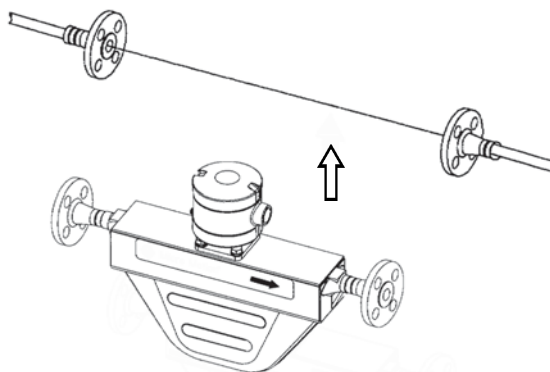
Таблица 8

Измеряемая среда	Предпочтительная ориентация	Альтернативные ориентации	
Жидкость	Измерительные трубки направлены вниз. Горизонтальный трубопровод.	Измерительные трубки направлены вверх. Горизонтальный трубопровод. Самостоятельный слив.	Расположение флагом. Вертикальный трубопровод. Самостоятельный слив.
Газ	Измерительные трубки направлены вверх. Горизонтальный трубопровод.	Расположение флагом. Вертикальный трубопровод.	Измерительные трубки направлены вниз. Горизонтальный трубопровод. Только сухие газы

Монтаж сенсора на трубопроводе может осуществляться при помощи различных фланцев (табл. 13).

При установке сенсора должны быть минимизированы:

- скручивающие напряжения, прикладываемые к соединениям;
- изгибная нагрузка на соединения;
- несоосность ответных частей трубопровода (рис.7).



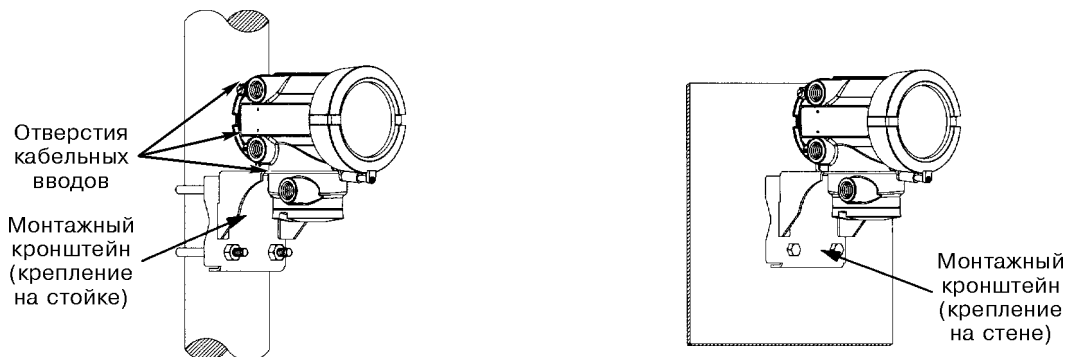
**Рис. 7. Монтаж расходомера во фланцы трубопровода.**

После монтажа расходомера необходимо выполнить установку "нуля" измерения расхода. Во время этой процедуры поток должен быть остановлен, а трубки расходомера должны быть полностью заполнены измеряемой средой. Для остановки потока следует предусмотреть установку запорного клапана, расположив его за расходомером ниже по течению.

**Удаленный монтаж измерительного преобразователя**

Удаленный монтаж ИП осуществляется креплением его на стойке (трубе) или на стене с помощью монтажного кронштейна (рис.8).

Допускается установка ИП в любом положении, кроме такого, при котором отверстия для подключения кабелепроводов направлены вверх.



**Рис.8. Крепление на трубе или стене.**

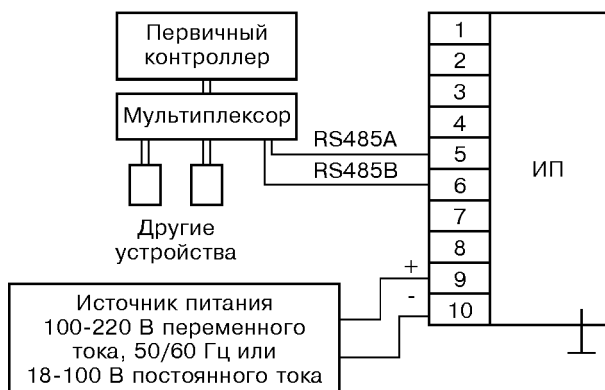
**СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Подключение кабелей к ИП 1700, IFT9703 производится с выполнением требований электробезопасности; примеры схем электрического подключения приведены на рис.9-12, схемы электрических соединений при разных видах монтажа расходомера - на рис.13, 14.

**Внимание!**  
Коммуникационные провода RS485 должны быть экранированы.



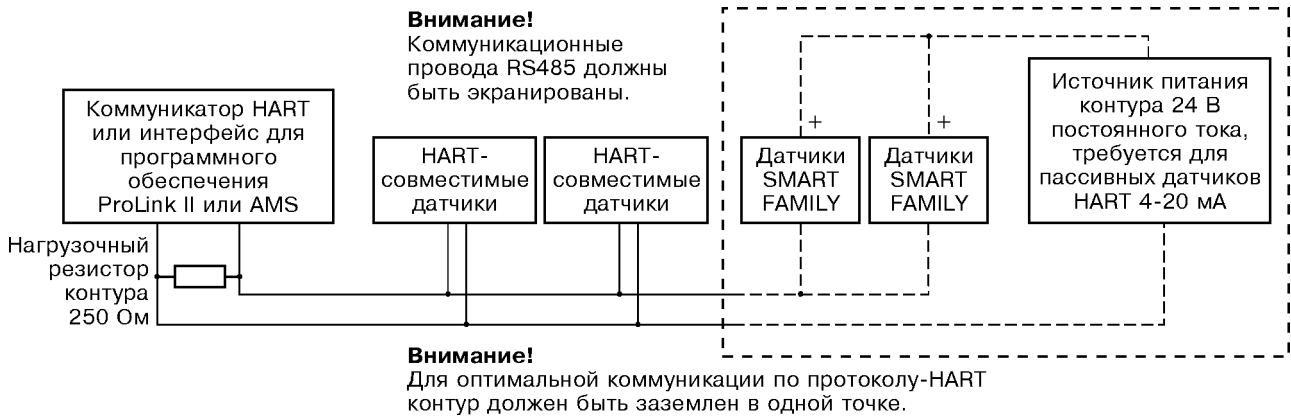
**Рис.9. Подключение аналогового контура.**



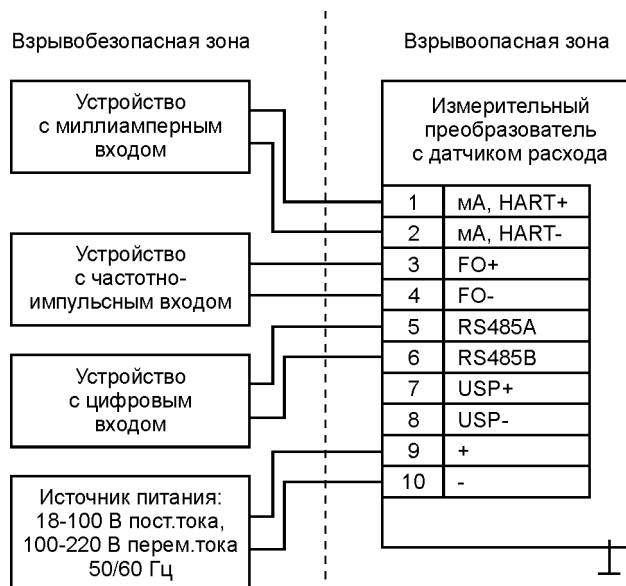
**Рис.10. Подключение "точка-точка" по протоколу RS485.**



**Рис. 11. Подключение одиночного HART-аналогового контура.**



**Рис. 12. Моноканальное подключение контура HART к датчикам Smart Family и устройству конфигурирования.**



**Рис. 13. Интегральный монтаж ИП.**



Рис. 14. Удаленный монтаж ИП.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

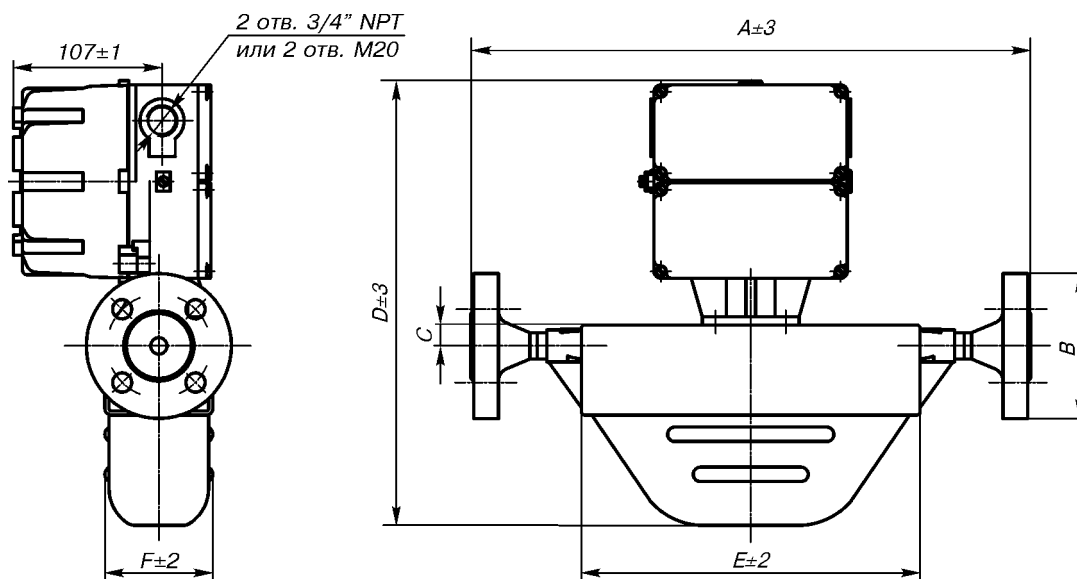


Таблица 8

Модель сенсора	Размеры, мм			
	C	D	E	F
R025S, R025F, R025P, F025S, F025P	15	358	247	72
R050S, R050F, F050S	15	398	301	74
R100S, R100F, F100S	22	466	378	104
R200S, R200F, F200S	44	575	454	144

Примечание: размеры А и В - в табл. 13.

Рис. 15. Интегральный монтаж расходомера с IFT9703 и IFT9701 (код I).

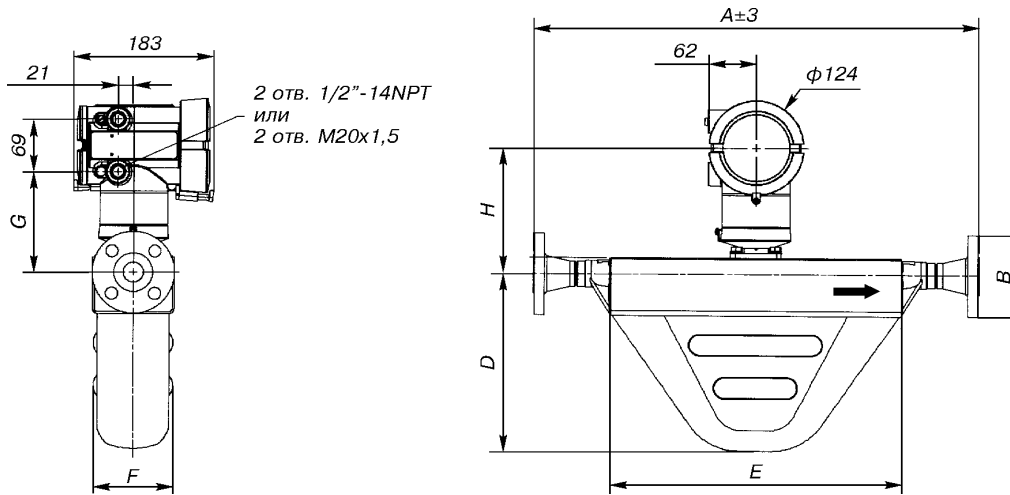


Таблица 9

Модель сенсора	Размеры, мм				
	D	E	F	G	H
R025S, R025F, R025P, F025S, F025P	130	247	72	119	154
R050S, R050F, F050S	171	301	74	119	154
R100S, R100F, F100S	232	378	104	126	160
R200S, R200F, F200S	319	454	144	148	182
F300S	185	704	150	191	225

Примечание: размеры А и В - в табл.13.

Рис. 16. Интегральный монтаж расходомера с 1700 на датчике (код С).

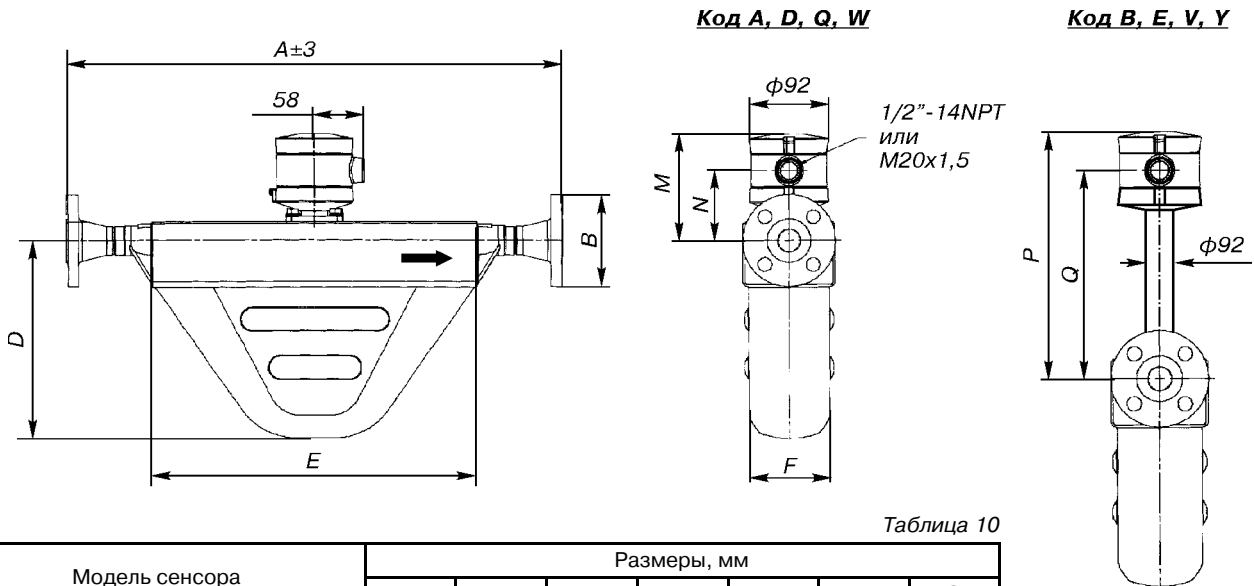


Таблица 10

Модель сенсора	Размеры, мм						
	D	E	F	M	N	P	Q
R025S, R025F, R025P, F025S, F025P	130	247	72	155	69	249	205
R050S, R050F, F050S	171	301	74	112	69	249	205
R100S, R100F, F100S	232	378	104	119	75	255	212
R200S, R200F, F200S	319	454	144	141	98	278	234
F300S	185	704	150	184	141	321	277

Примечание: размеры А и В - в табл.13.

Рис. 17. Монтаж датчика с основным процессором при удаленном монтаже 1500, 1700 (коды А, D, Q, W, В, Е, V, Y).

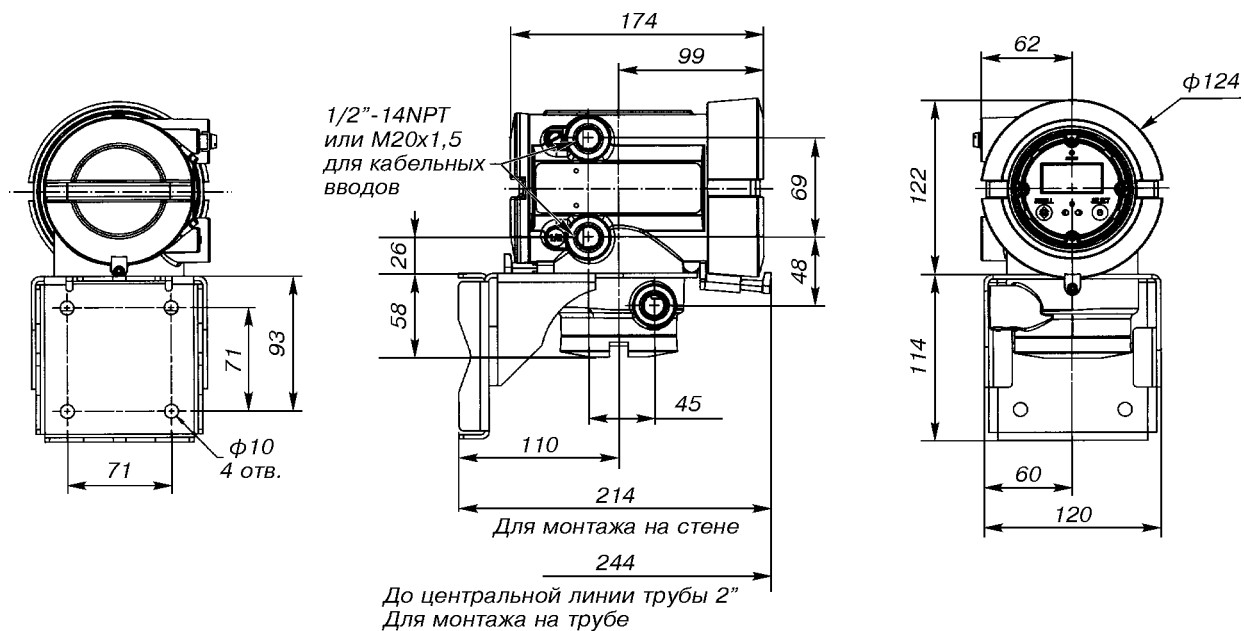


Рис. 18. Габаритные и установочные размеры преобразователя при его удаленном монтаже (код С) на стене или стойке (трубе).

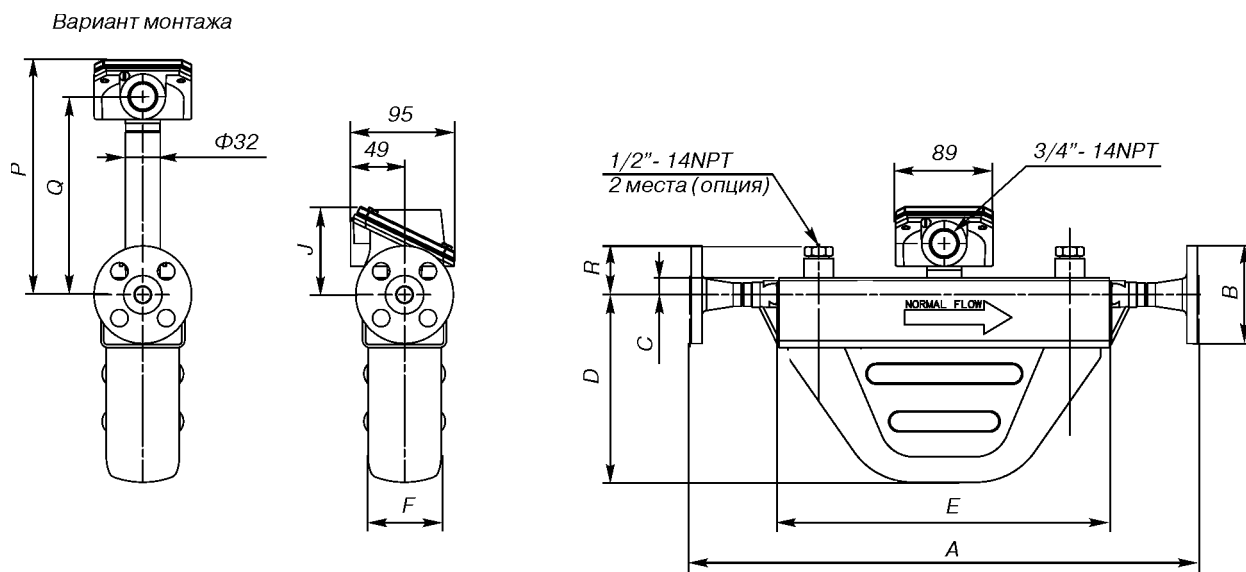


Таблица 11

Модель сенсора	Размеры, мм							
	С	D	E	F	J	P	Q	R
F025S, F025P	15	130	247	72	80	214	181	44
F050S	15	171	301	74	80	214	181	44
F100S	22	232	378	104	87	220	187	50
F200S	44	319	454	144	109	243	209	73
F300S	89	185	704	150	152	289	255	114

Примечание: размеры А и В - в табл. 13.

Рис. 19. Монтаж датчика с соединительной коробкой (коды R, H).

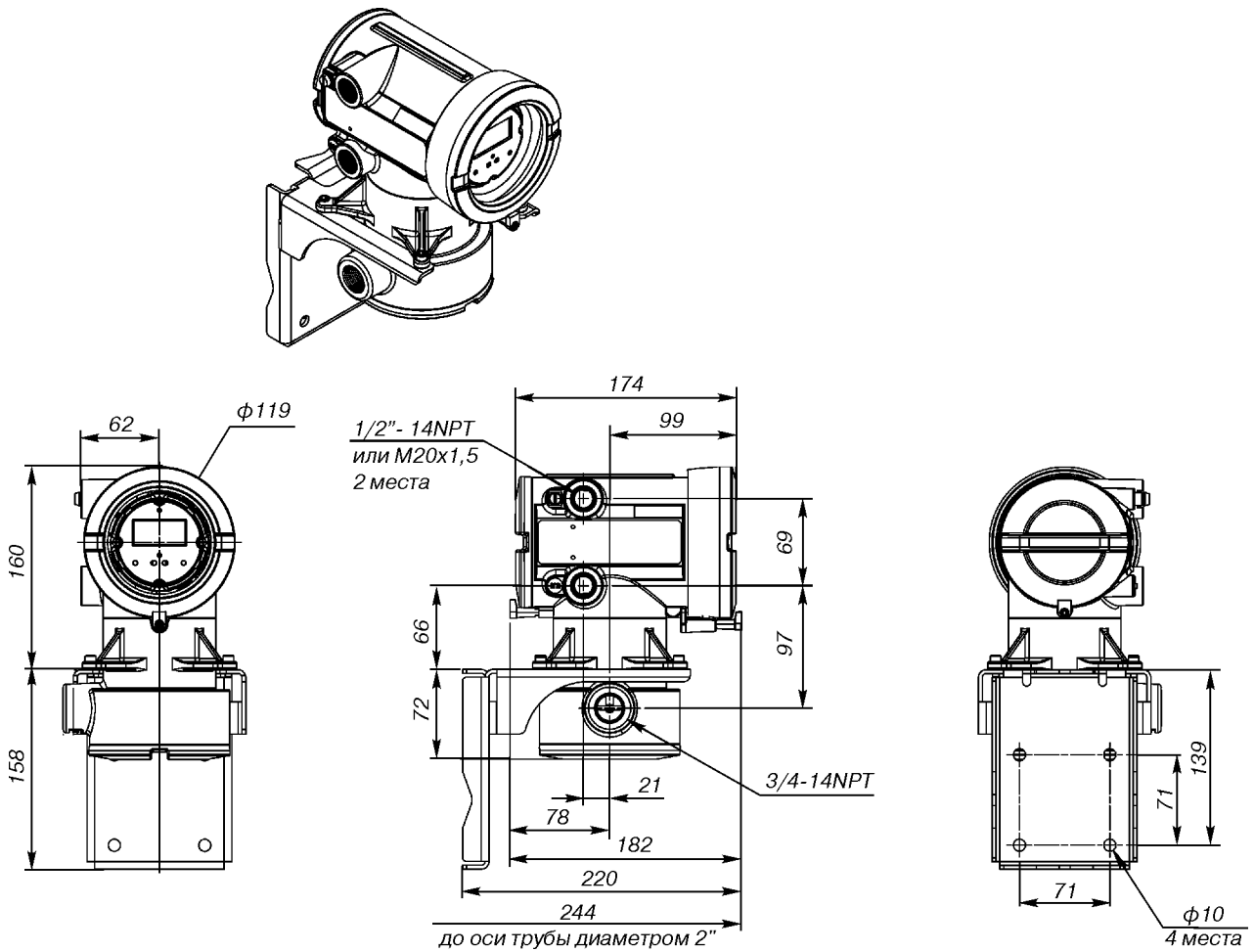


Рис.20. Габаритные и присоединительные размеры преобразователей 1700 с основным процессором при удаленном монтаже.

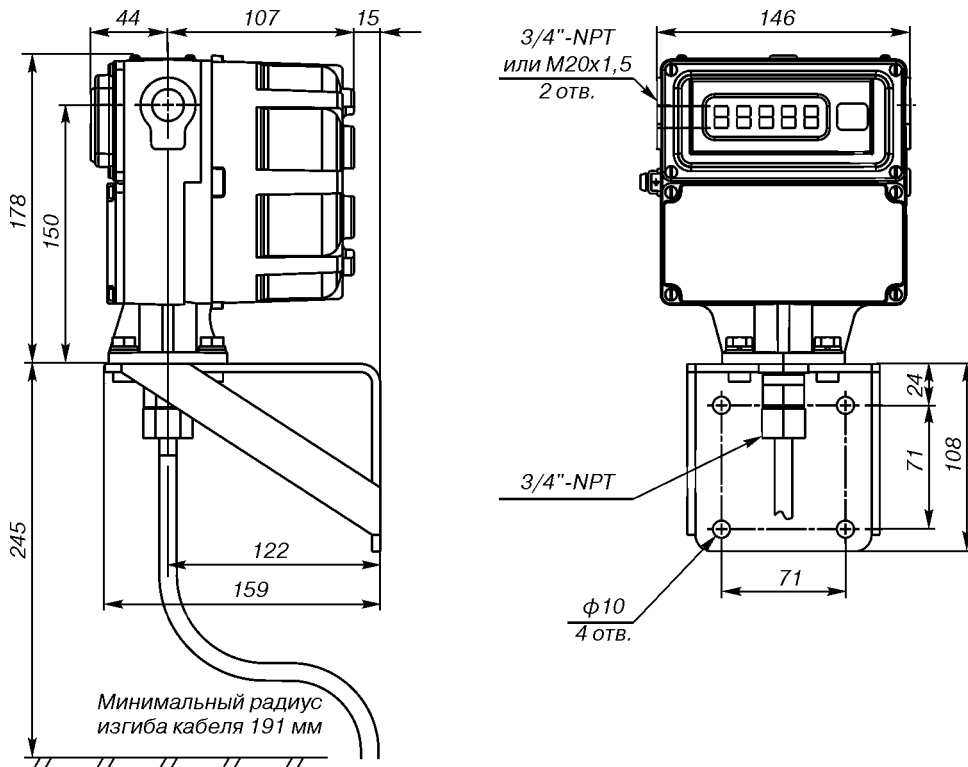


Рис.21. Габаритные и присоединительные размеры преобразователей IFT9701, IFT9703 при удаленном монтаже.



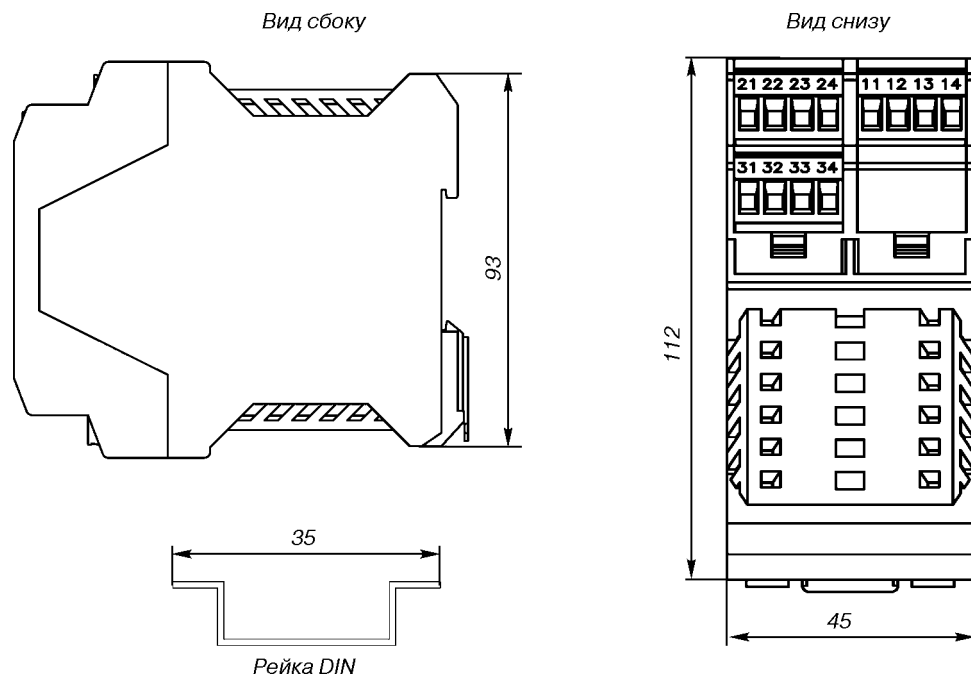


Рис.22. Габаритные размеры преобразователей 1500.

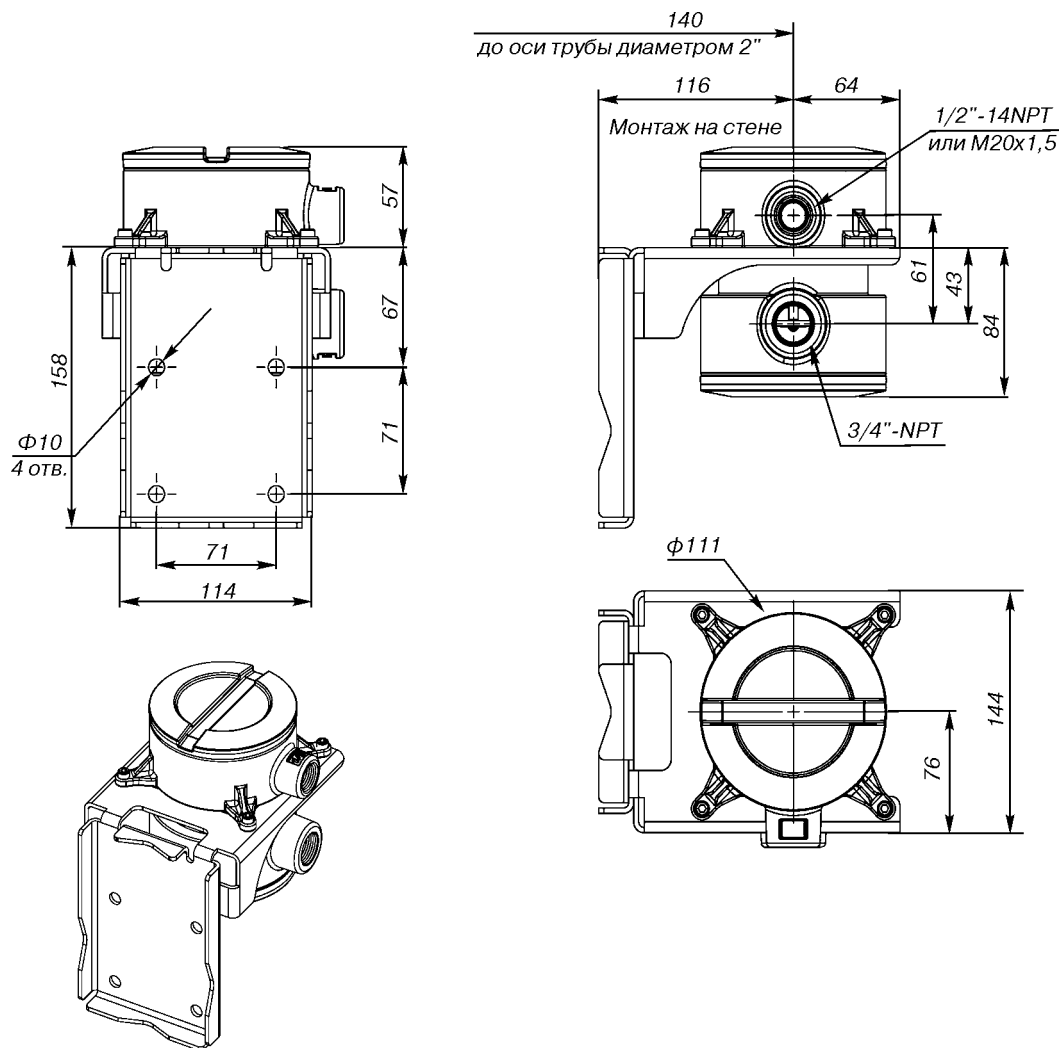


Рис.23. Габаритные и присоединительные размеры основного процессора при удаленном монтаже.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средний срок службы расходомера - 18 лет.  
Средняя наработка на отказ - не менее 150000 ч.

**ПОВЕРКА**

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5182.000.00 ПМ1.  
Межповерочный интервал - 4 года.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

Расходомер	1
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Комплект монтажных частей	1
Упаковка	1

**Примечания**

1. Перечень деталей, входящих в комплект монтажных частей расходомера, приведен в табл. 12.
2. Преобразователи удаленного монтажа поставляются в сборе с кронштейном.
3. По требованию заказчика в комплект поставки могут входить HART-коммуникатор, конфигурационное ПО ProLink II с преобразователем интерфейсов, поставляемые за отдельную плату.

**КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ**

Таблица 12

Монтажные части	Код монтажа преобразователя	
	С, I (интегральный монтаж)	A, B, D, E, Q, V, W, Y (удаленный монтаж, датчик с основным процессором)
Присоединительные фитинги (фланцы)*	2	2
Прокладка	2	2
Шпилька**	8	8
Шайба**	16	16
Шайба пружинная**	16	16
Гайка**	16	16
Переходник*, ***	1	-
Уплотнительное кольцо*, ***	1	-

\* Поставляются за отдельную плату.

\*\* В зависимости от типа присоединительного фитинга (фланца) количество шпилек, шайб и гаек может быть увеличено.

\*\*\* Только для преобразователей IFT9701, IFT9703.

**ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист. Структура заказа формируется Поставщиком по данным опросного листа. Форма опросного листа приведена далее.

## КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 13

Модель сенсора	Варианты фланцев (фитингов)	Код фланца (фитинга)	Размеры, мм		Максимально допустимое давление, МПа
			A ±3	B ±3	
<b>R025S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	408	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	418	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	431	95	10,0
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	358	-	-
	Санитарный фитинг, 1/2	121	358	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	116	389	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	120	403	105	10,0
	Фланец, 15 мм DIN 11851	222	355	34	10,0
<b>R025F</b>	Санитарный фитинг, 1/2	121	404	25	-
	Фланец, 15 мм DIN 11851	222	423	34	-
	Фланец, 15 мм DIN 11864-1А	676	423	34	-
<b>R025P</b>	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	120	-	-	-
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	-	-	-
<b>R050S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	463	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	472	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	485	95	10
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 3/4 NPT	239	418	-	-
	Санитарный фитинг, 3/4	322	405	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	116	443	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	120	457	105	10,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	131	447	115	4,0
	Фланец, 15 мм DIN 11851	222	409	34	10,0
<b>R050F</b>	Санитарный фитинг, 3/4	322	441	25	-
	Фланец, 15 мм DIN 11851	222	452	34	-
	Фланец, 15 мм DIN 11864-1А	676	452	34	-
<b>R100S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 150	128	578	108	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 300	129	591	124	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 600	130	603	124	10,0
	Санитарный фитинг, 1	138	543	50	-
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	131	546	115	4,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	137	583	140	10,0
	Фланец, 25 мм DIN 11851	230	525	34	10,0
<b>R100F</b>	Санитарный фитинг, 1	138	533	50	-
	Фланец, 25 мм DIN 11851	230	558	52	-
	Фланец, 25 мм DIN 11864-1А	677	558	52	-

Продолжение таблицы 13

Модель сенсора	Варианты фланцев (фитингов)	Код фланца (фитинга)	Размеры, мм		Максимально допустимое давление, МПа
			A ±3	B ±3	
<b>R200S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 150	341	630	127	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 300	342	642	155	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 600	343	655	155	10,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 150	418	633	152	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 300	419	645	165	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 600	420	665	165	10
	Санитарный фитинг, 1 1/2	351	592	50	-
	Санитарный фитинг, 2	352	582	64	-
	Вваренный фланец, 40 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	381	599	150	4,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	382	601	165	4,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	378	642	195	10,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 160, DIN 2638, торцевая поверхность типа E	376	656	195	10,0
	Фланец, 40 мм DIN 11851	353	590	65	10,0
	Фланец, 50 мм DIN 11851	354	592	78	10,0
<b>R200F</b>	Санитарный фитинг, 2	352	541	64	-
	Фланец, 50 мм DIN 11851	354	569	78	-
	Фланец, 50 мм DIN 11864-1A	678	569	78	-
<b>F025S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	406	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	416	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	429	95	10,0
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	356		-
	Санитарный фитинг, 1/2	121	356	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	116	387	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	401	105	10,0
<b>F025P</b>	Фланец, 15 мм DIN 11851	222	353	34	10,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	401	105	-
<b>F050S</b>	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	356	-	-
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	460	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	469	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	482	95	10,0
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 3/4 NPT	239	415		-
	Санитарный фитинг, 3/4	322	403	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	116	441	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	455	105	10,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	131	444	115	4,0
Фланец, 15 мм DIN 11851	222	407	34	10,0	

Продолжение таблицы 13

Модель сенсора	Варианты фланцев (фитингов)	Код фланца (фитинга)	Размеры, мм		Максимально допустимое давление, МПа
			A ±3	B ±3	
<b>F100S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 150	128	576	108	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 300	129	588	124	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 600	130	601	124	10
	Санитарный фитинг, 1	138	540	50	-
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	131	544	115	4,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	137	580	140	10,0
	Фланец, 25 мм DIN 11851	230	522	34	10,0
<b>F200S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 150	341	629	127	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 300	352	242	155	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 600	343	654	155	10
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 150	418	632	152	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 300	419	645	165	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 600	420	664	165	10
	Санитарный фитинг, 1 1/2	351	591	50	-
	Санитарный фитинг, 2	352	581	64	-
	Вваренный фланец, 40 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	381	598	150	4
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	382	600	165	4
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	378	641	195	10
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 160, DIN 2638, торцевая поверхность типа Е	376	655	195	16
	Фланец, 40 мм DIN 11851	353	589	65	-
Фланец, 50 мм DIN 11851	354	591	78	-	
<b>F300S</b>	Вваренный фланец с выступающим торцом, 3 ANSI 150	355	935	191	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 3 ANSI 300	356	954	210	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 3 ANSI 600	357	974	210	10
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 4 ANSI 150	425	945	229	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 4 ANSI 300	426	969	254	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 4 ANSI 600	427	1012	273	10
	Вваренный фланец, 80 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	391	915	200	4
	Вваренный фланец, 100 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	392	926	235	4
	Вваренный фланец, 80 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность "шип-паз" типа N	393	915	200	4
	Вваренный фланец, 100 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность "шип-паз" типа N	394	926	235	4
	Вваренный фланец, 80 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	395	958	230	10
	Вваренный фланец, 100 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	396	983	265	10
	Вваренный фланец, 80 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность "шип-паз" типа N	397	958	230	10
	Вваренный фланец, 100 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность "шип-паз" типа N	398	983	265	-
	Санитарный фитинг, 3	361	893	91	-
	Victaulic® совместимый, 3	410	935	89	-

**Примечание:** фитинги (фланцы), указанные в таблице, являются стандартными конфигурациями.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА РАСХОДОМЕРОВ МЕТРАН-360, MICRO MOTION

Предприятие:	_____	Дата:
Адрес:	_____	
Контактное лицо:	_____	Страница №
Тел/факс/e-mail:	_____	

Позиция	Количество приборов	
Измеряемая среда		
Коррозионные примеси		
Плотность, г/см <sup>3</sup>		
Вязкость, сСт		
Давление измеряемой среды, кгс/см <sup>2</sup>	мин	макс
Температура измеряемой среды, °С	мин	макс
Расход, кг/ч	мин	макс
Допускаемое падение давления, кгс/см <sup>2</sup>		
Температура окружающей среды, °С	мин	макс
Требуемая погрешность измерений		
Внутренний диаметр трубопровода, мм		Толщина стенки, мм
Материал трубопровода (марка)		
Форма уплотнительной поверхности фланца расходомера (гладкая, впадина)		
Ответные фланцы	<input type="checkbox"/> требуются <input type="checkbox"/> не требуются	
Электропитание	<input type="checkbox"/> 100-220 В (переменный ток 50 Гц) <input type="checkbox"/> 18-100 В (постоянный ток)	
Монтаж преобразователя	<input type="checkbox"/> интегральный <input type="checkbox"/> удаленный	
Расстояние от датчика расхода до преобразователя (при удаленном монтаже), м		
Требования по взрывозащите преобразователя	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> искробезопасная цепь (Exib) <input type="checkbox"/> взрывонепроницаемая оболочка (Exde)	
Дополнительное оборудование для конфигурации	<input type="checkbox"/> ручной HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> программное обеспечение ProLinkII	
Примечания		

## Системы дозирования

Предприятия, использующие в своих технологических процессах высокоточные расходомеры, зачастую заинтересованы не только в учете расхода жидкостей или газов, но и в точном дозировании различных компонентов. В первую очередь это относится к химической, фармацевтической, пищевой и косметической отраслям промышленности. В этих отраслях качество конечного продукта напрямую зависит от оптимального сочетания компонентов в готовом продукте, т.е. от процесса дозирования. Достаточно часто на предприятиях начинают налаживать точный учет расхода всех компонентов, используемых при приготовлении конечного продукта (краски, моторные масла, лекарственные препараты, пищевые продукты, кремы, шампуни), но при этом процессы дозирования оставляют без изменения, т.е. дозируют либо с помощью технически несовершенных приборов, либо вообще вручную, "на глазок". А ошибки в дозировке приводят или к производству некачественной продукции, или вообще к браку.

Вышеуказанные отрасли промышленности являются не единственными потенциальными потребителями систем дозирования. Их также целесообразно применять при сливе-наливе дорогостоящих продуктов, транспортируемых железно-дорожным и автомобильным транспортом. Это в первую очередь нефтепродукты и сжиженный газ. Для их

перевозки в настоящее время достаточно часто используют специальные тарированные емкости (цистерны). Учет расхода с их помощью недостаточно эффективен в случае неполного заполнения цистерн, а также в случае использования нестандартных емкостей. К тому же точность измерений расхода с помощью тарированных емкостей не велика.

В настоящее время Промышленная группа "Метран" предлагает готовые решения по созданию автоматизированных узлов дозирования. Стандартный дозатор состоит, как правило, из расходомера, одного или нескольких клапанов и контроллера. Управление дозатором и отслеживание текущих параметров дозирования осуществляется с рабочей станции оператора либо по месту с встроенной панели управления. Выбор конкретного оборудования для узла дозирования производится индивидуально под каждый объект с учетом особенностей технологического процесса и потребностей конечного пользователя. Мы предлагаем своим потенциальным Заказчикам весь спектр услуг при создании узлов дозирования: обследование объекта, проектирование узла дозирования, поставка оборудования, монтаж, пуско-наладочные работы, сдача в эксплуатацию, гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание. Далее приводится краткое описание принципа действия стандартного дозатора.

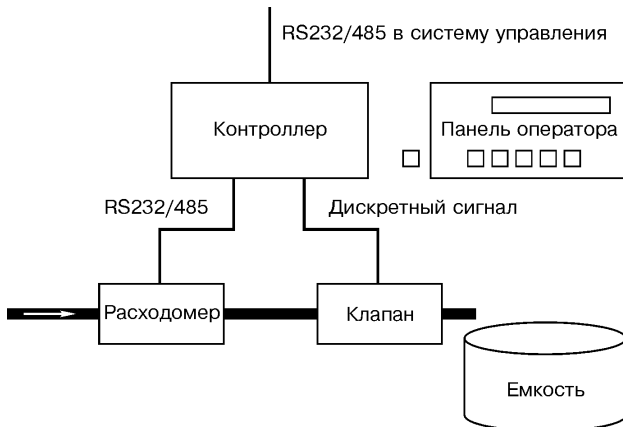
## ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДОЗАТОРА

### 1. Общее описание дозатора

Дозатор состоит из следующих функциональных

блоков:

- расходомер;
- клапан;
- контроллер;
- местная панель оператора.



**Расходомер** предназначен для измерения текущего и суммарного расхода дозируемой среды, а также плотности среды. Расходомер состоит из сенсора, устанавливаемого на трубопроводе, и электронного блока, который может быть установлен как непосредственно на сенсоре, так и на удалении до 300м на щите КИП. Сенсор расходомера имеет фланцевое либо иное (по спецификации заказчика) соединение с трубопроводом. Электронный блок имеет выход Modbus, по которому передается информация по расходам текущему и накопленному и плотности.

**Клапан** предназначен для подачи и отсечения подачи дозируемой среды. Клапан управляется двумя дискретными сигналами "Открыть" и "Закрыть".

**Контроллер** предназначен для выполнения функций:

- подсчета импульсов от расходомера;
- подсчета отпущенных доз;
- сравнения расхода дозируемой среды и уставки дозы;
- выдачи сигналов на открытие и закрытие клапана.

Контроллер имеет порты RS232/RS485 с протоколом Modbus RTU (возможны другие протоколы), через которые обеспечивается интерфейс с панелью оператора, установленной по месту, и верхним уровнем рабочей станцией или управляющим контроллером.

Для управления клапаном контроллер имеет встроенные реле.

**Панель оператора** предназначена для местного управления отпуском дозы, задания уставки дозы, отображения количества отпущенной дозируемой среды и количества отпущенных доз. Панель имеет дисплей, поля цифровых и функциональных клавиш.

Панель оператора имеет степень защиты от пыли и влаги IP65.

### 2. Принцип работы дозатора

Дозатор может работать в автоматическом и ручном режиме. В автоматическом режиме отпуск дозы производится по сигналу от устройств, не входящих в состав дозатора. В ручном режиме отпуск дозы производится по сигналу с операторской панели.

После подачи сигнала на отпуск дозы контроллер открывает клапан и начинает получение информации по расходу от расходомера. По достижении заданной уставки дозы контроллер закрывает клапан.

Точность отпускаемой дозы определяется стабильностью скорости закрытия клапана и расхода дозируемой среды. При стабильности данных параметров и использовании упреждающих алгоритмов, вносимых в контроллер, обеспечивается высокая точность дозирования.

### 3. Принципиальные особенности создания и погрешность дозирования

Поскольку дозатор это комплекс приборов, объединенных между собой, настройка и последующая аттестация проводятся для всего комплекса целиком.

Общая погрешность дозатора складывается из 2-х составляющих:

$$\delta_{\text{общ}} = \delta_{\text{СИСТЕМ}} + \delta_{\text{случ}},$$

где  $\delta_{\text{СИСТЕМ}}$  - систематическая составляющая;  
 $\delta_{\text{случ}}$  - случайная составляющая.

**Систематическая составляющая погрешности** определяется только погрешностью образцовой мерной емкости.

**Случайная составляющая погрешности** вызвана большим количеством влияющих факторов:

- конструктивные особенности установки;
- плотность и вязкость среды;
- давление в трубопроводе;
- температура среды;
- объем доз и др.

Случайная составляющая может быть значительно уменьшена за счет того, что счетчик-дозатор будет собираться и аттестовываться на требуемую точность непосредственно на объекте либо на стенде производителя при помощи образцовых мерных емкостей, соответствующих ГОСТ 8.400-80, с внесением корректирующей характеристики в контроллер (входящий в состав дозатора) по специально разработанной методике (используется емкость 1-го разряда с классом точности 0,1).

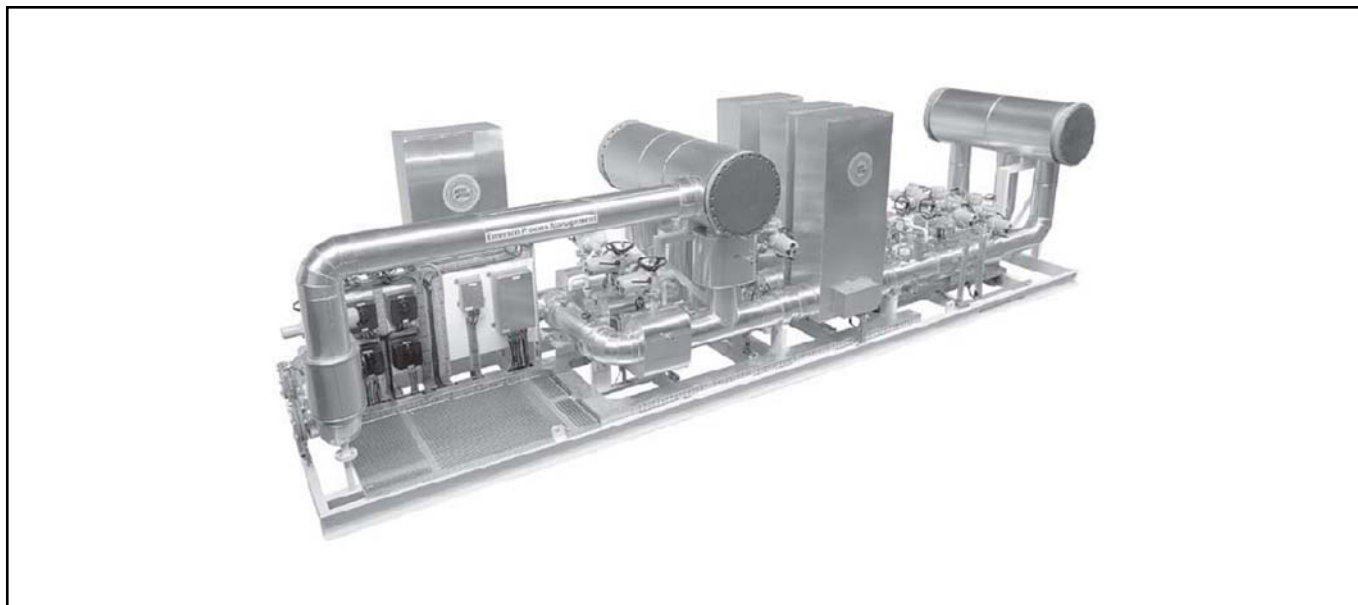
Наше предприятие имеет необходимые средства и устройства для уменьшения влияния случайной составляющей погрешности, вплоть до ее незначительного значения, что обеспечивает достижение необходимой точности дозирования. К таким средствам относится, например, преобразователь частоты (опция) для обеспечения двух функций:

- стабилизации расхода среды за счет применения обратной связи по расходу;
- сглаживания гидравлических переходных процессов (гидроударов).

Выполнение этих функций гарантирует самую высокую точность отпуска дозы, которая будет определяться только точностью расходомера, значительно уменьшит возможные гидроудары при открытии и закрытии клапана.



## Дозатор Метран-1360



- **Дозируемая среда - жидкости (в т.ч. агрессивные), эмульсии, суспензии, взвеси, тяжелые и высоковязкие среды (сырая нефть, мазут, битум, гудрон)**
- **Параметры измеряемой среды**
  - температура -240...426°C;
  - рабочее избыточное давление в трубопроводе до 41,3 МПа
- **Условный диаметр трубопровода от 3 до 150 мм**
- **Основная относительная погрешность дозирования до ±0,10%**
- **Средний срок службы - 15 лет**
- **Межповерочный интервал - 2 или 4 года (в зависимости от исполнения)**
- **Взрывозащищенное исполнение**

Области применения дозатора Метран-1360:

1. Налив/слив дорогостоящих жидкостей - автоцистерны, ж/д цистерны, танкеры.
2. Дозирование в технологических процессах:
  - порционное смешивание ингредиентов в пищевой, фармацевтической и косметической отраслях (санитарные исполнения);
  - подача топлива в периодических процессах.

Основные преимущества:

- высокая точность дозирования;
- возможность как массового, так и объемного дозирования;
- состав дозатора определяется в соответствии с требованиями заказчика;
- отсутствие прямолинейных участков трубопровода до и после дозатора;
- надежная работа при наличии вибрации трубопровода, при изменении температуры и давления рабочей среды.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДОЗАТОРА

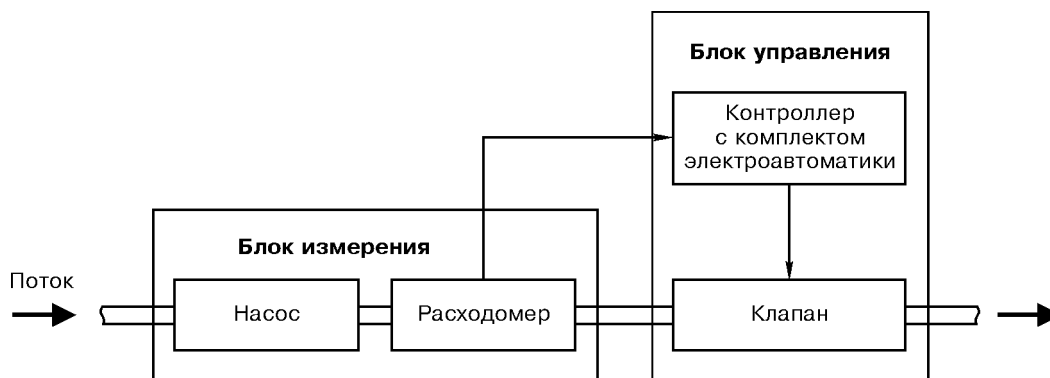


Рис. 1.

#### Устройство дозатора

Дозатор состоит из двух функциональных блоков: измерения; управления.

**Блок измерения** предназначен для измерения расхода жидкости, формирования и передачи сигнала о текущем значении расхода в блок управления.

Блок измерения состоит из высокоточного расходомера кориолисового типа Метран-360 или Micro Motion. При необходимости блок может комплектоваться насосом.

**Расходомер** предназначен для измерения текущего и суммарного расхода дозируемой среды, а также плотности среды. Расходомер состоит из кориолисового сенсора, устанавливаемого на трубопроводе, и преобразователей Micro Motion серии 1000 или 2000, которые могут быть установлены как непосредственно на сенсоре, так и на удалении до 300 м на щите КИП. Сенсор расходомера имеет фланцевое либо иное (по требованию заказчика) соединение с трубопроводом. Преобразователь имеет токовый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-10000 Гц, а также цифровой выход Modbus, по которому передается информация о текущем и накопленном расходе и плотности.

#### Блок управления обеспечивает:

- задание объема (массы) выдаваемой дозы;
- сбор данных при измерениях;
- управление режимами дозирования;
- управление запорной арматурой;
- представление информации на экране дисплея;
- отсечку подачи жидкости при окончании процесса дозирования.

Блок управления состоит из контроллера, дисплея с кнопочной панелью, комплекта электроавтоматики (реле, автоматы защиты, пускатели, и т.д.) и отсечного клапана. Блок управления в своем составе может иметь один или два отсечных клапана в зависимости от схемы налива.

В зависимости от модели используемого контроллера **блоки управления** подразделяются на:

- **серию 100** - с контроллерами и дозаторами Micro Motion серии 3000;
- **серию 200** - с программируемыми контроллерами Direct Logic серии DL05, DL06;
- **серию 300** - со счетчиками импульсов Omron серии H7BR.

**Контроллер** предназначен для выполнения следующих функций:

- прием и обработка сигнала о расходе (цифрового RS485 или частотно-импульсного) от расходомера;
- сравнение прошедшего через расходомер количества среды и уставки дозы;
- выдача сигналов на открытие и закрытие клапана.

**Дисплей с кнопочной панелью** предназначен для управления отпуском дозы и отображения количества отпущенной дозируемой среды, а также количества отпущенных доз.

Клапан предназначен для подачи и отсечки дозируемой среды и управляется дискретными сигналами "открыть" и "закрыть".

#### Принцип действия дозатора.

Дозатор может работать в автоматическом и ручном режиме. В автоматическом режиме отпуск дозы производится по сигналу от устройств, не входящих в состав дозатора. В ручном режиме отпуск дозы производится по сигналу с кнопочной панели.

После подачи сигнала на отпуск дозы контроллер открывает клапан и начинает получать информацию по расходу от расходомера. По достижении заданной уставки дозы контроллер закрывает клапан.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДОЗАТОРА

● Основная относительная погрешность дозирования в зависимости от модели сенсора расходомера и блока управления приведена в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон измерений расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозирования, %								
	М-360*	CMF	DS	DH	DT	DL	F	H	T
<b>Блоки управления серий 100 или 200</b>									
От [F <sub>max</sub> /4] до F <sub>max</sub>	±0,25	±0,10	±0,15			±0,20	±0,15	±0,15	
" [F <sub>max</sub> /20] " [F <sub>max</sub> /4]	±0,50						±0,40		
От [Q <sub>max</sub> /4] до Q <sub>max</sub>	±0,25	±0,15	±0,20			±0,15			
" [Q <sub>max</sub> /20] " [Q <sub>max</sub> /4]	±0,50					±0,40			
<b>Блок управления серии 300</b>									
От [F <sub>max</sub> /4] до F <sub>max</sub>	±0,30	±0,15	±0,20			±0,25	±0,20	±0,20	
" [F <sub>max</sub> /20] " [F <sub>max</sub> /4]	±0,60						±0,50		
От [Q <sub>max</sub> /4] до Q <sub>max</sub>	±0,30	±0,20	±0,25			±0,20			
" [Q <sub>max</sub> /20] " [Q <sub>max</sub> /4]	±0,60					±0,50			

\* Модели сенсоров расходомера Метран-360 приведены в табл.2.

Условные обозначения:

F<sub>max</sub> (Q<sub>max</sub>) - максимальный массовый (объемный) расход для данной модели сенсора, значения которых приведены в разделах "Расходомер кориолисовый Метран-360" и "Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры MicroMotion" данного каталога.

● Минимальная доза жидкости, которая может быть выдана дозатором, зависит от модели сенсора и указана в табл.2.

Таблица 2

Модели сенсоров	Минимальная массовая доза жидкости, кг	Модели сенсоров	Минимальная массовая доза жидкости, кг
Метран-360 R025P, R025S, R025F	4	DT65	50
Метран-360 R050S, R050F	20	DT100	200
Метран-360 R100S, R100F	100	DT150	1000
Метран-360 R200S, R200F	1000	DL65	40
CMF010, CMF010P	2	DL100	100
CMF025	2	DL200	1000
CMF050	4	F025	4
CMF100	20	F050	20
CMF200	200	F100	100
CMF300, CMF300A	400	F200	1000
CMF400	2000	H025	4
DS150	200	H050	20
DS300	400	H100	100
DS600	2000	H200	1000
DH025	20	T025	10
DH038	40	T050	10
DH100	400	T075	20
DH150	1000	T100	100
DH300	2000	T150	200

Примечание: минимальная объемная доза жидкости определяется путем деления минимальной массовой дозы жидкости для данной модели сенсора, на значение плотности дозируемой жидкости.

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

- Блоки дозатора устойчивы к воздействию температур окружающего воздуха, указанных в табл.3.

Таблица 3

Блоки дозатора	Модель	Значение температуры, °С	
		минимальное	максимальное
Блок измерения: сенсоры	CMF	-40	120
	DS, DH, DT	-50	60
	DL, F, H, T	-40	60
	Метран-360	-40	60
Блок измерения: преобразователи	1700, 2700	-40	60
	1500, 2500	-40	55
Блок управления	Серия 100	-20	60
	Серия 200, 300	0	55

- Допускаемая дополнительная температурная погрешность дозирования не превышает  $\pm 0,05\%$  на каждые 10°C.
- Дозатор устойчив к воздействию:
  - относительной влажности окружающего воздуха ( $95\pm 3\%$ ) при температуре плюс 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги;
  - атмосферного давления от от 84,0 до 106,7 кПа (группа P1 по ГОСТ 12997)
- Степень защиты блоков дозатора от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254 указана в табл.4.

Таблица 4

Блоки дозатора	Модель	Степень защиты по ГОСТ 14254
Блок измерения: сенсоры	Все модели	IP 66
Блок измерения: преобразователи	1700, 2700	IP 67
	1500, 2500	IP 40
Блоки управления	Серия 100 (монтаж на рейке DIN)	IP 40
	Серия 100 (панельный монтаж контроллера)	IP 67
	Серия 100 (взрывонепроницаемый корпус контроллера)	IP 54
	Серия 200	IP 40
	Серия 300	IP 54

**ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ**

Все блоки дозатора имеют два варианта питания: либо от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, либо от сети постоянного тока 24 В.

Потребляемая мощность блоков дозатора не превышает 30 ВА при питании от сети переменного тока и 8 Вт - от сети постоянного тока.

Блоки дозаторов соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649 по электромагнитной совместимости (ЭМС).

**ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

Степень взрывозащиты дозатора определяется степенью взрывозащиты его блоков и согласовывается с поставщиком при оформлении заказа.

**ПОВЕРКА**

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5200.000.00 МП.

Межповерочный интервал:

4 года - для дозаторов с блоками управления серии 100;  
2 года - для дозаторов с блоками управления серии 200, 300.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средний срок службы дозатора - не менее 15 лет.  
Средняя наработка на отказ - не менее 50000 часов.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода дозатора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента изготовления.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

1. Блок измерения	1 шт.
2. Блок управления	1 шт.
3. Паспорт СПГК.5200.000.00 ПС	1 шт.
4. Руководство по эксплуатации СПГК.5200.000.00 РЭ	1 шт.
5. Методика поверки СПГК.5200.000.00 МП	1 шт.
6. Упаковка	1 шт.

**ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

Для оформления заказа на поставку дозатора необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист. Структура заказа формируется Поставщиком по данным опросного листа. Форма опросного листа приведена далее.

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА ДОЗАТОРА МЕТРАН-1360

Предприятие: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_ Стр \_\_\_\_\_

Контактное лицо: \_\_\_\_\_

Телефон/факс: \_\_\_\_\_

ПАРАМЕТР	
Среда	
Плотность, г/см <sup>3</sup>	
Вязкость, сСт	
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	мин. макс.
Температура, °С	мин. макс.
Расход: - массовый, кг/ч - объемный, м <sup>3</sup> /ч	мин. макс. мин. макс.
Допускаемый перепад давления, кгс/см <sup>2</sup>	
Требуемая погрешность дозирования, %	
Диаметр трубопровода	
Материал трубопровода	
Комплект поставки блока измерения	<input type="checkbox"/> собранный блок для установки в линию <input type="checkbox"/> поэлементно
Клапан	<input type="checkbox"/> отсечной <input type="checkbox"/> регулирующий
Требования по взрывозащите блока измерения	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> взрывозащищенный
Электропитание блока управления	<input type="checkbox"/> переменный ток ___ В <input type="checkbox"/> постоянный ток ___ В
Монтаж блока управления	<input type="checkbox"/> по месту с блоком измерения <input type="checkbox"/> в комнате управления
Расстояние от блока измерения до блока управления, м	
Требования по взрывозащите блока управления	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> взрывозащищенный
Средство конфигурации	<input type="checkbox"/> HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> программное обеспечение ProLinkII
Примечания:	

## Расходомеры электромагнитные Rosemount 8700



- **Измеряемые среды:** электропроводные жидкости, имеющие минимальную электропроводность  $5 \cdot 10^{-4}$  См/м (для расходомера с датчиком 8707 минимальная электропроводность  $5 \cdot 10^{-3}$  См/м)
- **Диаметр условного прохода** 4...900 мм
- **Пределы основной относительной погрешности**  $\pm 0,5\%$  в диапазоне скоростей измеряемой среды от 0,3 до 10 м/с
- **Давление измеряемой среды** 0,05...4,00 МПа
- **Выходные сигналы:** 4-20 мА, HART, импульсный, Foundation Fieldbus
- **Наличие взрывозащищенного исполнения**
- **Фланцевые и бесфланцевые модели**
- **Интегральный или удаленный (до 300 м) монтаж преобразователя**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №14660-03**

Расходомеры электромагнитные серии Rosemount 8700 предназначены для измерений объемного расхода электропроводных жидкостей.

Используются в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами в энергетике, химической, пищевой, бумажной и других отраслях промышленности, а также в системах коммерческого учета жидкостей.

Основные преимущества:

- применение для измерения расхода агрессивных сред;
- широкий размерный ряд;
- расширенное предложение по материалам электродов и футеровки;
- высокая точность измерений;
- отсутствие движущихся частей;
- малые потери давления.

## КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Расходомеры электромагнитные состоят из датчика расхода и преобразователя. Датчик расхода устанавливается непосредственно в трубопровод и представляет собой трубу, выполненную из нержавеющей или углеродистой стали, бесфланцевую или с фланцами. На трубе устанавливаются две катушки индуктивности (индуктор). При подаче на катушки тока возбуждения от электронного блока преобразователя создается магнитное поле, которое наводит в электропроводной жидкости, движущейся в трубе, ЭДС. Значение ЭДС, пропорциональное скорости движения жидкости, а, значит, и расходу, снимается с двух измерительных электродов, расположенных напротив друг друга в диаметральной плоскости трубы, подается в электронный блок преобразователя, где усиливается и обрабатывается, формируя выходные сигналы расходомера.

Внутренняя поверхность трубы футеруется неэлектропроводным материалом (см.табл.1, 4).

Материалы электродов приведены в табл.1, 5; типы электродов - в табл.4, 6 соответственно.

### Особенности составных частей расходомера:

#### I. Датчики расхода

Фланцевые датчики расхода моделей 8705 и 8707 с индуктором повышенной мощности

Ду от 15 до 900 мм.

Герметичный корпус гарантирует максимальную надежность, защищая все внутренние элементы и кабели от самых агрессивных сред.

Бесфланцевые датчики расхода модели 8711

Ду от 4 до 200 мм.

Бесфланцевая конструкция делает это изделие экономичной, компактной и легкой альтернативой фланцевым расходомерам. Центровочные кольца, поставляемые с каждым датчиком 8711, центрируют его на трубопроводе и упрощают установку.

Датчик расхода модели 8721 для санитарных исполнений

Ду от 15 до 100 мм.

Применяемые материалы отвечают санитарным требованиям. Присоединение на трубопровод: санитарные соединения Tri-Clamp, IDF, Cherry-Barrell I-Line и приварной ниппель.

#### II. Преобразователи

Удаленно монтируемые преобразователи 8712D и 8712H

Имеет легкий в использовании операторский интерфейс. 15-элементная клавиатура обеспечивает доступ к наиболее часто используемым функциям, а дисплей, состоящий из 2 строк по 20 знакомест в каждой, ясно и четко отображает всю необходимую информацию. Вместе они обеспечивают быстрое и простое конфигурирование.

Преобразователь 8712D совместим со всеми датчиками расхода серии 8700 и датчиками расхода любого производителя.

Преобразователи 8712H в комплекте с датчиками расхода 8707 (с индуктором повышенной мощности) применяются для измерения расхода жидкостей в условиях повышенного уровня шума.

Выходные сигналы: коммуникация по протоколу HART, аналоговый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-10000 Гц (преобразователь 8712H - 0-1000 Гц).

Преобразователи 8732C и 8742C

Совместимы с датчиками расхода 8705, 8711 и 8721. Возможен интегральный или удаленный монтаж. Имеют локальный операторский интерфейс, состоящий из двухстрочного дисплея по 16 знакомест в каждой строке и 4 оптических кнопок для настройки и конфигурирования расходомера в опасных зонах без снятия крышки.

Преобразователь 8732C - коммуникация по протоколу HART, аналоговый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-1000 Гц.

Преобразователь 8742C - коммуникация по протоколу Foundation Fieldbus.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ РАСХОДА

Таблица 1

Характеристика датчика	Модель			
	8705	8711	8721	8707
Тип монтажа	Фланцевый	Бесфланцевый	Спец.исполнение	Фланцевый
Ду трубопровода, мм	15-900	4-200	15-100	80-900
Материал футеровки	PFA, Teflon, Tefzel, полиуретан, неопрен, линатекс (натуральная резина)	Teflon, Tefzel	PFA	PFA, Teflon, Tefzel, полиуретан, линатекс, неопрен
Материал электродов	Hastelloy C-276, нержавеющая сталь, тантал, титан, сплав платина-иридий		Hastelloy C-276, нержавеющая сталь, тантал, титан, сплав платина-иридий	Hastelloy C-276, нержавеющая сталь, тантал, титан, сплав платина-иридий
Минимальная электропроводность среды, См/м	5·10 <sup>-4</sup>			5·10 <sup>-3</sup>
Совместимость с преобразователями	8712D, 8732C, 8742C			8712H
Пределы допускаемой основной относительной погрешности*	±0,5%			
Прямой участок трубопровода: - до расходомера, Ду - после расходомера, Ду			5 2	
Температура измеряемой среды, °С Материал покрытия: - PTFE (тефлон) - ETFE (тефзель) - PFA - Полиуретан - Неопрен - Натуральная резина	-29...177 -29...149 -29...177 -18...60 -18...85 -18...70	-29...177 -29...149 Не применяется Не применяется Не применяется Не применяется	Не применяется Не применяется -29...177 Не применяется Не применяется Не применяется	-29...177 -29...149 -29...177 -18...60 -18...85 -18...70
Давление среды, МПа	0,05-4	0,05-4	0,05-1	0,05-4

\* Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода приведены для диапазона скоростей потока 0,3-10,0 м/с (датчики 8705,8721) и 1,0-10,0 м/с (датчики 8707, 8711). Погрешность измерения включает в себя систематическую и случайную составляющие.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Таблица 2

Характеристика преобразователя	Модель			
	8712D	8732C	8742C	8712H
Напряжение питания: - переменного тока - постоянного тока	100-220 В; 50, 60 Гц 12-42 В	100-220 В; 50, 60 Гц 15-50 В	100-220 В; 50, 60 Гц 15-50 В	115 В; 50, 60 Гц
Выходной сигнал	HART / 4-20 мА 0-10000 Гц	HART / 4-20 мА 0-1000 Гц	Foundation fieldbus	HART / 4-20 мА Импульсный выход 0-1000 Гц
Тип монтажа	Удаленный	Удаленный или интегральный		Удаленный
Операторский интерфейс	2-х строчный, 16 разрядный, 15 кнопок	2-х строчный, 16 разрядный, 4 оптические кнопки	2-х строчный, 16 разрядный	2-х строчный, 16 разрядный, 15 кнопок
Температура окружающего воздуха, °С: - с ЖКИ - без ЖКИ	-29...60 -40...74		-25...65 -40...74	-29...54 -29...54



### ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА

Электромагнитные расходомеры являются приборами прямого измерения скорости потока. Нормируемые погрешности расходомеров серии 8700  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 0,25\%$ ) обеспечиваются в диапазоне скоростей 0,3-10 м/с (от 1 до 10 м/с - для датчиков 8707, 8711).

Диаметр условного прохода датчика расхода выбирается из конкретного значения расхода измеряемой среды, поэтому Ду трубопровода может не соответствовать Ду датчика.

Таблица 3

Условный проход датчика расхода, Ду, мм	Измеряемый расход, м <sup>3</sup> /ч		
	Нижняя граница диапазона при скорости потока 0,3 м/с	Нижняя граница диапазона при скорости потока 1 м/с	Верхняя граница диапазона при скорости потока 10 м/с
4	0,012	0,036	0,375
8	0,050	0,150	1,499
15	0,215	0,645	6,452
25	0,612	1,835	18,353
40	1,441	4,322	43,231
50	2,375	7,124	71,257
65	3,388	10,163	101,664
80	5,233	15,697	156,985
100	8,330	27,025	270,340
150	20,450	61,340	613,488
200	35,414	106,215	1062,000
250	55,817	167,441	1674,000
300	80,055	240,499	2402,000
350	95,768	287,282	2873,000
400	125,087	375,169	3753,000
450	158,332	474,866	4750,000
500	196,784	590,233	5903,000
600	284,602	853,669	8538,000
750	455,563	1367,000	13670,000
900	666,539	2000,000	20000,000

### ВЫБОР МАТЕРИАЛА

Различные материалы внутренней футеровки, электродов и типы электродов, используемые с датчиками расхода, гарантируют совместимость практически с любыми процессами и приведены в табл.4-6.

Таблица 4

Материал футеровки
PTFE (тефлон)
ETFE (тефзель)
PFA
Полиуретан
Неопрен
Линатекс (натуральная резина)

Таблица 5

Материал электрода
Нержавеющая сталь 316L
Hastelloy C-276
Тантал
Сплав 90% платины - 10% иридия
Титан

Таблица 6

Тип электрода
Два измерительных электрода
Два измерительных электрода и один заземляющий электрод
Два измерительных электрода с наконечниками Bulletnose
Два съемных измерительных электрода

### МАССА

Масса датчиков расхода - от 2 до 900 кг.  
Масса преобразователей не превышает 4 кг.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - не менее 15 лет.  
Средняя наработка на отказ - не менее 100000 ч.

### ПОВЕРКА

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5223.000.00 МП.  
Межповерочный интервал - 2 года.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

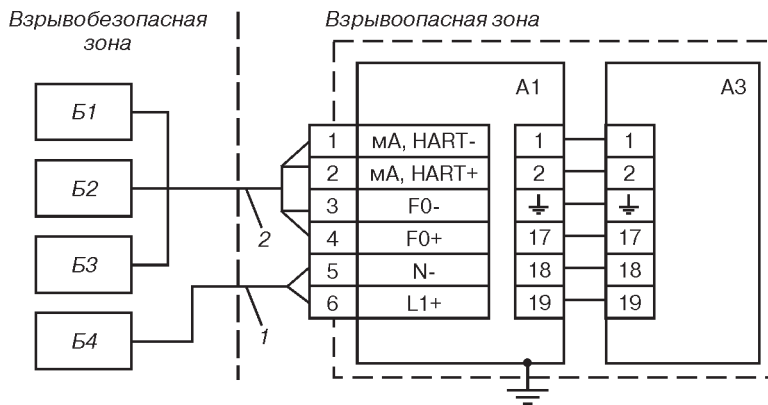
Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

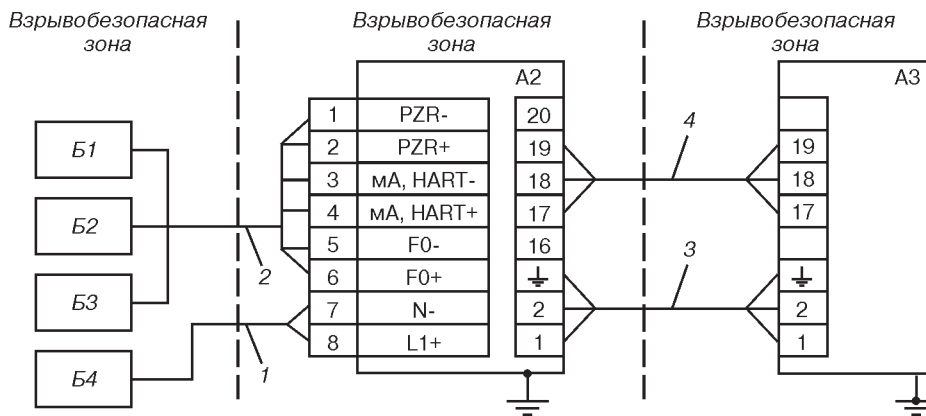
Расходомер	1 шт.
Паспорт СПГК.5223.000.00 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации СПГК.5223.000.00 РЭ	1 шт.
Методика поверки СПГК.5223.000.00 МП	1 шт.
Комплект монтажных частей (для расходомера с датчиком 8711)	1 шт.

**Внимание!** Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать поставщику опросный лист (форма в конце раздела).

**СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**



**Рис. 1. Схема электрических соединений расходомера 8700 при интегральном монтаже преобразователя 8732С.**



**Рис. 2. Схема электрических соединений расходомера 8700 при удаленном монтаже преобразователя 8712D.**

- A1 - преобразователь 8732С;
- A2 - преобразователь 8712D;
- A3 - датчик расхода 8705 или 8711;
- Б1 - устройство с миллиамперным входом;
- Б2 - устройство с частотно-импульсным входом;
- Б3 - устройство с цифровым входом;
- Б4 - источник питания 15-50 В; 90-250 В, 50/60 Гц.

**Требования к кабелям:**

- поз. 1.  $S_{ж} \geq 2,5 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$ ;  $S_{ж} \geq 1,3 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 90 \text{ м}$ ;  $S_{ж} \geq 0,8 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 35 \text{ м}$
- поз. 2. Электрические параметры кабеля не должны превышать  $S_{каб} = 200 \text{ пФ/м}$ ;  $L_{каб} = 0,655 \text{ мкГн/м}$
- поз. 3. 3-х-жильный экранированный кабель "витая пара",  $S_{ж} \geq 0,8 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$
- поз. 4. 3-х-жильный экранированный кабель "витая пара",  $S_{ж} \geq 1,6 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$

**Электрические параметры цепи питания датчиков расхода 8705 и 8711; клеммы 1,2**

Параметр	Значение, не более
Напряжение пост. тока, В	40
Потребляемый ток, А	0,5
Потребляемая мощность, Вт	20

**Искробезопасные электрические параметры цепи электродов датчиков расхода 8705 и 8711; клеммы 17, 18, 19**

Параметр	Значение, не более
Напряжение $U_0$ , В	5
Ток $I_0$ , mA	2
Мощность $P_0$ , мВт	1

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

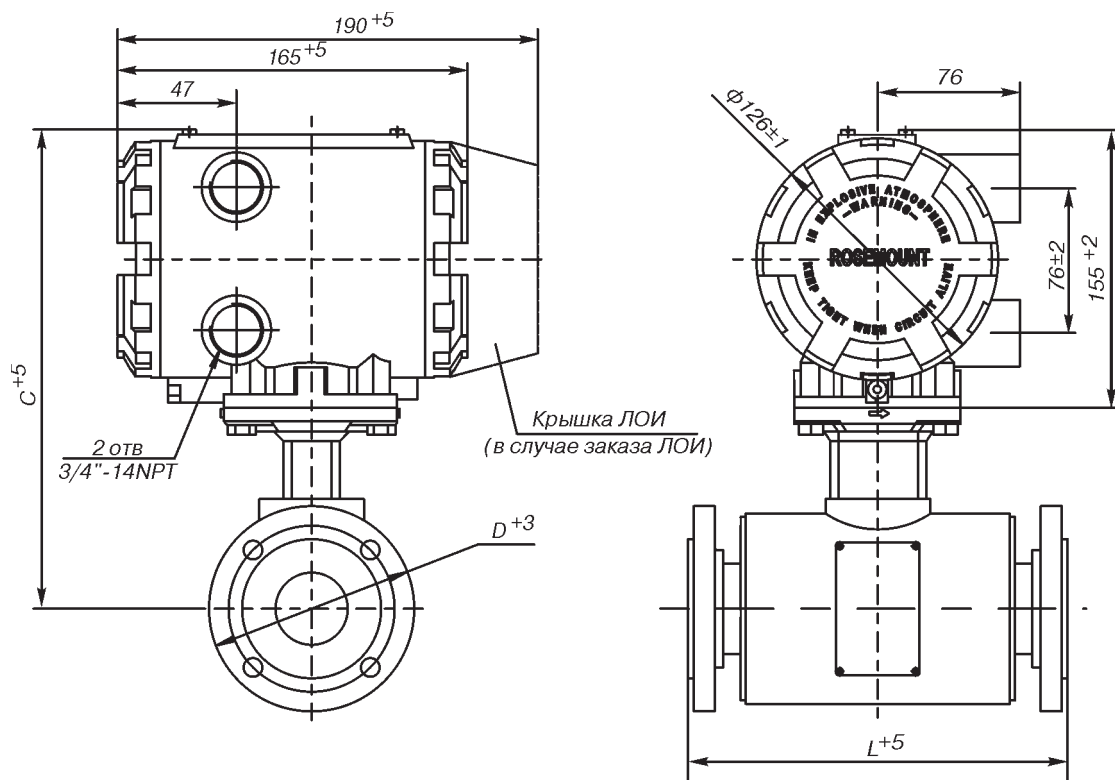


Рис.3. Расходомер Rosemount 8700 с датчиком 8705 или 8707 и преобразователем 8732С или 8742С (размеры см.табл.7, 8)

Для расходомера с датчиком 8705 по стандарту DIN

Таблица 7

Dy, мм	Верхний предел рабочего давления PN, МПа	Размеры в миллиметрах		
		C	D	L
15	1,0 - 4,0	260	95	200
25	1,0 - 4,0	260	115	200
40	1,0 - 4,0	269	150	200
50	1,0 - 4,0	269	165	200
80	1,0 - 4,0	295	200	200
100	1,0 - 1,6	304	220	250
	2,5 - 4,0	304	235	250
150	1,0	329	285	300
	1,6	329	220	300
	2,5	329	300	300
	4,0	329	300	332
200	1,0	354	240	350
	1,6	354	340	350
	2,5	354	360	350
250	1,0	388	395	381
	1,6	388	405	381
	2,5	388	425	381
	4,0	388	450	435

Dy, мм	Верхний предел рабочего давления PN, МПа	Размеры в миллиметрах		
		C	D	L
300	1,0	416	445	457
	1,6	416	460	457
	2,5	416	485	457
	4,0	416	515	512
350	1,0	443	505	534
	1,6	443	520	534
	2,5	443	555	534
	4,0	443	580	591
400	1,0	468	565	610
	1,6	468	580	610
	2,5	468	620	610
	4,0	468	660	667
500	1,0	526	670	762
	1,6	526	715	762
	2,5	526	730	762
	4,0	526	755	845
600	1,0	584	780	914
	1,6	584	840	914
	2,5	584	845	914

Для расходомера по стандарту ANSI с датчиком 8705 или 8707

Таблица 8

Dy, мм	Класс (Class) фланца по ANSI	Размеры в миллиметрах		
		C	D	L
15	150	260	89	200
	300	260	95	200
	600	260	95	220
25	150	260	108	200
	300	260	124	200
	600	260	124	220
40	150	269	127	200
	300	269	155	200
	600	269	155	219
50	150	269	152	200
	300	269	165	200
	600	269	165	223
80	150	295	191	200
	300	295	210	219
	600	295	210	315
100	150	304	229	250
	300	304	254	276
	600	304	273	326

Dy, мм	Класс (Class) фланца по ANSI	Размеры в миллиметрах		
		C	D	L
150	150	329	279	300
	300	329	318	332
	600	329	356	361
200	150	354	343	350
	300	354	381	396
	600	354	419	428
250	150	388	406	381
	300	388	444	435
	600	388	508	496
300	150	416	483	457
	300	416	520	512
350	150	443	533	533
	300	443	584	591
400	150	468	597	610
	300	468	648	667
450	150	500	635	686
	300	500	711	765
500	150	526	698	762
	300	526	774	845
600	150	584	813	914
	300	584	914	1007
750	-	654	984	946
900	-	752	1168	1038

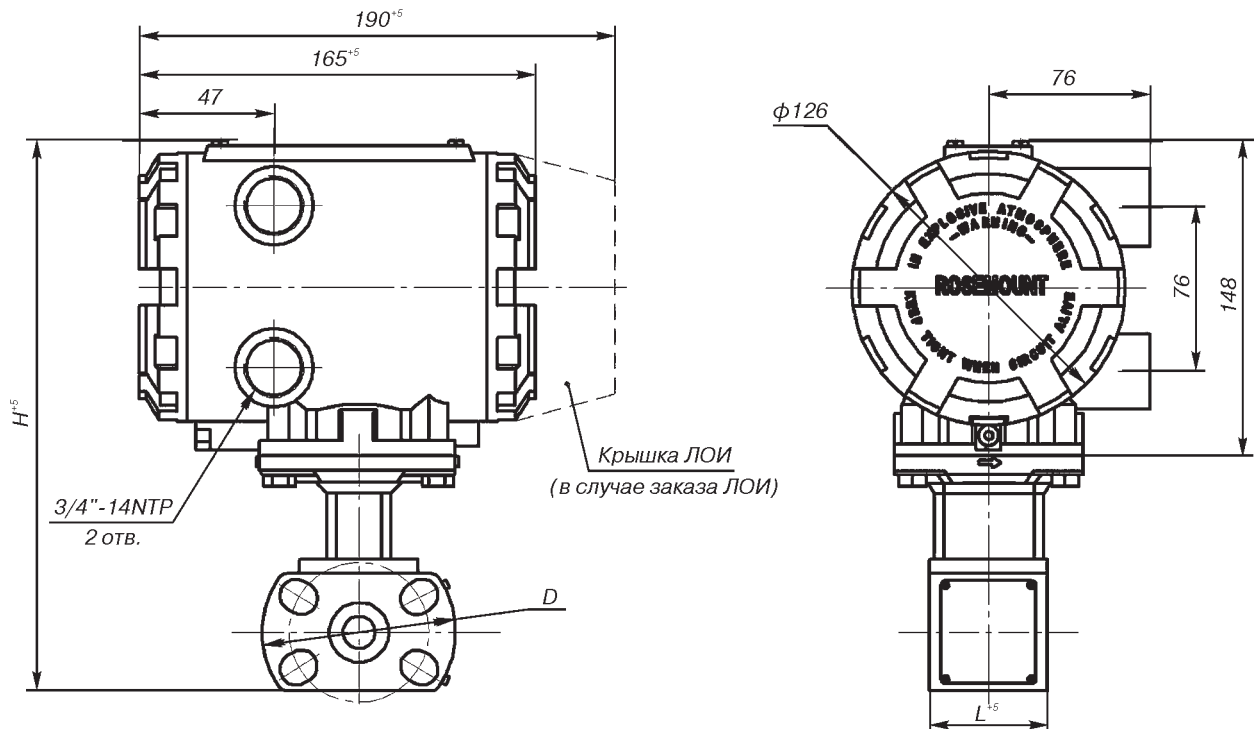


Рис.4. Расходомер Rosemount 8700 с датчиком 8711 (Dy от 4 до 25 мм) и преобразователем 8732С или 8742С (размеры см.табл.9)

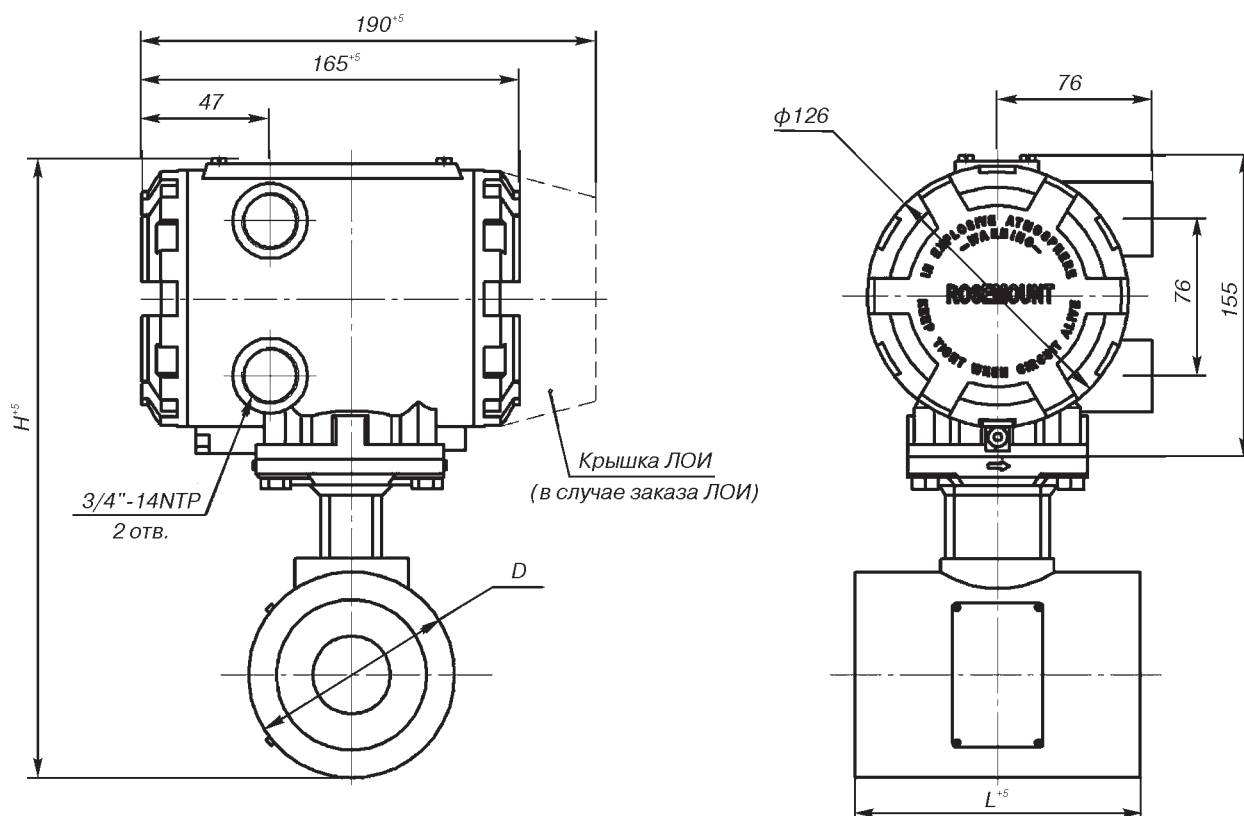


Рис.5. Расходомер Rosemount 8700 с датчиком 8711 (Ду от 50 до 200 мм)  
и преобразователем 8732С или 8742С  
(размеры см.табл.9)

Для расходомера с датчиком 8711

Таблица 9

Условный проход Ду, мм	H, мм	D, мм	L, мм
4	227	90	55
8	227	90	55
15	227	90	55
25	243	114	55
40	277	83	69
50	291	99	83
80	322	131	119
100	353	162	149
150	409	217	174
200	461	270	225

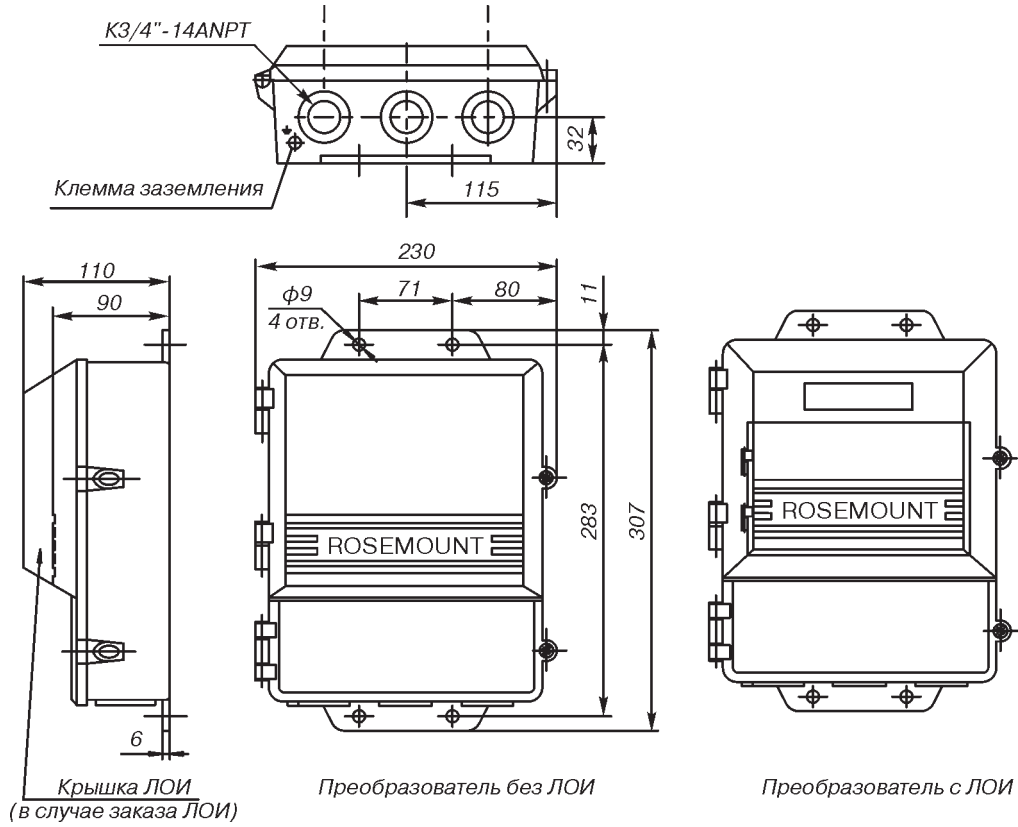


Рис.6. Преобразователь 8712D, 8712H.

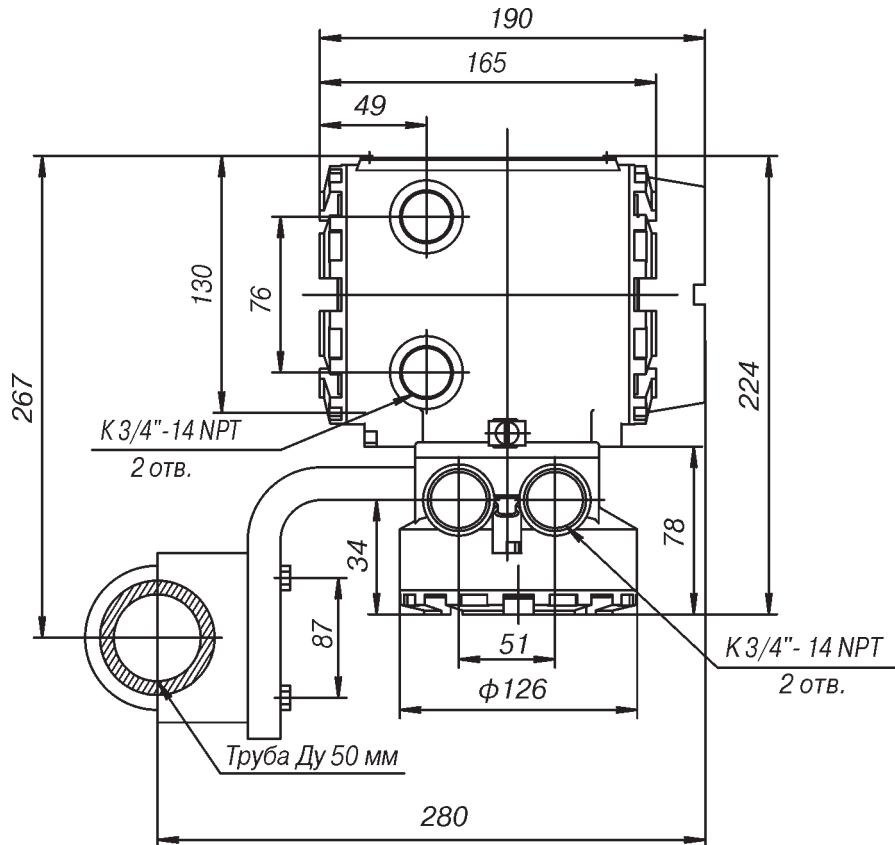


Рис.7. Преобразователь 8732С, 8742С (удаленный монтаж на трубе Ду 50 мм).

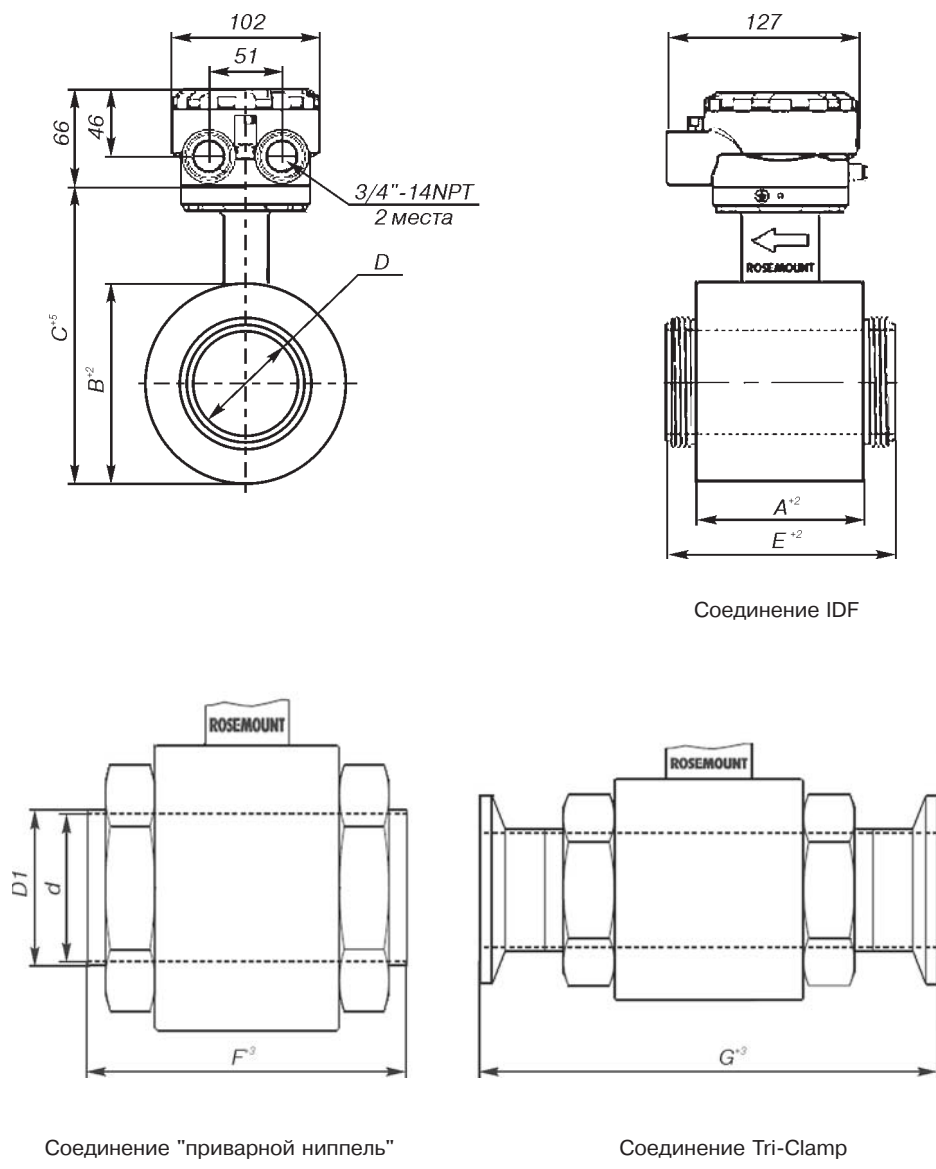


Рис.8. Датчик 8721 (размеры см.табл.4).

Для расходомера с датчиком 8721

Таблица 10

Условный проход, Ду, мм	Размеры в миллиметрах								
	D	B	C	A	E	F	G	D1	d
15	16	73	140	54	93	142	211	19	16
25	22	73	140	54	93	142	199	26	22
40	35	89	156	61	101	150	207	43	35
50	48	102	169	72	112	161	218	51	48
65	60	115	182	91	133	182	239	64	60
80	73	142	209	112	152	201	258	76	73
100	98	177	244	132	172	240	297	102	98

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ДАТЧИК РАСХОДА МОДЕЛИ 8705

Таблица 11

Модель	Описание изделия		Наличие	
8705	Датчик расхода электромагнитного расходомера		•	
<b>Код</b>	<b>Материал футеровки</b>			
A	PFA		•	
T	Тефлон (PTFE)		•	
F	Tefzel (ETFE)		•	
P	Полиуретан		•	
N	Неопрен		•	
L	Натуральная резина Linatex		•	
<b>Код</b>	<b>Материал/тип электродов</b>			
	<b>Два измерительных электрода</b>			
SA	Нержавеющая сталь 316L		•	
HA	Hastelloy C-276		•	
TA	Тантал		•	
PA	90% платина - 10% иридий		•	
NA	Титан		•	
	<b>Два измерительных электрода + один заземляющий электрод (не поставляется с исполнением корпуса по коду W3 для типоразмеров Ду 200 мм и менее)</b>			
SE	Нержавеющая сталь 316L		•	
HE	Hastelloy C-276		•	
TE	Тантал		•	
PE	90% платина - 10% иридий		•	
NE	Титан		•	
	<b>Два измерительных электрода с наконечниками Bulletnose (поставляется для типоразмеров Ду 50 мм и более)</b>			
SB	Нержавеющая сталь 316L		•	
HB	Hastelloy C-276		•	
	<b>Два съемных измерительных электрода (поставляется для типоразмеров Ду 50 мм и более с исполнением корпуса по коду W3)</b>			
SR	Нержавеющая сталь 316L		•	
HR	Hastelloy C-276		•	
<b>Код</b>	<b>Диаметр условного прохода, Ду, мм</b>	<b>Материал футеровки</b>		
		<b>Код A</b>	<b>Код T</b>	<b>Код F</b>
				<b>Код P, N и L</b>
005	1/2 дюйма (15 мм)	Нет	•	•
010	1 дюйм (25 мм)	•	•	•
015	1 1/2 дюйма (40 мм)	•	•	•
020	2 дюйма (50 мм)	•	•	•
030	3 дюйма (80 мм)	•	•	•
040	4 дюйма (100 мм)	•	•	•
060	6 дюймов (150 мм)	•	•	•
080	8 дюймов (200 мм)	•	•	•
100	10 дюймов (250 мм)	•	•	•
120	12 дюймов (300 мм)	•	•	•
140	14 дюймов (350 мм)	Нет	•	•
160	16 дюймов (400 мм)	Нет	•	•
180	18 дюймов (450 мм)	Нет	•	Нет
200	20 дюймов (500 мм)	Нет	•	Нет
240	24 дюйма (600 мм)	Нет	•	Нет
300	30 дюймов (750 мм)	Нет	•	Нет
360	36 дюймов (900 мм)	Нет	•	Нет



Продолжение таблицы 11

Код	Тип, материал и класс фланцев	Наличие
C1	Фланцы ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI из углеродистой стали (для Ду 750 и 900 мм AWWA C207 таблица 3 Class D с плоской поверхностью)	•
C2	Фланцы MSS SP44 Class 150 из углеродистой стали (применяются для Ду 750 мм)	•
C3	Фланцы ASME B16.5 Class 300 по стандарту ANSI из углеродистой стали	•
C6	Фланцы ASME B16.5 Class 600 по стандарту ANSI из углеродистой стали (максимальное давление 6,89 МПа (1000 psig); применяются для Ду 15-250 мм)*	•
C7	Фланцы ASME B16.5 Class 600 по стандарту ANSI из углеродистой стали (применяются для датчиков с футеровкой по коду P, N и L; применяются для Ду 25-200 мм)**	•
C9	Фланцы ASME B16.5 Class 900 по стандарту ANSI из углеродистой стали (применяются для датчиков с футеровкой по коду P, N и L, применяются для Ду 25-200 мм)**/**	•
S1	Фланцы ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 304 (для Ду 750 и 900 мм AWWA C207 таблица 3 Class D с плоской поверхностью)	•
S2	Фланцы MSS SP44 Class 150 из нержавеющей стали 304 (применяются для Ду 750 и 900 мм)	•
S3	Фланцы ASME B16.5 Class 300 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 304	•
S6	Фланцы ASME B16.5 Class 600 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 304 (максимальное давление 6,89 МПа (1000 psig); применяются для Ду 15-250 мм)*	•
S7	Фланцы ASME B16.5 Class 600 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 304 (применяются для датчиков с футеровкой по коду P, N и L, применяются для Ду 25-200 мм)**	•
S9	Фланцы ASME B16.5 Class 900 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 304 (применяются для датчиков с футеровкой по коду P, N и L, применяются для Ду 25-200 мм)**/**	•
P1	Фланцы ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 316 (для Ду 15-600 мм AWWA C207 таблица 2 Class D с плоской поверхностью), труба и фланцы	•
P3	Фланцы ASME B16.5 Class 300 по стандарту ANSI из нержавеющей стали 316, труба и фланцы	•
CD	Фланцы по стандарту DIN из углеродистой стали на максимальное избыточное давление PN 1,0 МПа (не применяются для Ду 15-150 мм)	•
CE	Фланцы по стандарту DIN из углеродистой стали на максимальное избыточное давление PN 1,6 МПа (не применяются для Ду 15-80 мм)	•
CF	Фланцы по стандарту DIN из углеродистой стали на максимальное избыточное давление PN 2,5 МПа (не применяется для Ду 15-150 мм)	•
CH	Фланцы по стандарту DIN из углеродистой стали на максимальное избыточное давление PN 4,0 МПа (не применяется для Ду 750 и 900 мм)	•
CK	Фланцы AS2129 таблица D из углеродистой стали (применяются для Ду 15-900 мм)****	•
CL	Фланцы AS2129 таблица E из углеродистой стали (применяются для Ду 15-900 мм)****	•
SD	Фланцы по стандарту DIN из легированной стали на максимальное избыточное давление PN 1,0 МПа (не применяются для Ду 15-150 мм)	•
SE	Фланцы по стандарту DIN из легированной стали на максимальное избыточное давление PN 1,6 МПа (не применяются для Ду 15-80 мм)	•
SF	Фланцы по стандарту DIN из легированной стали на максимальное избыточное давление PN 2,5 МПа (не применяются для Ду 15-150 мм)	•
SH	Фланцы по стандарту DIN из легированной стали на максимальное избыточное давление PN 4,0 МПа (не применяются для Ду 750 и 900 мм)	•
<b>Код</b>	<b>Исполнение корпуса электродов</b>	<b>Наличие</b>
W0	Герметичный сварной корпус	•
W1	Герметичный сварной корпус с стравливающим клапаном	•
W3	Герметичный сварной корпус с электродными отделениями	•
<b>Код</b>	<b>Исполнение взрывозащиты</b>	<b>Наличие</b>
NA	Общепромышленное исполнение	•
KD	Взрывозащищенное (маркировка "2ExeIaIICT3 X" по ГОСТ Р 51330.0)	•

\* Варианты типов электродов ограничены двумя измерительными электродами или двумя измерительными электродами + измерительный электрод.

\*\* Варианты типов электродов ограничены двумя измерительными электродами из нержавеющей стали или Hastelloy C-276.

\*\*\* Протекторы футеровки не могут быть заказаны.

\*\*\*\* Применимы материалы футеровки только по кодам T, P или A; не могут быть заказаны заземляющие кольца, протекторы футеровки и опции AX или HX.

Продолжение таблицы 11

Код	Опции	Наличие
	<b>Заземляющие кольца</b>	
G1	Два заземляющих кольца из нержавеющей стали 316L	•
G2	Два заземляющих кольца из сплава Hastelloy C-276 (применяются для Ду 15-300 мм)	•
G3	Два заземляющих кольца из титана (применяются для Ду 15-300 мм)	•
G4	Два заземляющих кольца из тантала (применяются для Ду 15-200 мм)	•
G5	Одно заземляющее кольцо из нержавеющей стали 316L	•
G6	Одно заземляющее кольцо из сплава Hastelloy C-276 (применяется для Ду 15-300 мм)	•
G7	Одно заземляющее кольцо из титана (применяется для Ду 15-300 мм)	•
G8	Одно заземляющее кольцо из тантала (применяется для Ду 15-200 мм)	•
	<b>Протекторы футеровки (применяются только с футеровкой по коду T и F)</b>	
L1	Защита футеровки из нержавеющей стали 316L	•
L2	Защита футеровки из сплава Hastelloy C-276 (применяется для Ду 15-300 мм)	•
L3	Защита футеровки из титана (применяется для Ду 15-300 мм)	•
	<b>Санитарные соединения</b>	
A3	Санитарное соединение 3-A, переходник ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI на Tri-Clamp (применяется для Ду 15-80 мм)	•
A4	Санитарное соединение 3-A, переходник ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI на Tri-Clamp (применяется для Ду 64 мм)	•
A5	Санитарное соединение Cherry Barrel I-line, переходник ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI на I-line (применяется для Ду 15-80 мм)	•
A6	Санитарное соединение Cherry Barrel I-line, переходник ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI на I-line (применяется для Ду 64 мм)	•
B3	Интегральный монтаж с преобразователем 8732C или 8742C	•
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у преобразователя)	•
DT	Исполнение таблички для агрессивных сред	•
DW	Сертификат NSF для датчика с футеровкой из тефлона (PTFE) с электродами из нержавеющей стали для использования расходомера на питьевой воде	•
H1	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Rosemount 8701 (Dу 15-300 мм), поставляется с трубной секцией или проставкой, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	•
H2	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Rosemount 8701 (Dу 15-400 мм)	•
H5	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Foxboro® Model 2800 (Dу 80-450 мм), поставляется с трубной секцией, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	•
H7	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика ABB Fischer&Porter® модель SoraX и MagX (Dу 15-300 мм), поставляется с трубной секцией, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	•
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	•
J2	Переходник PG13.5 для кабельного ввода	•
Q4	Сертификат калибровки по ISO 10474 3.1B	•
Q8	Сертификат применяемых материалов по DIN 3.1 B	•
Q9	Сертификат применяемых материалов (электроды) по DIN 3.1 B	•
Q66	Сертификат процедуры сварки	•
Q67	Сертификат квалификации сварщика	•
Q70	Сертификат исследования сварных швов - условный проход датчика Ду 15-300 мм; - условный проход датчика Ду 350-450 мм; - условный проход датчика Ду 500-900 мм	•

Типовой шифр модели: 8705 T SA 040 C1 W0 NA

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ДАТЧИК РАСХОДА МОДЕЛИ 8707

Таблица 12

Модель	Описание изделия		Наличие			
8707	Датчик расхода электромагнитного расходомера с индуктором повышенной мощности		●			
<b>Код</b>	<b>Материал футеровки</b>					
A	PFA*		●			
T	Тефлон (PTFE)		●			
F	Tefzel (ETFE)		●			
P	Полиуретан		●			
N	Неопрен		●			
L	Линатекс (натуральная резина)		●			
<b>Код</b>	<b>Материал/тип электродов</b>		●			
	Два измерительных электрода		●			
SA	Нержавеющая сталь 316L		●			
HA	Hastelloy C-276		●			
TA	Тантал		●			
PA	Сплав 90 % платина - 10 % иридий		●			
NA	Титан		●			
	<b>Два измерительных электрода + один заземляющий электрод (поставляются только для типоразмера Ду 250 мм и более)</b>					
SE	Нержавеющая сталь 316L		●			
HE	Hastelloy C-276		●			
TE	Тантал		●			
PE	Сплав 90 % платина - 10 % иридий		●			
NE	Титан		●			
	<b>Два измерительных электрода с наконечниками Bulletnose (поставляются только для типоразмеров Ду 50 и более)</b>					
SB	Нержавеющая сталь 316L		●			
HB	Hastelloy C-276		●			
Код	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Материал футеровки				
		Код А	Код Т	Код F	Код P, N и L	
030	80	●	●	●	●	
040	100	●	●	●	●	
060	150	●	●	●	●	
080	200	●	●	●	●	
100	250	●	●	●	●	
120	300	●	●	●	●	
140	350	нет	●	●	●	
160	400	нет	●	●	●	
180	450	нет	●	нет	●	
200	500	нет	●	нет	●	
240	600	нет	●	нет	●	
300	750	нет	●	нет	●	
360	900	нет	●	нет	●	
<b>Код</b>	<b>Тип, материал и класс фланцев</b>		<b>Наличие</b>			
C1	Фланцы ASME B16.5 Class 150 из углеродистой стали по стандарту ANSI (фланцы для Ду 750 и 900 мм - AWWA C207 таблица 2 Class D с плоской поверхностью)		●			
C2	Фланцы MSS SP44 Class 150 из углеродистой стали (применяются для Ду 750 мм)		●			
C3	Фланцы ASME B16.5 Class 300 из углеродистой стали по стандарту ANSI		●			
S1	Фланцы ASME B16.5 Class 150 из нержавеющей стали 304 по стандарту ANSI (фланцы для Ду 750 и 900 мм - AWWA C207 таблица 2 Class D с плоской поверхностью)		●			
S2	Фланцы MSS SP44 Class 150 из нержавеющей стали 304 (применяются для Ду 750-900 мм)		●			
S3	Фланцы ASME B16.5 Class 300 из нержавеющей стали 304 по стандарту ANSI		●			

\* Варианты типов электродов ограничены двумя измерительными электродами из Hastelloy C276 или сплава 90%-платина10% иридий.

Продолжение таблицы 12

Код	Исполнение корпуса электродов	Наличие
W0	Герметичный сварной корпус	●
W1	Герметичный сварной корпус со стравливающим клапаном	●
W3	Герметичный сварной корпус с электродными отделениями	●
Код	Исполнение взрывозащиты	
NA	Общепромышленное	●
Код	Опции	Наличие
	<b>Заземляющие кольца</b>	
G1	Два заземляющих кольца из нержавеющей стали 316L	●
G2	Два заземляющих кольца из сплава Hastelloy C-276 (применяются для Ду 80-300 мм)	●
G3	Два заземляющих кольца из титана (применяются для Ду 80-300 мм)	●
G4	Два заземляющих кольца из тантала (применяются для Ду 80-200 мм)	●
G5	Одно заземляющее кольцо из нержавеющей стали 316L	●
G6	Одно заземляющее кольцо из сплава Hastelloy C-276 (применяется для Ду 80-300 мм)	●
G7	Одно заземляющее кольцо из титана (применяется для Ду 80-300 мм)	●
G8	Одно заземляющее кольцо из тантала (применяется для Ду 80-200 мм)	●
	<b>Протекторы футеровки (применяются только с футеровкой по коду T и F)</b>	
L1	Защита футеровки из нержавеющей стали 316L	●
L2	Защита футеровки из сплава Hastelloy C-276 (применяется для Ду 80-300 мм)	●
L3	Защита футеровки из титана (применяется для Ду 80-300 мм)	●
	<b>Другие опции</b>	
B3	Интегральный монтаж с преобразователем 8732C или 8742C	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у преобразователя)	●
D2	Двойной номер калибровки для преобразователей 8712H и 8712C	●
DT	Исполнение таблички для агрессивных сред	●
H1	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Rosemount 8703 (Ду 80-100 мм), поставляется с трубной секцией, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 или Class 300 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	●
H2	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Rosemount 8703 (Ду 80-400 мм)	●
H5	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Foxboro® Model 2800 (Ду 80-450 мм), поставляется с трубной секцией, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	●
H7	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика ABB Fisher&Porter® Model CоpaX и MagX (Ду 80-300 мм), поставляется с проставкой из тефлона или трубной секцией, состоящей из фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI и трубы из нержавеющей стали	●
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	●
J2	Переходник CM13.5 для кабельного ввода	●
Q4	Сертификат калибровки по ISO 10474 3.1B	●
Q5	Сертификат гидравлических испытаний	●
Q8	Сертификат применяемых материалов по DIN 3.1 B	●
Q9	Сертификат применяемых материалов (только электроды) по DIN 3.1 B	●
Q66	Сертификат процедуры сварки	●
Q67	Сертификат квалификации сварщика	●
Q70	Сертификат исследования сварных швов - условный проход датчика Ду 80-300 мм; - условный проход датчика Ду 350-450 мм; - условный проход датчика Ду 500-900 мм	●

Типовой шифр модели: 8707-T-SA-040-C1-W0-NA

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ДАТЧИК РАСХОДА МОДЕЛИ 8711

Таблица 13

Модель	Описание изделия	Наличие
8711	Бесфланцевый датчик расхода электромагнитного расходомера	●
<b>Код</b>	<b>Материал футеровки</b>	
S	Тефлон (PTFE)	●
T	Tefzel (ETFE)	●
<b>Код</b>	<b>Материал/тип электродов</b>	
	<b>Два измерительных электрода</b>	
SA	Нержавеющая сталь 316L	●
HA	Hastelloy C-276	●
TA	Тантал	●
PA	Сплав 90% платина - 10% иридий	●
NA	Титан	●
	<b>Два измерительных электрода + один заземляющий электрод</b>	
SE	Нержавеющая сталь 316L	●
HE	Hastelloy C-276	●
TE	Тантал	●
PE	Сплав 90% платина - 10% иридий	●
NE	Титан	●
	<b>Два измерительных электрода с наконечниками Bulletnose (поставляются только для типоразмеров Ду 50 и более)</b>	
SB	Нержавеющая сталь 316L	●
HB	Hastelloy C-276	●
<b>Код</b>	<b>Диаметр условного прохода, Ду</b>	
15F	4 мм (применяется только с футеровкой по коду T)	●
30F	8 мм (применяется только с футеровкой по коду T)	●
005	15 мм	●
010	25 мм	●
015	40 мм	●
020	50 мм	●
030	80 мм	●
040	100 мм	●
060	150 мм	●
080	200 мм	●
<b>Код</b>	<b>Монтаж преобразователя</b>	<b>Наличие</b>
R	Удаленный	●
U	Интегральный, с преобразователем 8732C или 8742C	●
<b>Код</b>	<b>Монтажный комплект</b>	
	Расширенный монтажный комплект: два установочных кольца, шпильки, гайки, шайбы	●
1	Для фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI	●
2	Для фланцев DIN на максимальное избыточное давление 1,0/1,6 МПа (для Ду 200 мм монтажный комплект на 1,0 МПа)	●
3	Для фланцев ASME B16.5 Class 300 по стандарту ANSI	●
4	Для фланцев DIN на максимальное избыточное давление 2,5/4,0 МПа (для Ду 200 мм монтажный комплект на 2,5 МПа)	●
	<b>Стандартный монтажный комплект: два установочных кольца</b>	
5	Для фланцев ASME B16.5 Class 150 по стандарту ANSI	●
6	Для фланцев DIN на максимальное избыточное давление 1,0/1,6 МПа (для Ду 200 мм монтажный комплект на 1,0 МПа)	●
7	Для фланцев ASME B16.5 Class 300 по стандарту ANSI	●
8	Для фланцев DIN на максимальное избыточное давление 2,5/4,0 МПа (для Ду 200 мм монтажный комплект на 2,5 МПа)	●
<b>Код</b>	<b>Исполнение взрывозащиты</b>	
NA	Общепромышленное	●
CD	Взрывозащищенное (маркировка "2ExeialICT3 X" по ГОСТ Р 15330.0)	●

Продолжение таблицы 13

Код	Дополнительные опции	
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у преобразователя)	
DT	Исполнение таблички для агрессивных сред	
DW	Сертификат NSF для использования на питьевой воде (для электродов из нержавеющей стали и Ду 80-200 мм с футеровкой по коду S)	
G1	Заземляющие кольца из нержавеющей стали 316L	
G2	Заземляющие кольца из сплава Hastelloy C-276	
G3	Заземляющие кольца из титана	
G4	Заземляющие кольца из тантала	
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	
J2	Переходник CM13.5 для кабельного ввода	
Q4	Сертификат калибровки по ISO 10474 3.1B	
Q5	Сертификат гидравлических испытаний	
Q8	Сертификат применяемых материалов по DIN 3.1 B	
Q9	Сертификат применяемых материалов (только электроды) по DIN 3.1 B	
Q66	Сертификат процедуры сварки	
Q67	Сертификат квалификации сварщика	
Q70	Сертификат исследования сварных швов - условный проход датчика Ду 4-200 мм	

Типовой шифр модели: 8711-T-SA-030-U-5-NA

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ДАТЧИК РАСХОДА МОДЕЛИ 8721

Таблица 14

Модель	Описание изделия	Наличие
8721	Датчик расхода электромагнитного расходомера санитарного исполнения	●
<b>Код</b>	<b>Материал футеровки</b>	
A	PFA	●
<b>Код</b>	<b>Материал электродов</b>	
S	Нержавеющая сталь 316L (стандарт)	●
H	Hastelloy C-276	●
P	Сплав 90 % платины-10 % иридия	●
<b>Код</b>	<b>Модель электродов</b>	
A	Два измерительных электроды	●
<b>Код</b>	<b>Диаметр условного прохода, Ду</b>	
005	15 мм	●
010	25 мм	●
015	40 мм	●
020	50 мм	●
025	65 мм	●
030	80 мм	●
040	100 мм	●
<b>Код</b>	<b>Монтаж преобразователя</b>	
R	Удаленный	●
U	Интегральный	●
X	Только датчик (соединительный блок не прикладывается)	●
<b>Код</b>	<b>Присоединительные фитинги</b>	
A	Tri-Clamp (по стандарту BPE-2002)	●
B	IDF санитарный резьбовой фитинг (по стандарту BS4825 часть 4)	●
C	Приварной ниппель (по стандарту BS4825 часть 4)	●
D	Соединение по DIN 11851 (Imperial)	●
E	Соединение по DIN 11851 (Metric)	●
F	Соединение по DIN 11864-1 форма A	●
G	Соединение по DIN 11864-2 форма A	●
H	Соединение SMS	●
J	Санитарное соединение Cherry-Barrell I-Line	●
<b>Код</b>	<b>Материал уплотнения</b>	
1	Силикон	●
2	EPDM	●
4	Viton	●
8	EPDM, с ограниченным усилием сжатия	●
9	Viton, с ограниченным усилием сжатия	●
X	Без прокладки (устанавливается покупателем, применяется для исполнения по коду B присоединительных фитингов)	●
<b>Код</b>	<b>Исполнение</b>	<b>Наличие</b>
NA	Общепромышленное	●
<b>Код</b>	<b>Опции</b>	
AN	Электрополировка присоединительных поверхностей	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у преобразователя)	●
D3	Калибровка на высоких скоростях потока (0,4; 3 и 6,1 м/с)	●
ND	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика DanFoss	●
NP	Датчик с габаритным размером по длине, соответствующим длине датчика Alfa-Laval PD340 и соединением типа Tri Clamp	●
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода (для удаленного монтажа)	●
J2	Переходник CM13.5 для кабельного ввода (для удаленного монтажа)	●
Q4	Сертификат калибровки по ISO 10474 3.1B	●
Q8	Сертификат применяемых материалов по DIN 3.1 B	●
SJ	Соединительный блок из нержавеющей стали 304 (для удаленного монтажа)	●

Типовой шифр модели: 8721-A-S-A-020-U-A-1-NA

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОДЕЛИ 8712D

Таблица 15

Модель	Описание изделия	Наличие
8712D	Измерительный преобразователь электромагнитного расходомера	●
<b>Код</b>	<b>Вид монтажа преобразователя</b>	
R	Удаленный монтаж (на трубе Ду 50 мм или на панели)	●
<b>Код</b>	<b>Питание преобразователя</b>	
03	12-42 В постоянного тока	●
12	100-220 В переменного тока; 50, 60 Гц	●
<b>Код</b>	<b>Исполнение</b>	
NA	Общепромышленное	●
<b>Код</b>	<b>Опции</b>	
B6	Комплект из 4-х болтов из нержавеющей стали для монтажа преобразователя на трубе Ду 50 мм	●
C1	Специальная конфигурация (требуется обязательное заполнение конфигурационного листа)	●
C4	Уровень аналогового выходного сигнала, совместимый с NAMUR NE43, 18 января 1994, и высоким порогом сигнала тревоги	●
CN	Уровень аналогового выходного сигнала, совместимый с NAMUR NE43, 18 января 1994, и низким порогом сигнала тревоги	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у датчика)	●
M4	Локальный операторский интерфейс (ЛОИ)	●
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	●
J2	Переходник CM 13. 5 для кабельного ввода	●

Типовой шифр модели: 8712D-R-12-NA-M4

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОДЕЛИ 8712H

Таблица 16

Модель	Описание изделия	Наличие
8712H	Измерительный преобразователь электромагнитного расходомера для датчика с индуктором повышенной мощности (8707)	●
<b>Код</b>	<b>Вид монтажа преобразователя</b>	
R	Удаленный монтаж (на трубе Ду 50 мм или на панели)	●
<b>Код</b>	<b>Питание преобразователя</b>	
12	115 В переменного тока; 50, 60 Гц	●
<b>Код</b>	<b>Исполнение</b>	
NA	Общепромышленное	●
<b>Код</b>	<b>Опции</b>	
B6	Комплект из 4-х болтов из нержавеющей стали для монтажа преобразователя на трубе Ду 50 мм	●
C1	Специальная конфигурация (требуется обязательное заполнение конфигурационного листа)	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у датчика)	●
M4	Локальный оператоский интерфейс (ЛОИ)	●

Типовой шифр модели: 8712H-R-12-NA-M4



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОДЕЛИ 8732С

Таблица 17

Модель	Описание изделия	Наличие
8732С	Измерительный преобразователь электромагнитного расходомера	●
Код	Вид монтажа преобразователя	●
R	Удаленный монтаж (на трубе Ду 50 мм или на панели)	●
T	Интегральный монтаж (на датчике)	●
Код	Питание преобразователя	
03	15-50 В постоянного тока	●
12	100-220 В переменного тока; 50, 60 Гц	●
Код	Исполнение по взрывозащите	
NA	Общепромышленное	●
ED	Взрывозащищенное (маркировка "1ExdialIBT6 X" по ГОСТ Р 51330.0)	●
Код	Опции	
C1	Специальная конфигурация (требуется обязательное заполнение конфигурационного листа)	●
C4	Уровень аналогового выходного сигнала, совместимый с NAMUR NE43, 18 января 1994, и высоким порогом сигнала тревоги	●
CN	Уровень аналогового выходного сигнала, совместимый с NAMUR NE43, 18 января 1994, и низким порогом сигнала тревоги	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у датчика)	●
DT	Исполнение таблички для агрессивных сред	●
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	●
J2	Переходник CM13.5 для кабельного ввода	●
L1	Защита от переходных процессов	●
M4	Локальный операторский интерфейс (ЛОИ)	●
T1	Сумматор	●

Типовой шифр модели: 8732С-T-12-NA-M4

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МОДЕЛИ 8742C

Таблица 18

Модель	Описание изделия	Наличие
8742C	Измерительный преобразователь электромагнитного расходомера с сигналом по стандарту Foundation Fieldbus	●
<b>Код</b>	<b>Выходной сигнал</b>	
F	Выходной сигнал по протоколу Foundation Fieldbus	●
<b>Код</b>	<b>Питание преобразователя</b>	
DC	15-50 В постоянного тока	●
AC	100-220 В переменного тока; 50, 60 Гц	●
<b>Код</b>	<b>Исполнение взрывозащиты</b>	
NA	Общепромышленное	●
KD	Взрывозащищенное (маркировка "1Exde[ia]IIBT6 X" по ГОСТ Р 51330.0)	●
ED	Взрывозащищенное (маркировка "1ExdeIIBT6 X" по ГОСТ Р 51330.0)	●
<b>Код</b>	<b>Опции</b>	
	<b>Функции программного обеспечения PlantWeb</b>	
A01	PID блок	●
D01	Диагностика оборудования и процесса измерения	●
D11	Диагностика оборудования	●
D21	Диагностика процесса измерения	●
	<b>Опции преобразователя</b>	
B4	Удаленный монтаж с помощью кронштейна на трубе Ду 50 мм (прикладывается соединительный блок преобразователя и кронштейн)	●
C1	Специальная конфигурация (требуется заполнение конфигурационного листа)	●
D1	Высокоточная калибровка - основная относительная погрешность $\pm 0,25\%$ (соответствующая опция должна быть и у датчика)	●
DT	Исполнение таблички для агрессивных сред	●
J1	Переходник CM20 для кабельного ввода	●
J2	Переходник CM13.5 для кабельного ввода	●
M5	Дисплей	●
	<b>Присоединительный узел кабельного канала</b>	
GE	M12, четырехштырьковый штекер (eurofast®) (не применяется на взрывозащищенном преобразователе)	●
GM	Типа А размер Mini, четырехштырьковый штекер (minifast®) (не применяется на взрывозащищенном преобразователе)	●

Типовой шифр модели: 8742C-F-AC-NA-A01

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА МОДЕЛИ РАСХОДОМЕРА СЕРИИ ROSEMOUNT 8700

Наименование компании \_\_\_\_\_

Адрес места расположения и телефон \_\_\_\_\_

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_

Конечный заказчик \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Дополнительные условия \_\_\_\_\_

**Желаемый тип расходомера**

- Фланцевый  
(с датчиком расхода 8705)
- Бесфланцевый  
(с датчиком расхода 8711)
- Для шумных процессов  
(с датчиком расхода 8707)
- Санитарное исполнение  
(с датчиком расхода 8721)

**Желаемая погрешность измерения расхода:**

- ±0,5% (стандартная)
- ±0,25% (высокоточная калибровка)

Позиция по проекту: \_\_\_\_\_

Количество расходомеров: \_\_\_\_\_

**1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЕ**1.1. Измеряемая среда (указать)  Жидкость \_\_\_\_\_  Пульпа \_\_\_\_\_

1.2. Особенности измеряемой среды \_\_\_\_\_

1.3. Электропроводность среды, мкСм/см  5-50  50-100  более 1001.4. Наличие абразивных примесей  нет  да (указать особенности)**2. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕМ ПРОЦЕССЕ**2.1. Расход измеряемой среды  м<sup>3</sup>/ч  л/ч  др. \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

2.2. Температура измеряемой среды, °С \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

2.3. Давление измеряемой среды, изб.  кгс/см<sup>2</sup>  МПа  др. \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_2.4. Плотность измеряемой среды при рабочих (столбец "раб") условиях  $\rho$  \_\_\_\_\_  кг/м<sup>3</sup>  г/см<sup>3</sup>

2.5. Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

**3. ТИПОРАЗМЕР РАСХОДОМЕРА**

3.1. Внутренний диаметр трубопровода \_\_\_\_\_ мм и толщина стенки трубопровода \_\_\_\_\_ мм

3.2. Материал трубопровода (указать марку материала) \_\_\_\_\_

3.3. Стандарт фланцев  DIN \_\_\_\_\_  ANSI \_\_\_\_\_3.4. Вариант монтажа преобразователя  Интегральный  Удаленный с кабелем длиной \_\_\_\_\_ м (до 300 м)3.5. Взрывозащита  Требуется  Не требуется3.6. Дисплей для индикации и конфигурации  Требуется  Не требуется3.7. Выходной сигнал  4-20 мА + HART + частотный  Foundation fieldbus3.8. Напряжение питания  90-250 В перем.тока  15-50 В пост.тока

## Расходомеры электромагнитные Метран-370



**Готовится к выпуску**

- **Измеряемые среды: жидкости с минимальной электропроводностью  $5 \cdot 10^{-4}$  См/м**
- **Диаметр условного прохода 15...200 мм**
- **Пределы основной относительной погрешности  $\pm 0,5\%$**
- **Давление измеряемой среды 0,05...4,00 МПа**
- **Выходные сигналы: 4-20 мА, HART, частотно-импульсный**
- **Фланцевые и бесфланцевые модели**
- **Интегральный или удаленный (до 300 м) монтаж преобразователя**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения**
- **Соответствие требованиям ГОСТ Р51649 и ГОСТ Р51522 по электромагнитной совместимости**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №32246-06, сертификат №24676, ТУ 4213-053-12580824-2006**

Расходомеры электромагнитные Метран-370 предназначены для измерений объемного расхода электропроводных жидкостей. Представляют собой российский аналог расходомеров электромагнитных серии 8700.

Используются в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами в энергетике, химической, пищевой, бумажной и других отраслях промышленности, а также в системах коммерческого учета жидкостей.

Основные преимущества:

- применение для измерения расхода агрессивных сред;
- широкий размерный ряд;
- высокая точность измерений;
- отсутствие движущихся частей;
- малые потери давления.

## КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Расходомеры электромагнитные состоят из датчика расхода Метран-371 и преобразователя 8732С или 8712D. Датчик расхода устанавливается непосредственно в трубопровод и представляет собой трубу из нержавеющей стали (футерованную изнутри фторопластом), с приваренными к ней фланцами (для фланцевого исполнения); на трубе установлены две катушки индуктивности (индуктор) и два изолированных от трубы электрода. Электроды и индуктор герметично защищены кожухом, состоящим из двух полуцилиндров, приваренных к двум кольцам, установленным на трубе. К кожуху крепится стойка, на которой размещена плата с клеммами для подключения к преобразователю. В корпусе преобразователя установлены электронный блок, локальный операторский интерфейс ЛОИ (опция), выходные клеммы, клеммы питания и заземления.

Принцип действия электромагнитного расходомера основан на взаимодействии движущейся электропроводной жидкости с магнитным полем, подчиняющемся закону электромагнитной индукции. ЭДС индуцируется в жидкости при пересечении ею магнитного поля, создаваемого катушками индуктивности, и снимается с двух измерительных электродов, контактирующих с жидкостью и расположенных в направлении, перпендикулярном как к направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля. Измеряемая разность потенциалов, прямопропорциональная объемному расходу жидкости, подается в электронный блок преобразователя, где усиливается и обрабатывается, формируя выходные сигналы расходомера.

### Составные части расходомера

#### 1. Датчики расхода Метран-371

##### Фланцевые

Диаметр условного прохода Ду от 15 до 200 мм.

Герметичный корпус гарантирует максимальную надежность, защищая все внутренние элементы и кабели от самых агрессивных сред.

##### Бесфланцевые

Диаметр условного прохода Ду от 25 до 100 мм.

Бесфланцевая конструкция делает датчик экономичным и компактным. Установочные кольца, поставляемые с каждым датчиком, центрируют его на трубопроводе и упрощают установку.

## 2. Преобразователи

### Удаленно монтируемые преобразователи 8712D

Имеет легкий в использовании локальный операторский интерфейс (ЛОИ): 15-элементная клавиатура обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым функциям, а дисплей, состоящий из 2 строк по 20 знакомест в каждой, ясно и четко отображает всю необходимую информацию. Вместе они обеспечивают быстрое и простое конфигурирование.

Выходные сигналы: цифровой по протоколу HART, аналоговый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-10000 Гц.

### Преобразователь 8732С

Совместим со всеми датчиками расхода. Возможен интегральный или удаленный монтаж. Имеет локальный операторский интерфейс, состоящий из двухстрочного дисплея по 16 знакомест в каждой строке и 4-х оптических кнопок, для настройки и конфигурации расходомера в опасных зонах без снятия крышки.

Выходные сигналы: цифровой по протоколу HART, аналоговый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-1000 Гц.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Диаметр условного прохода Ду, мм	15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200 (фланцевое исп.) 25, 50, 80, 100 (бесфланцевое исп.)	
Пределы основной относительной погрешности измерений расхода, %	±0,5*	
Пределы погрешности преобразования токового выходного сигнала, % от диапазона измерений	±0,1 (±0,05 - для датчиков фланцевого исполнения с 8712D)	
Температура измеряемой среды	от -29 до 180°C (от -29 до 140°C - для Ex)	
Минимальная электропроводность измеряемой среды	5 · 10 <sup>-4</sup> См/м	
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, %/10°C	±0,04	
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной воздействием магнитного поля, %	±0,1	
Температура окружающей среды:		
- датчика	от -40 до 65°C (от -20 до 65°C - для Ex)	
- преобразователей:		
с индикатором	<b>8712D</b>	<b>8732C</b>
без индикатора	от -29 до 60°C от -40 до 74°C	от -25 до 65°C от -40 до 74°C
- при хранении	от -40 до 80°C	от -40 до 85°C
Относительная влажность окружающей среды:		
- с преобразователем 8732C	0-100% при 65°C	
- с преобразователем 8712D	0-100% при 49°C	
Напряжение питания:		
- переменного тока	100-220 В; 50 Гц	
- постоянного тока:		
- преобразователь 8712D	12-42 В	
- преобразователь 8732C	15-50 В	
Потребляемая мощность максимальная, Вт	20	

\* Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода приведены для диапазона скоростей потока 0,3-10,0 м/с (датчик фланцевого исполнения) и 1,0-10,0 м/с (датчик бесфланцевого исполнения).

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходные сигналы	4-20 мА, HART, 0-1000 (0-10000) Гц
Давление измеряемой среды, МПа	0,05-4
Прямой участок:	
- до расходомера, Ду	5
- после расходомера, Ду	2

**Степень защиты от пыли и воды составных частей расходомера** по ГОСТ 14254:

- |                                       |  |               |
|---------------------------------------|--|---------------|
| - преобразователь 8712D <b>IP65</b> ; | - датчик расхода Метран-371 фланцевого исполнения    | <b>IP68</b> ; |
| - преобразователь 8732C <b>IP66</b> ; | - датчик расхода Метран-371 бесфланцевого исполнения | <b>IP66</b> . |

### ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЯЕМЫХ РАСХОДОВ

Электромагнитные расходомеры являются приборами прямого измерения скорости потока. Нормируемые погрешности расходомеров Метран-370 обеспечиваются в диапазоне скоростей от 0,3 до 10 м/с (от 1 до 10 м/с - для датчика бесфланцевого исполнения). Диапазоны измеряемых расходов приведены в табл.2.

Таблица 2

Условный проход датчика расхода, Ду, мм	Измеряемый расход, м <sup>3</sup> /ч		
	Нижняя граница диапазона при скорости потока 0,3 м/с	Нижняя граница диапазона при скорости потока 1 м/с	Верхняя граница диапазона при скорости потока 10 м/с
15	0,215	0,645	6,452
25	0,612	1,835	18,353
40	1,441	4,322	43,231
50	2,375	7,124	71,257
80	5,233	15,697	156,985
100	8,330	27,025	270,340
150	20,450	61,340	613,488
200	35,414	106,215	1062,000

### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Преобразователь 8732C имеет вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка".

Маркировка взрывозащиты 1ExdIIBT6X, преобразователь 8712D изготавливается в общепромышленном исполнении.

Датчик Метран-371Ex имеет защиту вида "е" по ГОСТ Р51330.8 и защиту вида "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ia" по ГОСТ Р51330.10.

Маркировка взрывозащиты 2ExeialICT3...T6X.

### МАССА

#### Масса датчика расхода Метран-371

Таблица 3

Условный проход, Ду, мм	Масса датчика, кг, не более	
	фланцевого исполнения	бесфланцевого исполнения
15	9	-
25	9	2
40	10	-
50	12	3
80	18	6
100	22	10
150	37	-
200	50	-

### МАССА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

8712D - не более 4 кг, 8732C - не более 3,2 кг.

Масса преобразователя при заказе с ЛОИ увеличивается на 0,5 кг.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - не менее 15 лет.

Средняя наработка на отказ - не менее 100000 ч.

### ПОВЕРКА

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5236.000.00 МП.

Межповерочный интервал - 2 года.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

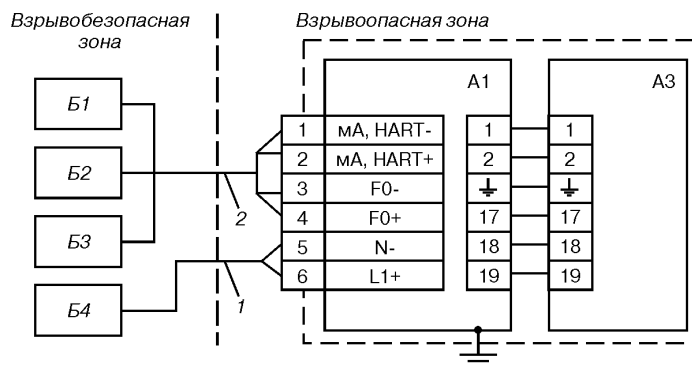
Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.

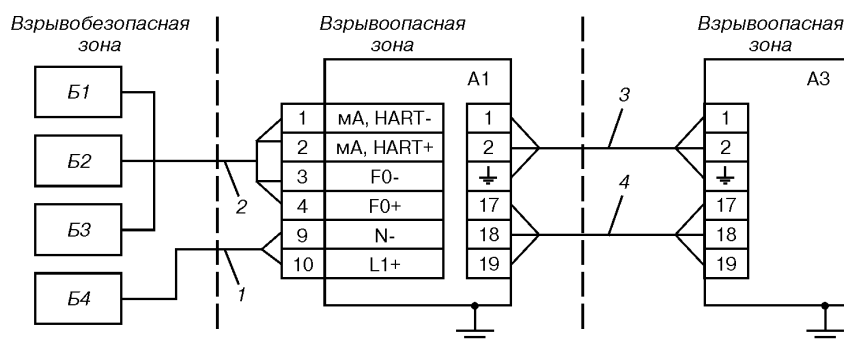
### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Расходомер - 1 шт.;  
Паспорт СПГК.5236.000.00 ПС - 1 шт.;  
Руководство по эксплуатации СПГК.5236.000.00 РЭ - 1 экз.;  
Методика поверки СПГК.5236.000.00 МП - 1 экз.;  
Комплект монтажных частей - 1.

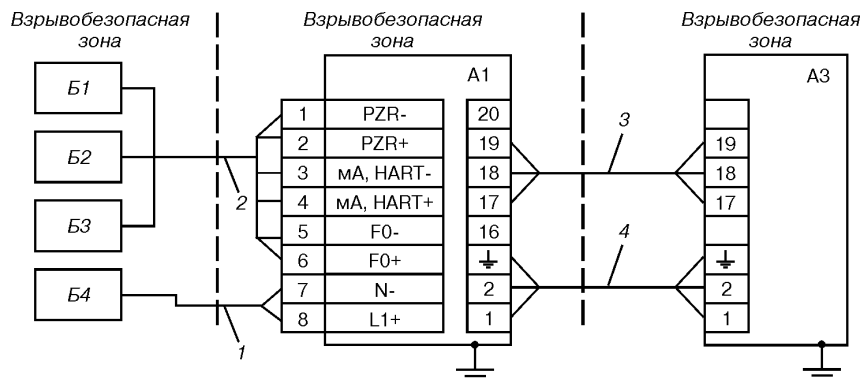
**СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**



**Рис.1. Схема электрических соединений расходомера Метран-370 при интегральном монтаже преобразователя 8732С.**



**Рис.2. Схема электрических соединений расходомера Метран-370 при удаленном монтаже преобразователя 8732С.**



**Рис.3. Схема электрических соединений расходомера Метран-370 при удаленном монтаже преобразователя 8712D.**

- A1 - преобразователь 8732С;
- A3 - датчик расхода Метран-371;
- B1 - устройство с миллиамперным входом;
- B2 - устройство с частотно-импульсным входом;
- B3 - устройство с цифровым входом;
- B4 - источник питания 15-50 В или 100-220 В, 50/60 Гц.

- Требования к кабелям:**
- поз. 1.  $S_{ж} \geq 2,5 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$ ;  $S_{ж} \geq 1,3 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 90 \text{ м}$ ;
  - поз. 2. Электрические параметры кабеля не должны превышать  $S_{каб} = 200 \text{ пФ/м}$ ;  $L_{каб} = 0,655 \text{ мкГн/м}$
  - поз. 3. 3-х-жильный экранированный кабель "витая пара",  $S_{ж} \geq 0,8 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$
  - поз. 4. 3-х-жильный экранированный кабель "витая пара",  $S_{ж} \geq 1,6 \text{ мм}^2$  при  $l \leq 300 \text{ м}$

**Электрические параметры цепи питания датчиков расхода Метран-371; клеммы 1,2**

Параметр	Значение, не более
Напряжение пост. тока, В	40
Потребляемый ток, А	0,5
Потребляемая мощность, Вт	20

**Искробезопасные электрические параметры цепи электродов датчиков расхода Метран-371; клеммы 17, 18, 19**

Параметр	Значение, не более
Напряжение $U_0$ , В	5
Ток $I_0$ , мА	2
Мощность $P_0$ , мВт	1

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

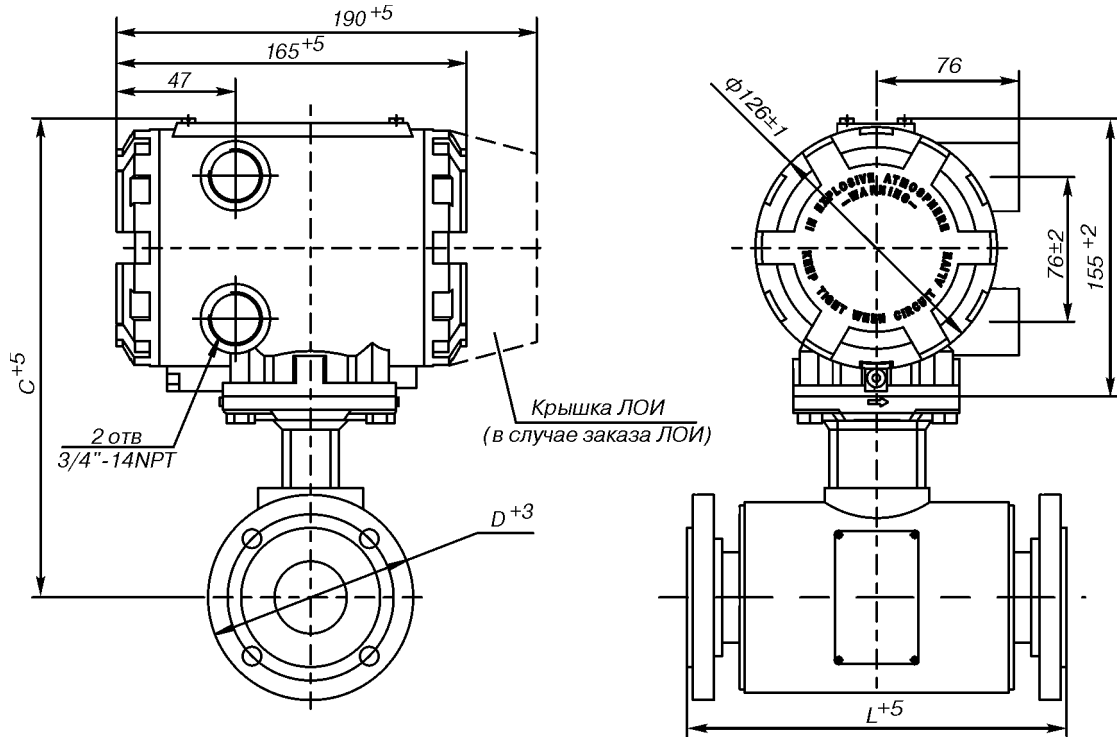


Рис.4. Расходомер Метран-370 с датчиком фланцевого исполнения и преобразователем 8732С (размеры см.табл.6)

Таблица 6

Dy, мм	Верхний предел рабочего давления PN, МПа	Размеры, мм			Dy, мм	Верхний предел рабочего давления PN, МПа	Размеры, мм		
		C	D	L			C	D	L
15	4,0	260	95	200	80	4,0	296	195	200
25	4,0	260	115	200	100	4,0	305	230	250
40	4,0	271	145	200	150	2,5	334	280	300
50	4,0	271	160	200	200	2,5	360	335	350

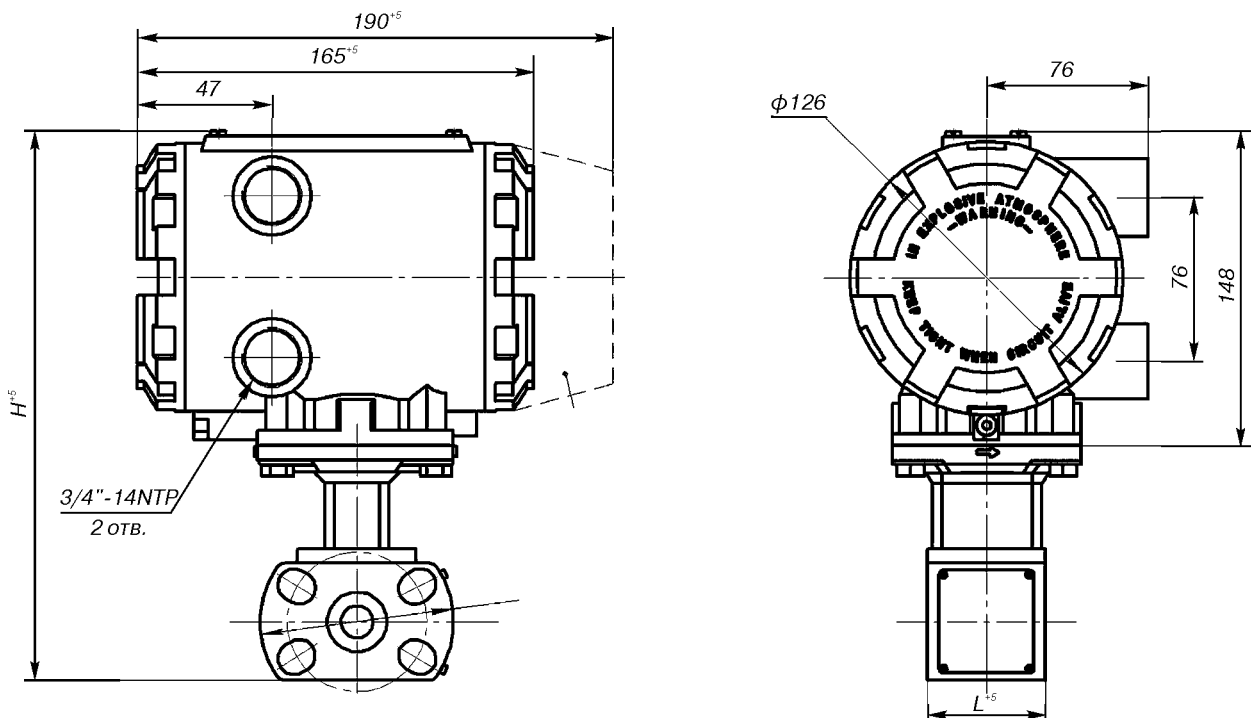


Рис.5. Расходомер Метран-370 с датчиком бесфланцевого исполнения (Dy 25 мм) и преобразователем 8732С (размеры см.табл.7).



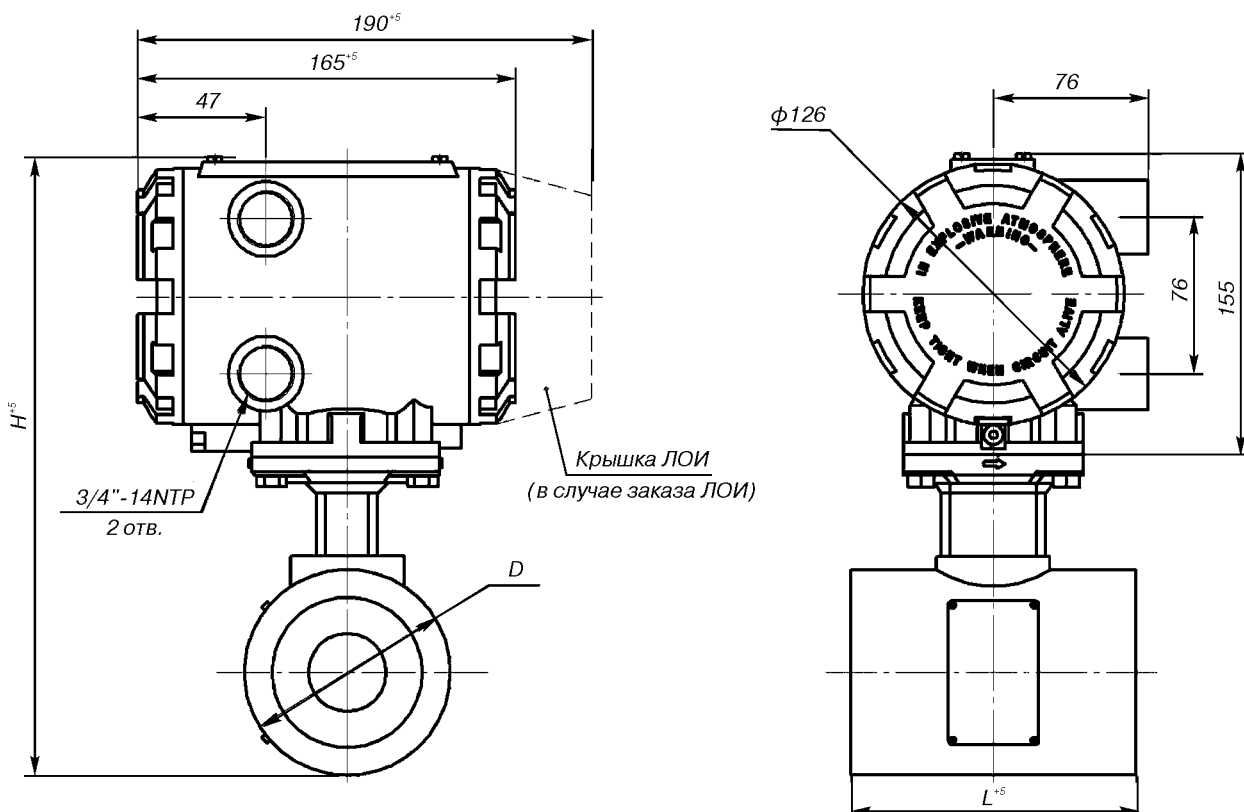


Рис.6. Расходомер Метран-370 с датчиком бесфланцевого исполнения (Dу от 50 до 100 мм) и преобразователем 8732С (размеры см.табл.7).

Таблица 7

Условный проход Ду, мм	H, мм	D, мм	L, мм
25	276	114	54
50	299	99	83
80	332	131	117
100	362	162	148

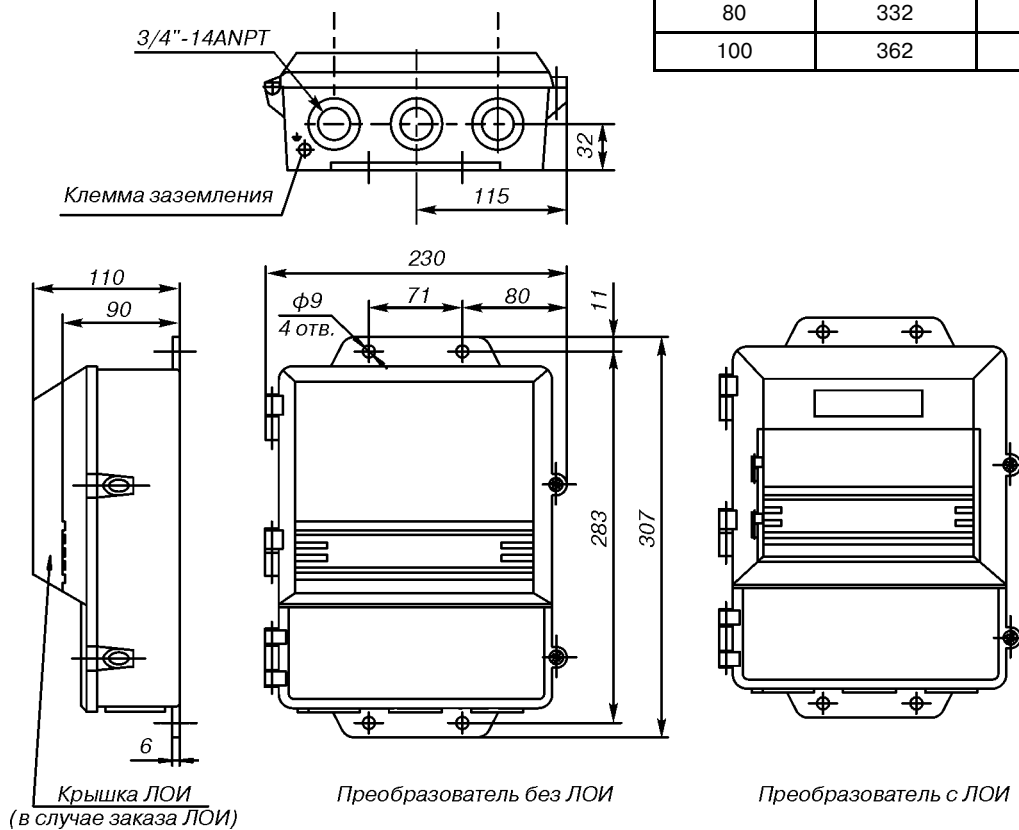


Рис.7. Габаритные и присоединительные размеры преобразователя 8712D.

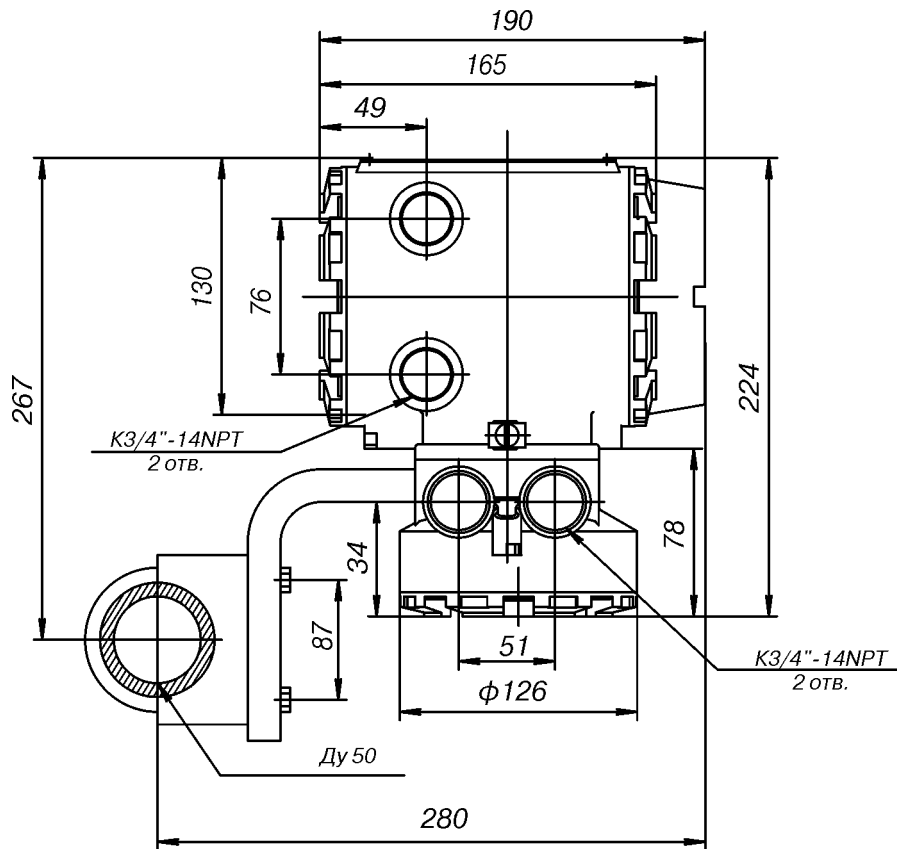


Рис.8. Габаритные и присоединительные размеры преобразователя 8732C (удаленный монтаж на трубе Ду 50 мм).

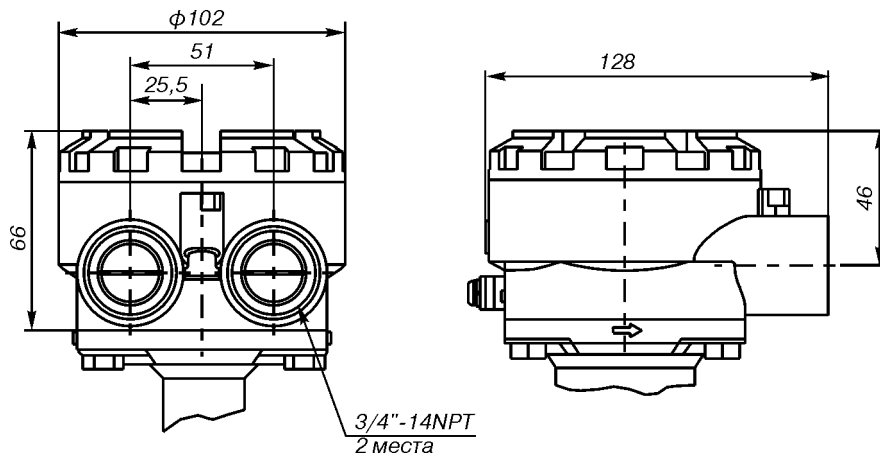


Рис.9. Клеммная коробка удаленного монтажа датчика расходомера Метран-370.

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА  
НА РАСХОДОМЕР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МЕТРАН-370**

Таблица 8

Модель	Описание изделия	Наличие
Метран-370	Электромагнитный расходомер	
<b>Код</b>	<b>Наличие взрывозащиты (не требуется для расходомера общепромышленного исполнения)</b>	
Ex	Взрывозащищенный (маркировка взрывозащиты: "1ExdIIBT6 X" - преобразователь; "2ExeialICT3...T6 X" - датчик)	●
<b>Код</b>	<b>Код типоразмера датчика (условный проход, Ду)</b>	
015	Ду 15 мм (только датчик фланцевого исполнения)	●
025	Ду 25 мм	●
040	Ду 40 мм (только датчик фланцевого исполнения)	●
050	Ду 50 мм	●
080	Ду 80 мм	●
100	Ду 100 мм	●
150	Ду 150 мм (только датчик фланцевого исполнения)	●
200	Ду 200 мм (только датчик фланцевого исполнения)	●
<b>Код</b>	<b>Код исполнения датчика</b>	
Ф	Датчик фланцевого исполнения	●
Б	Датчик бесфланцевого исполнения	●
<b>Код</b>	<b>Материала футеровки</b>	
Ф4	Фторопласт Ф4 ГОСТ 10007-80	●
<b>Код</b>	<b>Материал электродов</b>	
03X	Нержавеющая сталь 03X17H14M3 (SST 316L)	●
Н	Никелевый сплав Hastelloy C-276	●
<b>Код</b>	<b>Тип электродов</b>	
2	Два измерительных электрода (только датчик бесфланцевого исполнения)	●
3	Два измерительных электрода и один заземляющий электрод (только датчик фланцевого исполнения)	●
<b>Код</b>	<b>Материал фланцев (не требуется для датчика бесфланцевого исполнения)</b>	
С20	Сталь 20 (25)	●
12X	Нержавеющая сталь 12X18H10T	●
<b>Код</b>	<b>Тип фланцев (не требуется для датчика бесфланцевого исполнения)</b>	
25	Фланцы с присоединительными размерами по ГОСТ 12815, на условное давление 2,5 МПа (только для датчика фланцевого исполнения Ду 150 и 200 мм)	●
40	Фланцы с присоединительными размерами по ГОСТ 12815, на условное давление 4,0 МПа (только для датчика фланцевого исполнения Ду 15-Ду 100 мм)	●
<b>Код</b>	<b>Модель преобразователя</b>	
12D	Преобразователь модели 8712D	●
32С	Преобразователь модели 8732С	●
<b>Код</b>	<b>Монтаж преобразователя</b>	
И	Интегральный монтаж преобразователя (только для преобразователя 8732С)	●
У	Удаленный монтаж преобразователя	●
<b>Код</b>	<b>Выходные сигналы</b>	
А	4-20 мА, HART (Bell-202), частотно-импульсный 0-1000 Гц (0-10000 Гц - преобразователь 8712D)	●
<b>Код</b>	<b>Источник питания</b>	
1	15-50 В постоянного тока (12-42 В преобразователь 8712D)	●
2	100-220 В, 50 Гц	●
<b>Код</b>	<b>Дополнительные опции</b>	
ЖКИ	Локальный операторский интерфейс (ЛОИ)	●
ПК	Протокол калибровки	●
<b>Код</b>	<b>Монтажный комплект</b>	
К0	Прокладки	●
К1	Прокладки, болты (шпильки для датчика бесфланцевого исполнения), гайки, шайбы	●
К2	Прокладки, болты (шпильки для датчика бесфланцевого исполнения), гайки, шайбы, фланцы	●
К3	Прокладки, болты (шпильки для датчика бесфланцевого исполнения), гайки, шайбы, фланцы, прямые участки	●

Пример записи при заказе: **Метран-370-Ex-050-Ф-Ф4-Н-3-С20-40-32С-И-А-1-ЖКИ-К0**

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА МОДЕЛИ РАСХОДОМЕРА МЕТРАН-370

Наименование компании \_\_\_\_\_

Желаемый тип расходомера

Адрес места расположения и телефон \_\_\_\_\_

 Фланцевый Бесфланцевый

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_

Конечный заказчик \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Дополнительные условия \_\_\_\_\_

Позиция по проекту: \_\_\_\_\_ Количество расходомеров: \_\_\_\_\_

## 1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЕ

1.1. Измеряемая среда (указать)  Жидкость \_\_\_\_\_  Пульпа \_\_\_\_\_

1.2. Особенности измеряемой среды \_\_\_\_\_

1.3. Электропроводность среды, мкСм/см  5-50  50-100  более 1001.4. Наличие абразивных примесей  нет  да (указать особенности)

## 2. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕМ ПРОЦЕССЕ

2.1. Расход измеряемой среды  м<sup>3</sup>/ч  л/ч  др. \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ ном \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

2.2. Температура измеряемой среды, °С \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ ном \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

2.3. Давление измеряемой среды, изб.  кгс/см<sup>2</sup>  МПа  др. \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ ном \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_2.4. Плотность измеряемой среды при рабочих (столбец "ном") условиях  $\rho$  \_\_\_\_\_  кг/м<sup>3</sup>  г/см<sup>3</sup>

2.5. Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ мин \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ макс \_\_\_\_\_

## 3. ТИПОРАЗМЕР РАСХОДОМЕРА

3.1. Внутренний диаметр трубопровода \_\_\_\_\_ мм и толщина стенки трубопровода \_\_\_\_\_ мм

3.2. Материал трубопровода (указать марку материала) \_\_\_\_\_

3.3. Вариант монтажа преобразователя  Интегральный  Удаленный с кабелем длиной \_\_\_\_\_ м (до 300 м)3.4. Взрывозащита  Требуется  Не требуется

3.5. Дисплей для индикации

и конфигурации  Требуется  Не требуется3.6. Выходной сигнал  4-20 мА + HART + частотный3.7. Напряжение питания  90-250 В перем.тока  15-50 В пост.тока (12-42 В для 8712D)

## Датчик расхода воды корреляционный ДРК-4



- Измеряемая среда - вода (питьевая, техническая, речная, сточная и т.п.) с параметрами:
  - температура от 1 до 150°C;
  - давление до 2,5 МПа;
  - вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (2 сСт)
- Диаметр трубопровода Ду 80...4000 мм
- Динамический диапазон 1:100
- Пределы измерений 2,7...452 400 м<sup>3</sup>/ч
- Выходные сигналы: токоимпульсный (ТИ); "замкнуто/разомкнуто" (оптопара, ОП); интерфейс RS232; унифицированный токовый 0-5, 4-20 мА (опция); интерфейс RS485 (опция)
- 1 или 2 канала измерения расхода
- Формирование почасового архива значений объема и расхода
- Самодиагностика
- 7 модификаций в зависимости от набора необходимых опций и типоразмеров
- Сертификат об утверждении типа средств измерений №29836
- Внесен в Госреестр средств измерений под №29345-05. ТУ4213-009-17805794-04

Датчик ДРК-4 предназначен для измерения расхода и объема воды в полностью заполненных трубопроводах. По согласованию с изготовителем возможно применение и для других жидких сред (растворов солей, кислот и т.п.).

Датчик ДРК-4 используется как в технологических целях, так и в целях коммерческого учета, в системах тепло- и водоснабжения.

Основные преимущества:

- отсутствие сопротивления потоку и потерь давления;
- возможность монтажа первичных преобразователей на трубопроводе при любой ориентации относительно его оси;
- коррекция показаний с учетом неточности монтажа первичных преобразователей;
- сохранение информации при отключении питания в течение 10 лет;
- беспроточной, имитационный метод поверки;
- межповерочный интервал - 4 года.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ДАТЧИКА

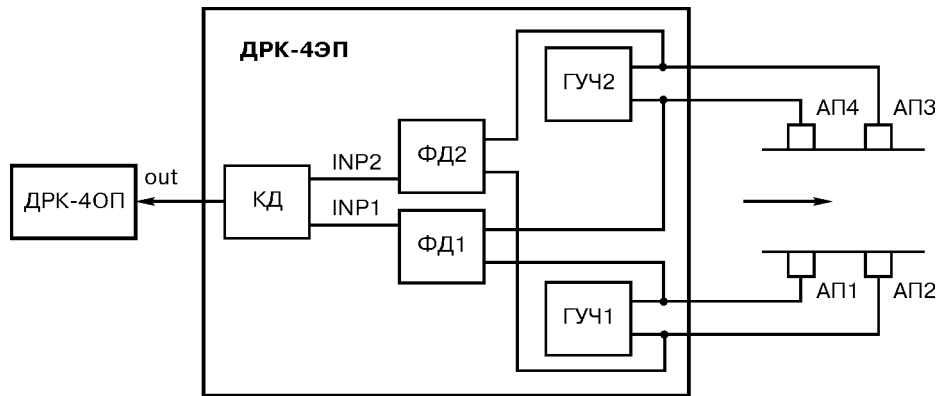


Рис. 1. Блок-схема ДРК-4.

Принцип действия датчиков ДРК-4 основан на корреляционной дискриминации времени прохождения случайными, например, турбулентными флуктуациями расстояния между двумя парами ультразвуковых акустических преобразователей АП1-АП4, АП2-АП3. Это время транспортного запаздывания и является мерой расхода контролируемой среды, движущейся по трубопроводу. Во время работы акустические преобразователи (АП1-АП4), возбуждаемые генераторами ультразвуковой частоты (ГУЧ1 и ГУЧ2), излучают ультразвуковые колебания.

Эти колебания, пройдя через поток жидкости, порождают вторичные электрические колебания на АП.

Из-за взаимодействия встречных ультразвуковых лучей с неоднородностями потока, обусловленными, например, турбулентностью этого потока, электрические колебания на АП оказываются модулированными. Эти колебания поступают на фазовые детекторы (ФД1 и ФД2) и далее на корреляционный дискриминатор (КД), управляемый микропроцессором.

В результате корреляционной обработки определяется время транспортного запаздывания, по которому микропроцессор производит вычисление периода выходных импульсов и их формирование. Далее КД определяет объем нарастающим итогом, мгновенный расход, время наработки и выводит информацию на индикатор. Выходные импульсы преобразователя ДРК-4ЭП могут передаваться для дополнительной обработки на тепловычислитель, счетчик-интегратор либо оконечный преобразователь ДРК-4ОП, который формирует унифицированный токовый выходной сигнал 0-5, 4-20 мА, пропорциональный мгновенному расходу.

Конструктивно датчик ДРК-4 состоит из комплекта первичных преобразователей ДРК-4ПП, электронного преобразователя ДРК-4ЭПХХ\* и оконечного преобразователя ДРК-4ОП (только для исполнения "В"). Комплект первичных преобразователей состоит из 4-х акустических преобразователей ДРК-4АП с соединительными кабелями длиной 3 м и 4-х штуцеров для монтажа их на трубопроводе.

Электронный преобразователь ДРК-4ЭПХХ и оконечный преобразователь ДРК-4ОП выполнены в пластмассовых корпусах. В корпусе ДРК-4ЭПХХ размещены платы ГУЧ, ФД и КД, который включает в себя коррелятор, микропроцессор, энергонезависимую память (RAM), блок формирования выходного импульсного сигнала, RS232 для связи с компьютером.

ДРК-4ОП включает в себя устройство гальванической развязки входных цепей с источником питания и выходными цепями, блок питания 220 В, 50 Гц, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) для формирования унифицированного токового выходного сигнала 0-5, 4-20 мА, контроллер блока индикации, RS485.

Контроллер блока индикации суммирует входные импульсы, вычисляет накопленный объем нарастающим итогом и мгновенный расход, выводит эту информацию на индикатор, формирует двоичный код, характеризующий мгновенный расход, который вводится в ЦАП, формирует архив.

Кроме того, в корпусах электронного и оконечного преобразователей размещены: плата с контактными колодками, закрытая фальшпанелью, гермовводы для внешних кабелей (на боковой стенке). Непосредственно под крышкой ДРК-4ОП размещена плата блока индикации.

На лицевой панели оконечного преобразователя установлены кнопки управления прибором в режимах "работа" или "программирование" и индикатор.

Датчики ДРК-4 выпускаются в одно- и двухканальном исполнении.

Модификации датчика в зависимости от типоразмера трубы, количества каналов измерений, набор опций приведены в табл.3.

\*ХХ - в обозначении ЭП характеризует модификацию датчика в соответствии с табл.3.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Внутренний диаметр трубопровода - от 80 до 4000 мм
- Динамический диапазон 1:100
- Пределы измерений расхода, цена импульсов, пределы измерений скорости потока - см. табл.1
- Предел допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода по импульсному сигналу и индикатору
  - ±1,5 - при скоростях потока 0,5...5 м/с;
  - ±2,0% - при скоростях 0,1≤V<0,5; 5<V≤10 м/с.
- Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени наработки ±0,1%
- Предел допускаемой приведенной погрешности измерений расхода по токовому сигналу
  - ±1,5 - при скоростях потока 0,5...5 м/с;
  - ±2,0% - при скоростях 0,1≤V<0,5; 5<V≤10 м/с
- Выходные сигналы:
  - токоимпульсный (ТИ):
  - амплитуда (10±3) мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом.
  - "замкнуто-разомкнуто" (оптопара, ОП):
  - напряжение коммутации - не более 30 В;
  - допускаемый ток коммутации - не более 100 мА;
- унифицированный токовый (опция):
  - 0-5 мА, сопротивление нагрузки - не более 2 кОм;
  - 4-20 мА, сопротивление нагрузки - не более 500 Ом;
  - интерфейс RS232;
  - интерфейс RS485 (опция).
- Длительность импульса числоимпульсных выходных сигналов - не менее 125 мс.
- Цена импульса выбирается из ряда 0,01; 0,1; 1,0; 100 м<sup>3</sup>/имп., но не должна быть меньше значения  $1,4 \cdot 10^{-4} F_{max}$ , где  $F_{max}$  - максимально возможный расход в трубопроводе.
- Цена импульса, длительность импульса выходного сигнала, тип и калибровка унифицированного токового выходного сигнала устанавливаются пользователем при программировании.
- Индицируемая информация в режиме измерений:
  - время наработки, ч;
  - мгновенный расход F, м<sup>3</sup>/ч;
  - суммарный объем V, м<sup>3</sup>;
  - код нештатной ситуации (НС) - при возникновении.
- Вывод информации на индикатор осуществляется попеременно друг за другом через 1 мин. Разрядность индикатора - 8 разрядов

## ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА

Таблица 1

Dy трубопровода, мм	Расход, м <sup>3</sup> /ч		Измеряемая скорость, м/с		Расчет диапазонов расхода, м <sup>3</sup> /ч	
	min	max	min	max	min	max
80	2,7	181	0,15		$4,24 \cdot 10^{-4} Dy^2$	
100	4,2	283				
125	6,6	442				
150	6,4	636				
200	11,3	1130	0,1	10	$2,83 \cdot 10^{-4} Dy^2$	$2,83 \cdot 10^{-2} Dy^2$
250	17,7	1770				
300	25,4	2540				
350	34,7	3470				
400	45,2	4520				
500	70,7	7070				
600	102	10200				
700	139	13900				
800	181	18100				
900	229	22900				
1000	283	28300				
1200	407	40700				
1400	554	55400				
1600	724	72400				
1800	916	91600				
2000	1130	113000				
2500	1767	176700				
3000	2545	254500				
3500	3464	346400				
4000	4520	452200				

### КОНФИГУРАЦИЯ ДАТЧИКА

Таблица 2

	Модификация датчика						
	ДРК-4А1	ДРК-4А2	ДРК-4В1	ДРК-4В2	ДРК-4В11	ДРК-4В12	ДРК-4В22
Количество каналов	1	1	1	1	2	2	2
Диаметр трубопровода, мм	80...350	более 300	80...350	более 300	каждый канал 80...350	80...350/ более 300	каждый канал более 300
Электронный блок (преобразователь)	ДРК-4ЭП-А1	ДРК-4ЭП-А2	ДРК-4ЭП-А1	ДРК-4ЭП-А2	ДРК-4ЭП-А1, 2 шт.	ДРК-4ЭП-А1/ ДРК-4ЭП-А2	ДРК-4ЭП-А2, 2 шт.
Оконечный преобразователь	-	-	ДРК-4ОП1	ДРК-4ОП1	ДРК-4ОП2	ДРК-4ОП2	ДРК-4ОП2
Электропитание, В	11,5...15		(187...242) В; (50±1) Гц				
ОПЦИИ					по каждому из 2-х каналов		
- импульсный выход: ТИ (с электр.преобраз.)	+	+	+	+	+	+	+
ОП (с ЭП)	+	+	+	+	+	+	+
ОП (с оконеч.преобраз.)	-	-	+	+	+	+	+
- унифицир.токовый выход 0-5 или 4-20 мА	-	-	±	±	±	±	±
Индикатор	-	-	+	+	+	+	+
RS232	+	+	+	+	+	+	+
RS485	-	-	±	±	±	±	±
Архив	-	-	+	+	по каждому из 2-х каналов		
					+	+	+

#### Архивирование данных

Прибор модификации "В", с оконечным преобразователем, производит формирование почасового архива по каждому из измерительных каналов.

Архивируемые параметры:

- накопленный объем (24 записи);
- среднечасовой расход (24 записи);
- данные о включении/выключении (пропадании сетевого питания).

Емкость архива - 46 суток.

#### Чтение архивной информации

производится 2-я способами:

- с ПК;
- с помощью накопителя архивных данных НАД-4.

Количество сохраняемых архивов 1...8.

Просмотр архивных данных на дисплее (ЖКИ) оконечного преобразователя невозможен.

ПО для работы с архивами входит в комплект поставки.

#### Программирование

Производится с ПК по RS232 (для всех моделей ДРК-4) или с помощью кнопок на лицевой панели оконечного преобразователя (для ДРК-4В).

Программируемые параметры (по каждому каналу):

- Ду, мм;
- установочный размер (расстояние между АП), L, мм (см.рис.6, 7);
- цена импульса, м<sup>3</sup>/имп.;
- длительность выходного импульса;
- вид токового выходного сигнала;
- калибровка токового выходного сигнала.

#### Самодиагностика

Для любой модели ДРК-4 производится с помощью 3-х светодиодов, установленных на передней панели электронного блока (ДРК-4ЭП).

I - мигает с частотой прохождения выходных импульсов;

II - погашен при нормальной работе;  
- горит зеленым, красным или желтым цветом при срабатывании защит прибора;

III - горит зеленым цветом при включении питания и штатной работе прибора;

- горит желтым цветом, если  $F \leq F_{min}$ .



СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

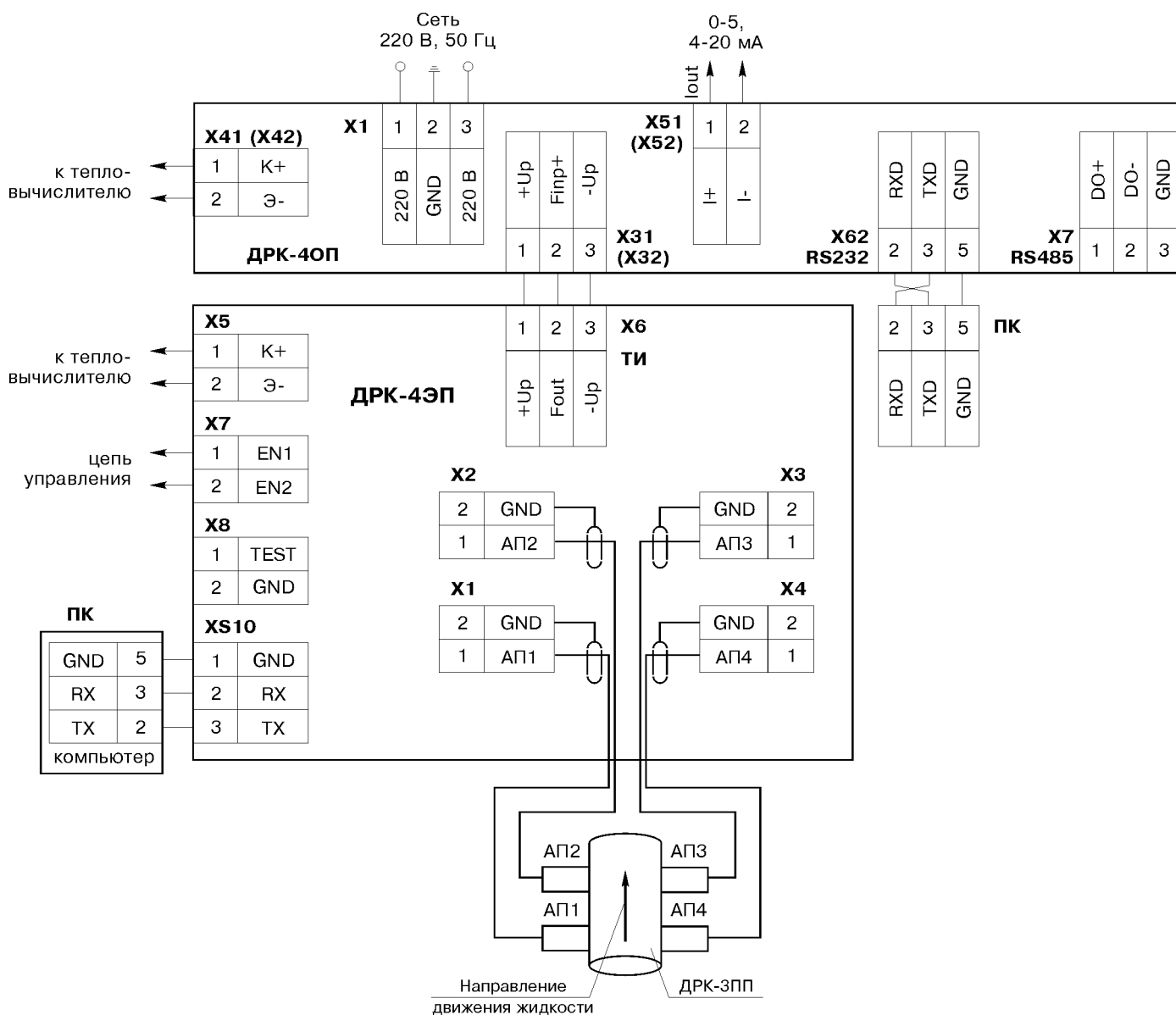


Рис.2. Схема соединений ДРК-4.

Разъемы X32, X42, X52 предназначены для подключения соответствующих цепей от ДРК-4ЭП 2-го канала.

Вход X7 предусмотрен для исключения влияния низкого быстродействия прибора при резком нарастании или падении расхода, например, при частых включениях/отключениях насоса. При включении во входную цепь преобразователя контактов реле, отключающего насос, синхронно с отключением насоса обеспечивается принудительное прекращение "счета" прибором.

## СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ И МОНТАЖА

Монтаж первичных преобразователей производится на горизонтальном, вертикальном, наклонном трубопроводах при любой ориентации вокруг оси трубопровода.

Не рекомендуется монтаж на вертикальном трубопроводе с нисходящим потоком жидкости, особенно если жидкость содержит инородные включения.

Не рекомендуется монтаж ДРК-4АП после точки смешения потоков, имеющих различную температуру среды.

Акустические преобразователи АП монтируются диаметрально противоположно с помощью специальных штуцеров, свариваемых в трубопровод без его демонтажа, при этом необходимо соблюдение следующих условий:

- длина прямого участка трубопровода до первой пары АП в случае установки датчика после круглого колена, полностью открытой задвижки или конического сужения с углом не более 30° - не менее 5Ду, во всех остальных случаях - не менее 10Ду, после АП - не менее 2Ду;
- соблюдение соосности диаметрально противоположных штуцеров, для чего рекомендуется использовать специальный кондуктор.

Разметка мест установки штуцеров производится в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Электронный преобразователь крепится на стене с обеспечением удобного доступа к разъемам. Не допускается установка ЭП и ОП вблизи источников тепла, а также вплотную друг к другу в случае монтажа нескольких ЭП и ОП.

Кабели связи ЭП с АП входят в комплект поставки. Длина кабеля связи - 3 м. Недопустима прокладка этих кабелей в одном жгуте, каждый из них должен идти отдельно.

Соединения между ОП и ЭП выполняются любыми проводами с сопротивлением каждого не более 5 Ом, длина - до 300 м.

Связь ЭП с компьютером обеспечивается интерфейсным кабелем, входящим в комплект поставки. Длина интерфейсного кабеля - 1,5 м, допускается удлинение до 15 м при фиксированной скорости обмена 19200 бод.

Электрические соединения выполнять в соответствии с приведенной схемой (рис.2).

### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДРК-4 ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>ДРК-4 - В11 - 1 - 485</b>			
1	2	3	4

1. Тип датчика.
2. Исполнение электронного преобразователя (табл.2).
3. Оконечный преобразователь с токовым выходным сигналом 0-5 или 4-20 мА (код 1), без токового выходного сигнала (код 0) (указывать только для ДРК-4В, табл.3).
4. Наличие интерфейса RS485 (указывать только для ДРК-4В, табл.2).

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

● ДРК-4 предназначены для эксплуатации в следующих условиях по ГОСТ 12997:

температура окружающего воздуха:

- для ПП и ЭП -40...50°С
- для ОП 5...50°С

относительная влажность воздуха для ПП, ЭП, ОП до 95% при t = 35°С

● ДРК-4ПП устойчив к воздействию вибраций в диапазоне частот от 5 до 80 Гц с амплитудой смещения 0,15 мм (гр.Н4 по ГОСТ 12997), ЭП - в диапазоне частот от 5 до 25 Гц с амплитудой 0,1 мм (гр.Л3).

● Степень защиты от пыли и воды IP54.

## НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - 8 лет.

## ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 4 года.

Поверка ДРК-4 - с помощью имитационной установки ИР-ДРК.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - в течение 18 месяцев со дня ввода счетчика в эксплуатацию.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Счетчик ДРК-4:

- АП - 4 шт. (8 шт.),
- ЭП - 1 шт. (2 шт.),
- ОП - 1 шт. (только для ДРК-4-В);
- штуцер для ПП - 4 шт. (8 шт.);
- втулка - 4 шт. (8 шт.);
- прокладка медная диаметром 19 мм - 4 шт. (8 шт.);
- дискета с программным обеспечением - 1 шт.

Интерфейсный кабель для подключения компьютера.

Паспорт - 1 шт.

Руководство по эксплуатации\* - 1 шт.

Дополнительное оборудование (по заказу):

- накопитель для считывания архива НАД-4 - 1 шт.;
- кабель-удлинитель для подключения НАД-4 к компьютеру и ДРК-4-ОП - 1 шт.

\* При поставке в один адрес более одного датчика поставляется из расчета 1 экз./5 датчиков.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

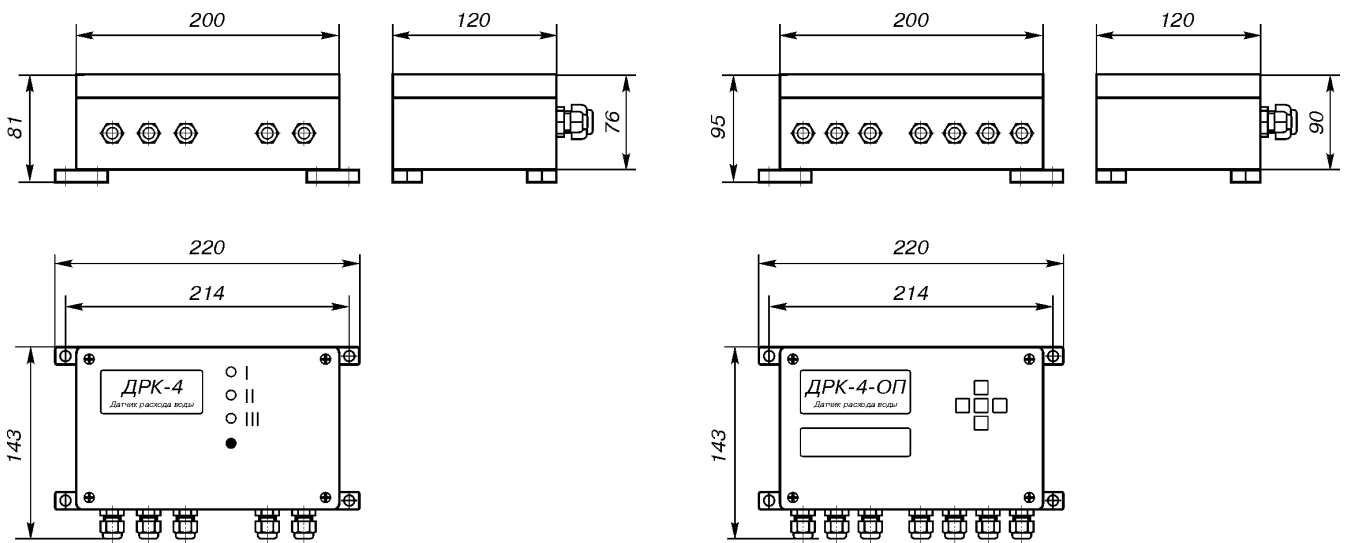


Рис.3. Преобразователь ДРК-4ЭПХХ.

Рис.4. Преобразователь ДРК-4ОП.

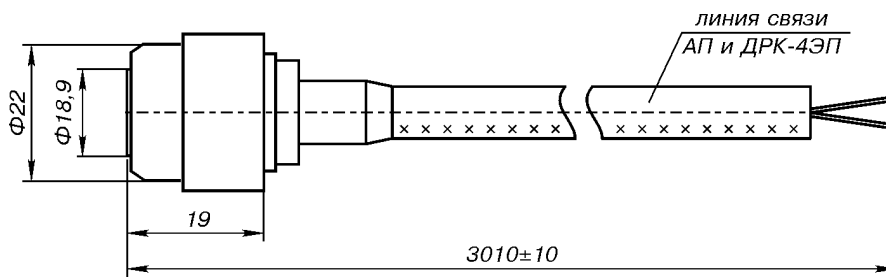


Рис.5. Акустический преобразователь ДРК-4АП.

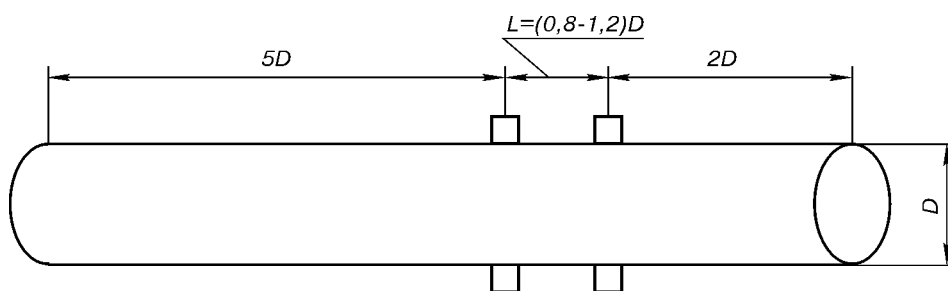


Рис.6. Установка ДРК-4АП на трубопроводе без сужения.

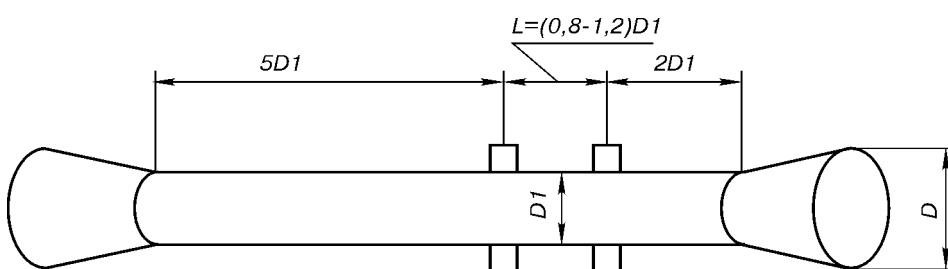


Рис.7. Установка ДРК-4АП на трубопроводе с сужением.

## Интеллектуальный вихревой расходомер Rosemount 8800D



- Измеряемые среды: газ, пар, жидкость
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений расхода:
  - по цифровому и импульсному выходу:
    - для жидкости  $\pm 0,65\%$ ,
    - для пара, газа  $\pm 1,35\%$ ;
  - по токовому выходу:
    - дополнительно  $\pm 0,025\%$  от диапазона
- Нестабильность  $\pm 0,1\%$  от расхода в течение 12 месяцев
- Выходные сигналы:
  - 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART - протокола;
  - частотно-импульсный с регулируемой ценой и длительностью импульсов;
  - Foundation fieldbus (FF)
- Диаметр условного прохода трубопровода Ду 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм
- Внесен в Госреестр средств измерений под №14663-00

Интеллектуальный вихревой расходомер Rosemount 8800D принадлежит к известному семейству приборов Rosemount SMART FAMILY.

Достоинства:

- незасоряющаяся конструкция (цельнолитая или цельносварная);
  - отсутствие импульсных линий, уплотнений повышает надежность;
  - повышенная устойчивость к вибрации;
  - новая улучшенная платформа электроники;
  - возможность замены сенсоров без остановки процесса;
  - малое время отклика;
  - возможность имитационной поверки;
- для 8800DR дополнительно:
- уменьшен нижний порог измерения расхода;
  - отсутствует необходимость выполнения сужения трубопровода (в пределах 2-х соседних Ду) в условиях эксплуатации, т.к. это заложено в конструкции проточной части расходомера.

Опция MTA (встроенный датчик температуры) позволяет измерять массовый расход насыщенного пара с компенсацией по температуре.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Принцип действия: определение частоты вихрей, образующихся в потоке измеряемой среды при обтекании тела специальной формы. Частота вихрей пропорциональна объемному расходу

Конструктивно бесфланцевый расходомер **8800DW** отличается от фланцевого **8800DF** только способом монтажа и диаметрами условного прохода  $D_u$ . Установочное кольцо, поставляемое с расходомерами 8800DW, позволяет точно отцентрировать корпус расходомера при установке расходомера между существующими на трубопроводе фланцами.

Двойной расходомер **8800DD** состоит из двух полных расходомеров, сваренных и откалиброванных так, чтобы в результате получился один расходомер с двумя независимыми каналами измерения расхода для повышения надежности измерений.

Конструкция расходомера **8800DR** со встроенными коническими переходами (REDUCER) снижает на 50% стоимость установки, а также уменьшает проектные риски, т.к. стандартные фланцевые расходомеры 8800DF и 8800DR имеют одинаковую монтажную длину, т.е. любой из них может быть использован без влияния на компоновку трубопровода.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Измеряемая среда (однородная и однофазная): газ, пар, жидкость
- Диапазон температур измеряемой среды:
  - стандартное исполнение -40...232°C
  - расширенное исполнение -200...427°C
  - с опцией МТА -40...427°C
- Избыточное давление в трубопроводе до 25 МПа
- Диаметр условного прохода трубопровода  $D_u$ :
  - 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм - 8800DF, 8800DD;
  - 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм - 8800DR;
  - 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200 - 8800DW
- Измеряемые расходы в зависимости от  $D_u$ :
  - воздух при  $t=15^\circ\text{C}$  и  $P = 0...35 \text{ кгс/см}^2$   
 $Q_{\min} 1,41...1736 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $Q_{\max} 39,4...20016 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
  - насыщенный пар при  $P = 1...35 \text{ кгс/см}^2$   
 $Q_{\min} 5,81...9255 \text{ кг/ч}$ ,  $Q_{\max} 54,6...355968 \text{ кг/ч}$ ;
  - жидкость  $Q_{\min} 0,4...88,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $Q_{\max} 5,4...2002 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Пределы измерений расхода воды при температуре 25°C и абсолютном давлении 103,3 кПа приведены в табл. 1

Таблица 1

Диаметр условного прохода, $D_u$	Пределы измерений расхода воды, $\text{м}^3/\text{ч}$			
	8800DF		8800DR	
	мин.	макс.	мин.	макс.
15	0,4	5,4	-	-
25	0,67	15,3	0,4	5,4
40	1,10	35,9	0,67	15,3
50	1,81	59,4	1,10	35,9
80	4,00	130	1,81	59,4
100	6,86	225	4,00	130
150	15,6	511	6,86	225
200	27,0	885	15,6	511
250	52,2	1395	27,0	885
300	88,8	2002	52,2	1395

- Пределы измерений расхода воздуха и пара приведены в табл. 2 и 3 соответственно
- Выходные сигналы:
  - токовый 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола;
  - частотно-импульсный от 0 до 10 кГц с регулируемой ценой и длительностью импульсов;
  - Foundation fieldbus (FF)
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода:
  - по цифровому и частотно-импульсному выходу
    - для жидкости  $\pm 0,65\%$ ,
    - пара, газа  $\pm 1,35\%$ ;
  - для 8800DR  $D_u 150...300$   $\pm 1,5\%$  (газ, пар);  $\pm 1,0\%$  (жидкость)
  - по токовому выходу: к указанным выше погрешностям дополнительно  $\pm 0,025\%$  от диапазона

- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода насыщенного пара  $\pm 2\%$  при номинальном избыточном давлении 10 бар и наличии опции МТА; дополнительно  $\pm 0,08\%$  на каждый 1 бар от номинального значения
- Пределы погрешности измерений температуры  $\pm 1,1^\circ\text{C}$  (при наличии опции МТА) или  $\pm 0,4\%$  от измеренного значения
- Нестабильность  $\pm 0,1\%$  от значения расхода в течение 12 месяцев
- Демпфирование. Регулируется от 0,2 до 255 с
- Встроенная самодиагностика датчика и другие функции "интеллектуального" устройства
- Температура окружающей среды: -40...85°C (-20...85°C - для расходомеров с ЖКИ)
- Относительная влажность до 95% при температуре 35°C и более низких температурах без конденсации влаги
- Уменьшение влияния высокого уровня вибраций обеспечивается регулировкой отсеки низкого расхода, уровня срабатывания или низкочастотного фильтра
- В зависимости от местных сопротивлений длины прямолинейных участков можно сократить с 35 $D_u$  до 10 $D_u$  (до расходомера) и с 10 $D_u$  до 5 $D_u$  (после расходомера) путем коррекции коэффициента согласно листа технических данных 00816-0100-3250 ред.ЕА

- ЖКИ-опция
  - Отображает:
    - текущий расход в технических единицах или в процентах от диапазона;
    - выходной ток;
    - суммарный расход;
    - частоту пульсаций;
    - температуру электроники;
    - температуру процесса\*;
    - плотность измеряемой среды\*;
    - скорость потока измеряемой среды;
    - частоту частотного выхода.

\* При наличии опции МТА.

- Питание:
  - HART - от внешнего источника 10,8-42 В постоянного тока (для коммутации по протоколу HART при минимальном сопротивлении нагрузки 250 Ом требуется источник питания 18 В постоянного тока);
  - Foundation fieldbus - 9...32 В постоянного тока, 19 мА (максимум)
- Масса:
  - бесфланцевое исполнение 3,3...38,6 кг;
  - фланцевое исполнение 4,1...769,7 кг

## УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Широкий динамический диапазон измерений позволяет использовать в технологическом процессе всего один расходомер
- Интеллектуальная электроника уменьшает время ввода в эксплуатацию
- Нет необходимости выходить к расходомеру, установленному в процесс, поскольку обмен данными производится по HART-сигналу
- Одновременный вывод аналогового, цифрового и импульсного выходных сигналов позволяет контролировать и регулировать расход одновременно несколькими устройствами
- Расширенный температурный диапазон позволяет проводить измерения разнообразных технологических процессов
- Датчик имеет встроенный или выносной электронный блок, что повышает гибкость монтажа
- Процедура диагностики с имитацией расхода обеспечивает автономную проверку электроники расходомера на месте эксплуатации
- Встроенный датчик температуры (MTA-опция) позволяет снизить затраты на установку расходомера для измерения массового расхода

## ПОВЕРКА

Поверка по методике, утвержденной ВНИИМС.  
Межповерочный интервал - 4 года.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Расходомер Rosemount 8800D (в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	1 экз.**
Свидетельство о поверке*	1 экз.
Копия сертификата об утверждении типа средств измерений	1 экз.**
Методика поверки*	1 экз.**

\* На русском языке.

\*\* На партию приборов.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента изготовления.

## Пределы измерений расхода воздуха (при температуре 15°C)

Таблица 2

Давление процесса	Пределы измерений расхода	Минимальный и максимальный измеряемый расход воздуха (куб.м/ч)									
		Dy 15	Dy 25	Dy 40	Dy 50	Dy 80	Dy 100	Dy 150	Dy 200	Dy 250	Dy 300
<b>8800DF</b>											
0 бар избыт.	макс. мин.	47,3 6,56	134 13,3	360 31,2	593 51,5	1308 114	2253 195	5112 443	8853 768	13956 1211	20016 1736
3,45 бар избыт.	макс. мин.	47,3 2,22	134 6,32	360 14,9	593 24,6	1308 54,1	2253 93,2	5112 211	8853 365	13956 577	20016 827
6,89 бар избыт.	макс. мин.	47,3 1,66	134 4,75	360 11,2	593 18,3	1308 40,6	2253 69,8	5112 159	8853 276	13956 433	20016 621
10,3 бар избыт.	макс. мин.	47,3 1,41	134 3,98	360 9,36	593 15,4	1308 34,0	2253 58,6	5112 133	8853 229	13956 363	20016 520
13,8 бар избыт.	макс. мин.	47,3 1,41	134 3,98	360 9,36	593 15,4	1308 34,0	2253 58,6	5112 133	8853 229	13956 363	20016 520
20,7 бар избыт.	макс. мин.	47,3 1,41	134 3,98	337 9,36	554 15,4	1220 34,0	2102 58,6	4769 133	8260 229	13021 363	18675 520
27,6 бар избыт.	макс. мин.	43,9 1,41	124 3,98	293 9,36	483 15,4	1062 34,0	1828 58,6	4149 133	7183 229	11322 363	16241 520
34,5 бар избыт.	макс. мин.	39,4 1,41	112 3,98	262 9,36	432 15,4	951 34,0	1638 58,6	3717 133	6437 229	10146 363	14552 520
<b>8800DR</b>											
0 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 6,56	134 13,3	360 31,2	593 51,5	1308 114	2253 195	5112 443	8853 768	13956 1211
3,45 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 2,22	134 6,32	360 14,9	593 24,6	1308 54,1	2253 93,2	5112 221	8853 365	13956 577
6,89 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 1,66	134 4,75	360 11,2	593 18,3	1308 40,6	2253 69,8	5112 159	8853 276	13956 433
10,3 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 1,41	134 3,98	360 9,36	593 15,4	1308 34,0	2253 58,6	5112 133	8853 229	13956 363
13,8 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 1,41	134 3,98	360 9,36	593 15,4	1308 34,0	2253 58,6	5112 133	8853 229	13956 363
20,7 бар избыт.	макс. мин.	- -	47,3 1,41	134 3,98	337 9,36	554 15,4	1220 34,0	2102 58,6	4769 133	8260 229	13021 363
27,6 бар избыт.	макс. мин.	- -	43,9 1,41	124 3,98	293 9,36	483 15,4	1062 34,0	1828 58,6	4149 133	7183 229	11322 363
34,5 бар избыт.	макс. мин.	- -	39,4 1,41	112 3,98	262 9,36	432 15,4	951 34,0	1638 58,6	3717 133	6437 229	10146 363

Примечание:

Расходомер Rosemount 8800D измеряет объемный расход в рабочих условиях (т.е. действительный объем в куб.м/ч при рабочих давлениях и температурах), как показано выше. Однако объем газа зависит от давления и температуры, поэтому объем газа обычно приводится к стандартным условиям (20°C и 1 бар абс. давления).

Расход газа для стандартных условий находятся по формулам:

Стандартный расход = Действительный расход x Отношение плотностей.

Отношение плотностей = Плотность при рабочих условиях / Плотность при стандартных условиях.

## Пределы измерений расхода пара (качество пара предполагается равным 100%)

Таблица 3

Давление процесса	Пределы измерений расхода	Минимальный и максимальный измеряемый расход пара (кг/ч)									
		Dy 15	Dy 25	Dy 40	Dy 50	Dy 80	Dy 100	Dy 150	Dy 200	Dy 250	Dy 300
		8800DF									
1,03 бар. избыт.	макс. мин.	54,6 5,81	155 15,8	416 37,2	685 61,2	1510 135	2601 233	5903 528	10221 914	16111 1440	23130 2066
1,72 бар. избыт.	макс. мин.	71,7 6,35	203 18,1	546 42,6	899 70,2	1982 155	3414 267	7747 605	13415 1047	21146 2073	30328 2367
3,45 бар. избыт.	макс. мин.	113 8,00	322 22,7	864 53,4	1423 88,3	3136 195	5400 335	12255 760	21222 1317	33452 2075	47978 2976
6,89 бар. избыт.	макс. мин.	194 10,5	554 29,8	1483 70,1	2444 116	5386 255	9275 439	21049 996	36449 1725	57452 2720	82401 3901
10,3 бар. избыт.	макс. мин.	275 12,5	782 35,4	2094 83,2	3451 137	7603 303	13093 522	29761 1184	51455 2050	81106 3232	116327 4635
13,8 бар. избыт.	макс. мин.	354 14,1	1009 40,2	2702 94,5	4453 156	9811 344	16895 593	38342 1345	66395 2329	104654 3670	150101 5265
20,7 атм. избыт.	макс. мин.	515 17,0	1464 48,5	3921 114	6463 189	14237 415	24517 714	55640 1620	96348 2805	151867 4422	217816 6343
27,6 бар. избыт.	макс. мин.	676 20,0	1925 56,7	5154 134	8494 221	18714 487	32226 838	73135 1901	126643 3293	199619 5190	286305 7444
34,5 бар. избыт.	макс. мин.	841 24,9	2393 70,7	6407 167	10561 274	23267 605	40068 1042	90931 2364	157457 4094	248190 6453	355968 9255
		8800DR									
1,03 бар. избыт.	макс. мин.	- 5,81	54,6 15,8	155 37,2	416 61,2	685 135	1510 233	2601 528	5903 914	10221 1440	16111 2066
1,72 бар. избыт.	макс. мин.	- 6,35	71,7 18,1	203 42,6	546 70,2	899 155	1982 267	3414 605	7747 1047	13415 2073	21146 2367
3,45 бар. избыт.	макс. мин.	- 8,0	113 22,7	322 53,4	864 88,3	1423 195	3136 335	5400 760	12255 1317	21222 2075	33452 2976
6,89 бар. избыт.	макс. мин.	- 10,5	194 29,8	554 70,1	1483 116	2444 255	5386 439	9275 996	21049 1725	36449 2720	57452 3901
10,3 бар. избыт.	макс. мин.	- 12,5	275 35,4	782 83,2	2094 137	3451 303	7603 522	13093 1184	29761 2050	51455 3232	81106 4635
13,8 бар. избыт.	макс. мин.	- 14,1	354 40,2	1009 94,5	2702 156	4453 344	9811 593	16895 1345	38342 2329	66395 3670	104654 5265
20,7 атм. избыт.	макс. мин.	- 17,0	515 48,5	1464 114	3921 189	6463 415	14237 714	24517 1620	55640 2805	96348 4422	151867 6343
27,6 бар. избыт.	макс. мин.	- 20,0	676 56,7	1925 134	5154 221	8494 487	18714 838	32226 1901	73135 3293	126643 5190	199619 7444
34,5 бар. избыт.	макс. мин.	- 24,9	841 70,7	2393 167	6407 274	10561 605	23267 1042	40068 2364	90931 4094	157457 6453	248190 9255

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Модель	Описание изделия
8800D	Вихревой расходомер
Код	Тип корпуса датчика
W	Бесфланцевый
F	Фланцевый
D	Сдвоенный с двумя сенсорами (только фланцевого типа)
R	Со встроенными коническими переходами Reducer (только фланцевого типа)
Код	Размер трубопровода Ду, мм
005	15 (кроме 8800DR)
010	25
015	40
020	50
030	80
040	100
060	150
080	200
100	250 (кроме 8800DW)
120	300 (кроме 8800DW)
Код	Материалы, контактирующие с технологическим процессом
S	Нержавеющая сталь 316L и CF-3M
H	Никелевые сплавы UNSN06022 и CW2M
Код	Размер фланца или центрирующего кольца
A1	Класс ANSI RF 150
A3	Класс ANSI RF 300
A6	Класс ANSI RF 600
A7	Класс ANSI RF 900
A8	Класс ANSI RF 1500
B1	Класс ANSI RTJ 150 (только для фланцевого типа)
B3	Класс ANSI RTJ 300 (только для фланцевого типа)
B6	Класс ANSI RTJ 600 (только для фланцевого типа)
B7	Класс ANSI RTJ 900 (только для фланцевого типа)
B8	Класс ANSI RTJ 1500 (только для фланцевого типа)
C1	Класс ANSI RF 150 (гладкая уплотнительная поверхность)
C3	Класс ANSI RF 300 (гладкая уплотнительная поверхность)
C6	Класс ANSI RF 600 (гладкая уплотнительная поверхность)
C7	Класс ANSI RF 900 (гладкая уплотнительная поверхность)
D0	DIN PN 10 уплотнительная поверхность 2526 - тип D
D1	DIN PN 16 (PN 10/16 для бесфланцевого типа) 2526 - тип D
D2	DIN PN 25 уплотнительная поверхность 2526 - тип D
D3	DIN PN 40 (PN 25/40 для бесфланцевого типа) 2526 - тип D
D4	DIN PN 64 2526 - тип D
D6	DIN PN 100 2526 - тип D
D7	DIN PN 160 уплотнительная поверхность 2526 - тип D
G0	DIN PN 10 уплотнительная поверхность 2512 - тип N (только для фланцевого типа)
G1	DIN PN 16 2512 - Тип N (только для фланцевого типа)
G2	DIN PN 25 уплотнительная поверхность 2512 - тип N (только для фланцевого типа)
G3	DIN PN 40 2512 - Тип N (только для фланцевого типа)
G4	DIN PN 64 2512 - Тип N (только для фланцевого типа)
G6	DIN PN 100 2512 - Тип N
G7	DIN PN 160 уплотнительная поверхность 2512 - тип N (только для фланцевого типа)
H0	DIN PN 10 уплотнительная поверхность 2526 - тип E
H1	DIN PN 16 (PN 10/16 для бесфланцевого типа) 2526 - тип E
H2	DIN PN 25 уплотнительная поверхность 2526 - тип E
H3	DIN PN 40 (PN 25/40 для бесфланцевого типа) 2526 - тип E
H4	DIN PN 64 2526 - тип E
H6	DIN PN 100 2526 - тип E
H7	DIN PN 160 уплотнительная поверхность 2526 - тип E



<b>Код</b>	<b>Диапазон технологических температур для сенсора</b>
N	Стандартный от -40 до 232°C
E	Расширенный от -200 до 427°C
<b>Код</b>	<b>Вход кабелепровода</b>
1	1/2 - 14NPT
2	M20x1,5
<b>Код</b>	<b>Выходы</b>
D	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART
P	4-20 мА + HART + частотно-импульсный выход
F	Foundation fieldbus, цифровой сигнал
<b>Код</b>	<b>Калибровка</b>
1	Калибровка по расходу на стенде
<b>Код</b>	<b>Опции</b>
MTA	Многopараметрические измерения с встроенным сенсором температуры; только для 8800DF от 50 до 300 мм, 8800DR от 80 до 300 мм
I1	Взрывозащищенное исполнение Exia, маркировка взрывозащиты EExiaIICT5 (T4)
E7	Взрывозащищенное исполнение Exd, маркировка взрывозащиты Exd[ia]IICT6
M5	ЖК-индикатор
P2	Очистка для специальных применений
C4	Аналоговый выход в соответствии со стандартом NAMUR, рекомендованный NE43, 18.01.94
R10	Выносная электроника с кабелем длиной 3,0 м (10 футов)
R20	Выносная электроника с кабелем длиной 6,1 м (20 футов)
R30	Выносная электроника с кабелем длиной 9,1 м (30 футов)
RXX	Выносная электроника с кабелем длины, указанной заказчиком (максимум до 23 м)
T1	Защита электроники от переходных процессов
V5	Внешнее заземление
Q4	Лист данных калибровки
Q8	Сертификат следов технологических материалов по DIN 3.1 B
Q14	Сертификация по ISO 10474 3.1B и EN 10204 3.1
Q25	Сертификат соответствия NACE MR 0103
Q69	Сертификат осмотра сварных соединений (бесфланцевый тип) в соответствии с ISO 10474 3.1 B
Q70	Сертификат осмотра сварных соединений (фланцевый тип) в соответствии с ISO 10474 3.1 B
Q71	Сертификат осмотра сварных соединений (фланцевый тип) в соответствии с ISO 10474 3.1 B (включает рентгеновское просвечивание)

**Пример записи при заказе: 8800D F 020 S D1 N 1 D 1 M5 Q4**

Для оформления заказа следует заполнить и направить в ПГ "Метран" опросный лист.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРА 8800D ФЛАНЦЕВОГО ИСПОЛНЕНИЯ

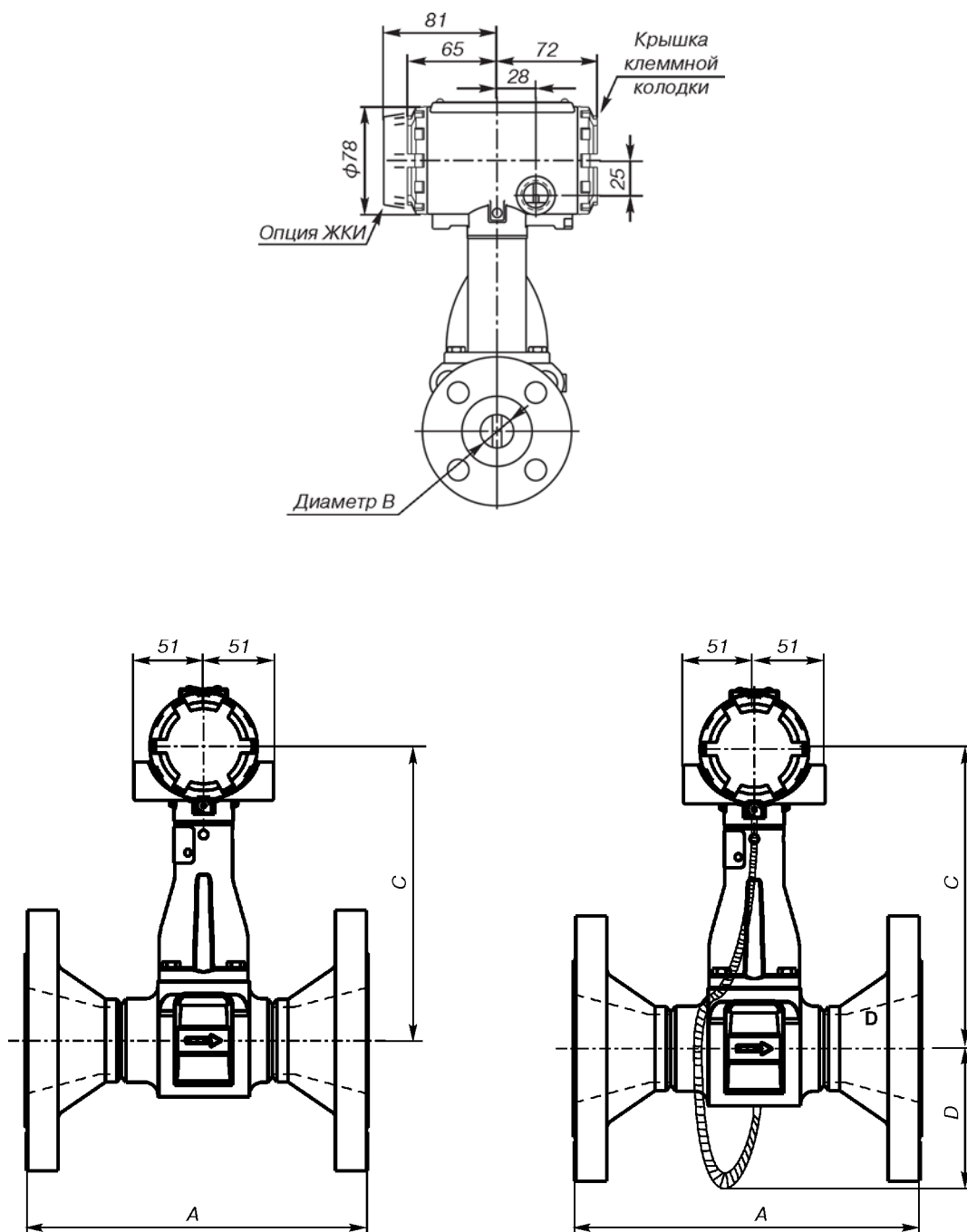


Рис. 1.

Размеры А, В, С, D приведены в табл.4.

Таблица 4

Dy	Тип фланца	Размеры, мм				Мас-са, кг	
		A	B	C	D		
15	ANSI150	175	13,7	193		4,1	
	ANSI300	183	13,7	193		4,7	
	ANSI600	196	13,7	193		4,9	
	ANSI900	213	13,7	193		6,9	
	DIN PN 16/40	155	13,7	193		4,7	
	DIN PN 100	168	13,7	193		5,6	
25	ANSI150	191	24,1	196		5,6	
	ANSI300	203	24,1	196		6,8	
	ANSI600	216	24,1	196		7,2	
	ANSI900	239	24,1	196		11	
	ANSI1500	239	24,1	196		11	
	DIN PN 16/40	160	24,1	196		6,1	
	DIN PN 100	195	24,1	196		8,8	
	DIN PN 160	195	24,1	196		8,8	
40	ANSI150	208	37,8	206		8	
	ANSI300	221	37,8	206		10,4	
	ANSI600	239	37,8	206		11,5	
	ANSI900	264	37,8	206		16,5	
	ANSI1500	264	37,8	206		16,6	
	DIN PN 16/40	175	37,8	206		8,8	
	DIN PN 100	208	37,8	206		12,7	
	DIN PN 160	213	37,8	206		13,3	
50	ANSI150	236	48,8	216	119	10	
	ANSI300	249	48,8	216	119	11,7	
	ANSI600	267	48,8	216	119	13,4	
	ANSI900	325	48,8	216	119	26,9	
	ANSI1500	325	45,5	216	-	26,9	
	DIN PN 16/40	203	48,8	216	119	10,4	
	DIN PN 64	234	48,8	216	119	13,9	
	DIN PN 100	244	48,8	216	119	16,5	
	DIN PN 160	259	48,8	216	-	17,6	
80	ANSI150	251	72,9	231	134	16,7	
	ANSI300	269	72,9	231	134	20,9	
	ANSI600	290	72,9	231	134	26,6	
	ANSI900	328	72,9	231	134	34,2	
	ANSI1500	358	67,6	231	-	48	
	DIN PN 16/40	226	72,9	231	134	16,5	
	DIN PN 64	254	72,9	231	134	20,5	
	DIN PN 100	267	72,9	231	134	24,7	
	DIN PN 160	284	72,9	231	-	27	
100	ANSI150	262	96,3	244	149	23	
	ANSI300	279	96,3	244	149	32,1	
	ANSI600	325	96,3	244	149	43,8	
	ANSI900	351	96,3	244	149	54,3	
	ANSI1500	368	87,1	244	-	71,6	
	DIN PN 16	213	96,3	244	149	18,2	
	DIN PN 40	239	96,3	244	149	22,3	
	DIN PN 64	264	96,3	244	149	28,2	
	DIN PN 100	287	96,3	244	149	35,6	
	DIN PN 160	307	96,3	244	-	38,9	

Продолжение таблицы 4

Dy	Тип фланца	Размеры, мм				Мас-са, кг
		A	B	C	D	
150	ANSI150	295	144,8	274	187	40,8
	ANSI300	315	144,8	274	187	58,7
	ANSI600	363	144,8	274	187	88,7
	ANSI900	409	130,6	274	-	115,1
	ANSI1500	472	130,6	274	-	170,6
	DIN PN 16	226	144,8	274	187	34,3
	DIN PN 40	267	144,8	274	187	43,2
	DIN PN 64	307	144,8	274	187	63
	DIN PN 100	348	144,8	274	187	76,4
200	ANSI150	345	191,8	297	210	63,3
	ANSI300	363	191,8	297	210	89
	ANSI600	422	191,8	297	210	133,8
	ANSI900	478	168,1	297	-	190,7
	ANSI1500	579	168,1	297	-	293
	DIN PN 10	266	191,8	297	210	49,7
	DIN PN 16	266	191,8	297	210	49,2
	DIN PN 25	302	191,8	297	210	61,8
	DIN PN 40	318	191,8	297	210	70,2
	DIN PN 64	361	191,8	297	210	97,3
DIN PN 100	401	191,8	297	210	127	
250	ANSI150	371	243	236	236	89
	ANSI300	401	243	236	236	129
	ANSI600	485	243	236	236	216
	DIN PN 10	302	243	236	236	71
	DIN PN 16	307	243	236	236	73
	DIN PN 25	343	243	236	236	90
	DIN PN 40	376	243	236	236	111
	DIN PN 64	417	243	236	236	139
	DIN PN 100	480	243	236	236	201
300	ANSI150	427	289	256	256	134
	ANSI300	457	289	256	256	187
	ANSI600	521	289	256	256	269
	DIN PN 10	335	289	256	256	92
	DIN PN 16	353	289	256	256	101
	DIN PN 25	381	289	256	256	121
	DIN PN 40	429	289	256	256	157
	DIN PN 64	478	289	256	256	194
	DIN PN 100	538	289	256	256	291

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА ВИХРЕВОГО РАСХОДОМЕРА МОДЕЛИ 8800D

Наименование компании \_\_\_\_\_

Адрес места расположения и телефон \_\_\_\_\_

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_

Конечный заказчик \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Дополнительные условия \_\_\_\_\_

Позиция по проекту \_\_\_\_\_ Количество расходомеров \_\_\_\_\_ Погрешность измерений \_\_\_\_\_ %

## Желаемый тип расходомера

- Фланцевый 8800DF  
 Бесфланцевый 8800DW ("сэндвич")  
 С встроенными коническими переходами 8800DR (REDUCER™)  
 Сдвоенный 8800DD

## 1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЕ

1.1. Измеряемая среда \_\_\_\_\_  Жидкость  Газ  Пар (насыщ./перегр.)

1.2. Особенности измеряемой среды \_\_\_\_\_

1.3. Абс. давление паров при рабочей температуре (п.2.2) для жидкости \_\_\_\_\_  кгс/см<sup>2</sup>  МПа  Па1.4. Плотность при стандартных условиях для газа \_\_\_\_\_  кг/м<sup>3</sup>  г/см<sup>3</sup>

## 2. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕМ ПРОЦЕССЕ

2.1. Расход измеряемой среды  м<sup>3</sup>/ч  кг/ч  др min \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_

2.2. Температура измеряемой среды, °С min \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_

2.3. Давление измеряемой среды  кгс/см<sup>2</sup> изб  др. \_\_\_\_\_ min \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_2.4. Плотность измеряемой среды при рабочих условиях ρ \_\_\_\_\_  кг/м<sup>3</sup>  г/см<sup>3</sup>2.5. Вязкость измеряемой среды при рабочих условиях μ \_\_\_\_\_  сПз  сСт

2.6. Температура окружающей среды, °С min \_\_\_\_\_ раб \_\_\_\_\_ max \_\_\_\_\_

## 3. ТИПОРАЗМЕР РАСХОДОМЕРА

3.1. Допускаемое падение давления на расходомере, ΔP \_\_\_\_\_  кгс/см<sup>2</sup>  МПа  кПа  Не важно

3.2. Внутренний диаметр трубопровода \_\_\_\_\_ мм и толщина стенки \_\_\_\_\_ мм

3.3. Материал трубопровода (указать марку), \_\_\_\_\_

3.4. Стандарт фланцев  DIN \_\_\_\_\_  ANSI \_\_\_\_\_3.5. Форма поверхности фланцев  гладкая  паз  другая3.6. Вариант монтажа преобразователя  Интегральный  Удаленный с кабелем длиной \_\_\_\_\_ м (до 23 м)3.7. Вид взрывозащиты  EExia  EExd  Не требуется3.8. Дисплей для индикации  Да  Нет3.9. Выходной сигнал  4-20 мА + HART  4-20 мА + HART + частотно-импульсный  FF3.10. Типоразмер кабельных вводов  1/2NPT  M20x1,5

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

# Вихревые счетчики газа Метран-331 и пара Метран-332

**Коммерческий учет 11-ти газов, сухого насыщенного  
и перегретого пара в промышленности и коммунальном хозяйстве.  
Измерение объемного расхода, избыточного давления, температуры среды  
производится в "одной точке" - многопараметрическим датчиком**

## ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ПРИСУЩИЕ ВСЕМ ПРИБОРАМ ДАННОЙ СЕРИИ

- Одновременное измерение 3-х параметров среды (F, P, T) одним многопараметрическим датчиком, что обеспечивает:
  - исключение дополнительных погрешностей, возникающих при раздельном монтаже первичных датчиков;
  - исключение промежуточных аналоговых преобразований и обусловленных ими дополнительных погрешностей;
  - существенное сокращение кабельных линий и врезок в трубопровод, удобство монтажа
- Широкий динамический диапазон
- Снижение потерь давления по сравнению с сужающими устройствами и турбинными расходомерами
- Отсутствие подвижных элементов в проточной части
- 2 утвержденных методики поверки: проливная и имитационная
- Самодиагностика
- 2 протокола обмена с устройствами верхнего уровня: оригинальный - Dymetic и стандартный - Modbus ASCII
- Диспетчерские сети сбора данных с количеством счетчиков от 2 до 256 шт.

## СОСТАВ СЧЕТЧИКОВ

Счетчики являются составными изделиями, включающими в себя:

- датчик многопараметрический Метран-335 (Метран-336);
- устройство микровычислительное (вычислитель) Метран-333 (Метран-334);
- измерительные линии (комплект прямолинейных участков 5Dy/3Dy) - опция.

## НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СЧЕТЧИКА

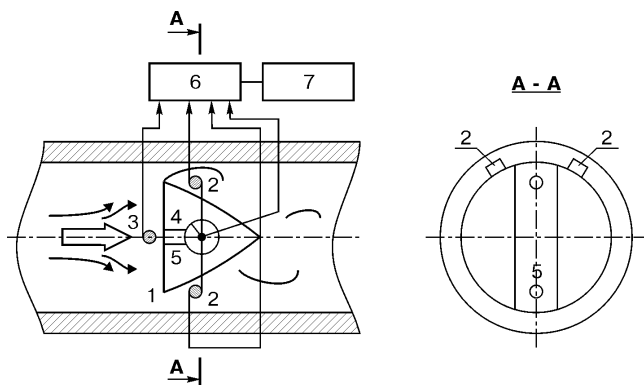
### I. ДАТЧИК МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТРАН-335, МЕТРАН-336

#### Назначение:

- измерение объемного расхода газа при рабочих условиях (РУ);
- вычисление объема газа при РУ;
- измерение температуры газа;
- измерение избыточного давления среды;
- передача измеренных значений параметров на вычислительное устройство.

#### Устройство и принцип действия

Суть вихревого 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 двух пьезодатчиков, фиксирующих пульсации давления в зоне вихреобразования ("съем сигнала по пульсациям давления").



Конструктивно датчик представляет собой моноблок, состоящий из корпуса проточной части и электронного блока. В корпусе проточной части датчика размещены первичные преобразователи объемного расхода, избыточного давления и температуры (рис.1).

Электронный блок представляет собой плату цифровой обработки сигналов первичных преобразователей, заключенную в корпус.

Измерение расхода газа реализовано на вихревом принципе действия. На входе в проточную часть датчика установлено тело обтекания 1.

За телом обтекания, по направлению потока газа, симметрично расположены два пьезоэлектрических преобразователя пульсаций давления 2.

При протекании потока газа (пара) через проточную часть датчика за телом обтекания образуется вихревая дорожка, частота следования вихрей в которой с высокой точностью пропорциональна скорости потока, а, следовательно, и расходу. В свою очередь, вихреобразование приводит к появлению за телом обтекания пульсаций давления среды. Частота пульсаций давления идентична частоте вихреобразования и, в данном случае, служит мерой расхода.

Пульсации давления воспринимаются пьезоэлектрическими преобразователями, сигналы с которых в форме электрических колебаний поступают на плату цифровой обработки, где происходит вычисление объемного расхода и объема газа при РУ и формирование выходных сигналов по данным параметрам в виде цифрового кода.

Преобразователь избыточного давления 3 тензорезистивного принципа действия размещен перед телом обтекания вблизи места его крепления. Он осуществляет преобразование значения избыточного давления потока в трубопроводе в электрический сигнал, который с выхода мостовой схемы преобразователя поступает на плату цифровой обработки.

Термопреобразователь сопротивления платиновый 4 размещен внутри тела обтекания. Для обеспечения непосредственного контакта ТСП со средой в теле обтекания выполнены отверстия 5. Электрический сигнал термопреобразователя также подвергается цифровой обработке.

Плата цифровой обработки 6, содержащая два микропроцессора, производит обработку сигналов преобразователей пульсаций давления, избыточного давления и температуры, в ходе которой обеспечивается фильтрация паразитных составляющих, обусловленных влиянием вибрации, флуктуаций давления и температуры потока, и происходит формирование выходных сигналов многопараметрического датчика по расходу, объему при РУ, давлению и температуре в виде цифрового кода. Выходные сигналы передаются на вычислитель 7.

Проточная часть датчика и тело обтекания выполнены из стали 12Х18Н10Т.

### II. МИКРОВОЧИСЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ВЫЧИСЛИТЕЛЬ) МЕТРАН-333, МЕТРАН-334

#### Назначение:

- преобразование информации о значениях расхода, объема, температуры и избыточного давления при Рабочих условиях, полученной в цифровом виде от многопараметрического датчика, в показания дисплея;
- вычисление учетных параметров: объемного расхода и объема при Стандартных условиях (газ), массового расхода, массы и тепловой энергии (пар);
- архивирование данных по часам, суткам и месяцам;
- передача информации на устройства вычислительной техники и в сеть сбора данных.

#### Дополнительные

#### функциональные возможности:

- формирование и вывод на дисплей и устройства верхнего уровня журнала событий (нештатные ситуации (НС), несанкционированное вмешательство, корректировка часов реального времени);
- измерение и отображение на дисплее суммарного времени включенного состояния счетчика и времени работы в режиме;
- сигнализация о сбое в работе со светодиодной индикацией на передней панели и вывод на дисплей признаков НС;
- сохранение архивной информации не менее 5 лет, в т.ч и при перерывах в электропитании;
- автоматическое тестирование технического состояния счетчика при включении питания и перезапуске;
- кодовая защита от несанкционированного доступа;
- электрическое питание многопараметрического датчика.

**Архивирование данных**

Архивирование данных производится при отсутствии нештатных ситуаций (НС) (см. "Признаки аварии и вмешательства"), при этом фиксируется "время работы в режиме" (t реж.)

Содержание архивов для конкретного типа счетчиков см. разделы "Метран-331", "Метран-332".

Характеристика архивов

Таблица 1

Тип архива	Глубина архива (кол-во записей)	Время и дата архивирования
Часовой	1488	
Суточный	365	Расчетный час*
Месячный	110	Дата отчетного периода*

\* Расчетный час для начала формирования суточного архива и дата отчетного периода для начала формирования месячного архива устанавливаются пользователем при настройке вычислителя.

**Признаки аварии и вмешательства (НС)**

- нарушение установленных пределов расхода;
- нарушение установленного температурного диапазона;
- нарушение установленного диапазона давления;
- коррекция часов вычислителя;
- изменение установок для расчета коэффициента сжимаемости **газа (Метран-331)**;
- ошибка в расчете тепловой энергии **пара (Метран-332)**;
- сбой или ошибка датчика.

При возникновении хотя бы одного из указанных условий:

- прекращается накопление объема в архивных записях;
- загорается красный светодиод на панели вычислителя;
- данные, вызвавшие НС, индицируются на дисплее в мигающем режиме.

**КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЧЕТЧИКОВ**

Интерфейсы для связи с устройствами вычислительной техники: RS232C, RS485.

Подключаемые устройства вычислительной техники: ПК, принтер с последовательным интерфейсом (EPSON LX или аналогичный), Hayes-совместимый модем (US Robotics или аналогичный), устройство переноса данных Dymetic-6022.

Протокол обмена:

- для связи с ПК: Dymetic;
- для связи с устройствами верхнего уровня (сетевой): Dymetic, Modbus ASCII;
- тип протокола устанавливается пользователем при настройке.

Скорость передачи данных:

- между вычислителем Метран-333 (Метран-334) и принтером - 2400 бод.
- между вычислителем и ПК - 1200 бод.

Возможность организации сети сбора данных с передачей информации по коммутируемым телефонным линиям. Максимальное количество счетчиков, объединяемых в сеть - 256 шт.

**Договорной режим:**

В случае падения расхода ниже установленного минимального значения допускается работа счетчиков в договорном режиме. Значение расхода принимается равным установленному договорному значению:  $F = F_{дог}$ .

При работе счетчиков в договорном режиме в архивах производится совместное накопление времени t реж и t дог.

**Сервисные функции вычислителей:**

- просмотр констант датчика;
- выбор требуемых параметров работы;
- получение протокола работы счетчика;
- просмотр и распечатка НС.

Управление сервисными функциями осуществляется с помощью 4-х меню:

- "протокол";
- "журнал событий";
- "установки";
- "константы".

Меню "Установки" предназначено для изменения параметров, доступных пользователю. В частности, имеется возможность задания:

- для **Метран-331**: типа газа\*, плотности, молярной (либо объемной) доли CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, (для природного газа), барометрического давления;
- для **Метран-332**: режима "Насыщенного" или "Перегретого" пара\*, Тхв, степени сухости пара, барометрического давления;
- пределов измерений расхода\*, температуры\*, давления\*, договорного значения расхода F<sub>дог</sub>.
- параметров обмена с устройствами ВУ, момента начала формирования соответствующих архивов, параметров печати.

\* Указанные параметры устанавливаются производителем и защищены паролем.

Меню "Константы" предназначено для просмотра градуировочных коэффициентов датчика. Изменение градуировочных коэффициентов недоступно пользователю счетчика.

Программное обеспечение для связи с ПК и диспетчеризации входит в комплект поставки.

Настройка счетчика производится на заводе изготовителе или пользователем с ПК.

**Передача данных между датчиком Метран-335 (Метран-336) и вычислителем Метран-333 (Метран-334):**

Выходной сигнал для связи датчика с вычислителем цифровой код оригинального формата по 4-м параметрам F, V, P, T.

Физический уровень - "совмещенная токовая петля" с электрическими параметрами:

- коммутируемый ток в линии связи 3...5 мА, max 8 мА;
- коммутируемое напряжение 5...36 В;
- предельное падение напряжения на интерфейсе датчика: 1,8 В.

**Электропитание:**

- датчик Метран-335 (Метран-336): 24 В; 0,1 А; 2 Вт от блока питания, встроенного в вычислитель Метран-333 (Метран-334).
- вычислитель Метран-333 (Метран-334) от сети переменного тока, (176-242) В, (50 ±2) Гц, 15 ВА

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СЧЕТЧИКА

Таблица 2

Внешние воздействия	Датчик Метран-335, Метран-336	Вычислитель Метран-333, Метран-334
Температура окружающего воздуха, °С	-40...50	5...50
Относительная влажность при температуре 35°С, %	98	
Атмосферное давление, кПа	84...106,7	
Вибрация: частота вибрации, Гц амплитуда смещения, мм	0,01...25 0,1	5...25 0,1
Напряженность переменного магнитного поля частотой 50 Гц, А/м, не более	400	
Уровень радиопомех	удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51318.22-99	

**Степень защиты** от воздействия пыли и влаги по ГОСТ 14254-96:

**IP57** - Метран-335 (Метран-336);

**IP20** - Метран-333 (Метран-334).

## МОНТАЖ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СЧЕТЧИКА

**Датчик Метран-335 (Метран-336)**

Допускается установка на открытом воздухе, под навесом для защиты от прямого воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков.

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном, наклонном трубопроводе по направлению потока (Рис.26, 2в). Необходимое условие - отсутствие возможности образования конденсата в месте установки датчика. Для предотвращения скопления конденсата в полости датчика его следует монтировать на восходящих или горизонтальных участках газопровода (паропровода), расположенных в верхней части обвязки.

Для исключения образования конденсата на участке газопровода (паропровода) с установленным датчиком целесообразно предусматривать конденсатосборники или конденсатоотводчики.

При монтаже на горизонтальном паропроводе датчик "Метран-336", во избежание перегрева электронного блока, предпочтительно устанавливать в соответствии с рис.2а.

Присоединение датчика - типа "сэндвич" (датчик уплотняется между фланцами, которые стягиваются между собой шпильками).

Длины прямолинейных участков - не менее 5Du перед датчиком и 3Du после датчика. В качестве минимально необходимых прямолинейных участков рекомендуется использовать измерительную линию, которая по заказу может входить в КМЧ датчика.

Варианты установки датчиков на газо- и паропроводах приведены на рис.3-10.

Допускается установка датчика на трубопровод меньшего или большего диаметра, чем Du датчика. В этом случае необходимо использовать стандартные конические переходы, при этом длины прямолинейных участков должны соответствовать указанным в табл.3.

**Рекомендуемые варианты установки  
многопараметрического датчика Метран-335 (Метран-336)**

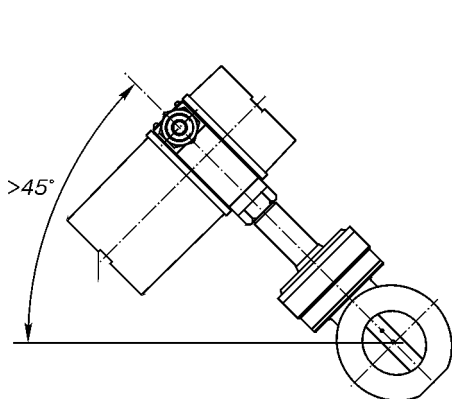


Рис.2а.

На горизонтальном паропроводе.

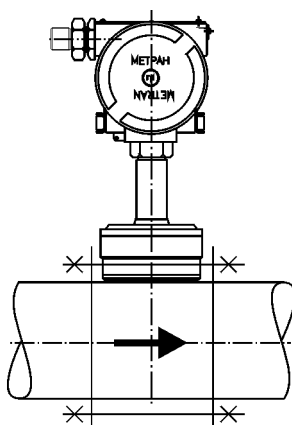


Рис.2б.

На горизонтальном газопроводе.

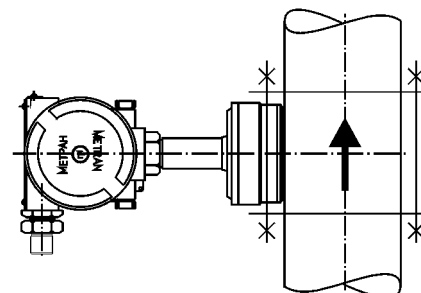


Рис.2в.

На вертикальном газо- и паропроводе.



Варианты установки датчиков Метран-335 (Метран-336) на газо(паро)проводы

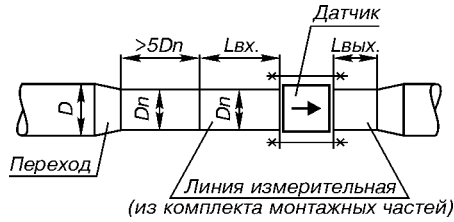


Рис.3. Установка в газопровод (паропровод) большего Dy.

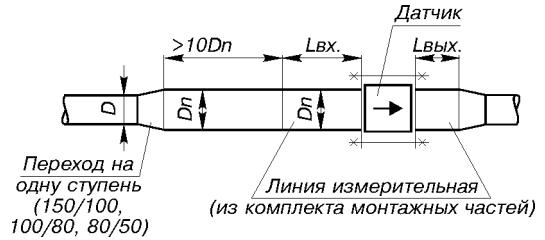


Рис.4. Установка в газопровод (паропровод) меньшего Dy.

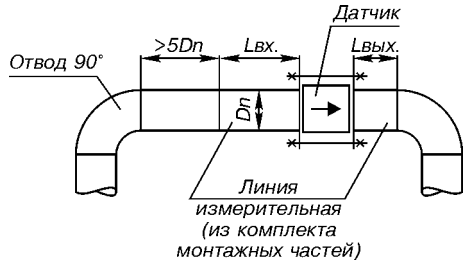


Рис.5. Установка в газопровод (паропровод) с отводом 90°.

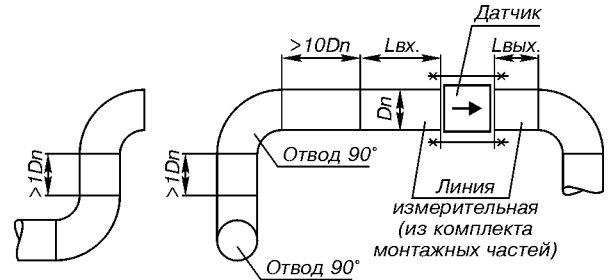


Рис.6. Установка в газопровод (паропровод) с двумя отводами 90°, расположенными в одной или разных плоскостях. Вариант 1.

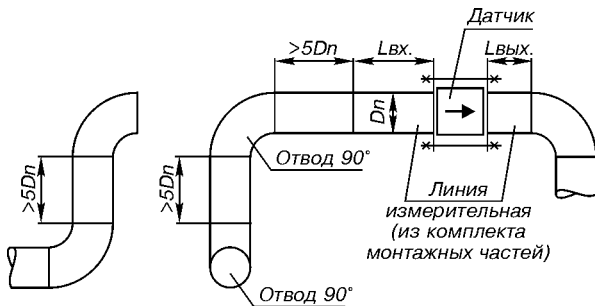


Рис.7. Установка в газопровод (паропровод) с двумя отводами 90°, расположенными в одной или разных плоскостях. Вариант 2.

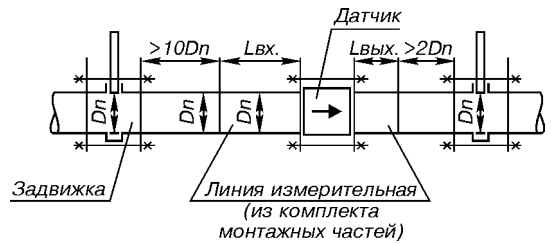


Рис.8. Установка в газопровод (паропровод) с полностью открытыми задвижками клиновыми или шиберного типа или неполнопроходными шаровыми кранами с отношением  $D_{вн}/D_y > 0,8$  ( $D_{вн}$  - внутренний диаметр крана).

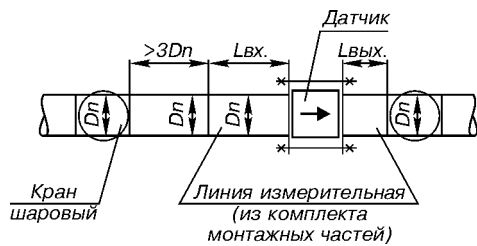


Рис.9. Установка в газопровод (паропровод) с полностью открытыми полнопроходными шаровыми кранами.

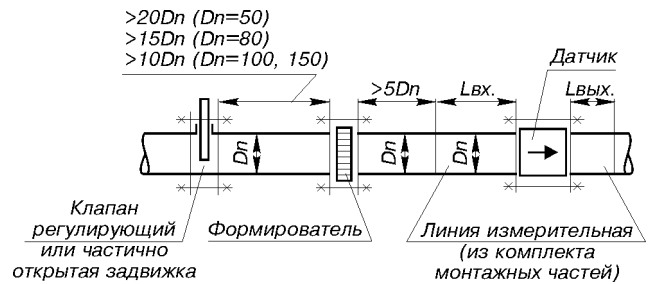


Рис.10. Установка в газопровод (паропровод) с клапаном регулирующим или частично открытой задвижкой, расположенными перед датчиком.

Таблица 3

Наименование трубопроводной арматуры	Рисунок
Переход на меньший Dy	3
Переход на больший Dy	4
Отвод 90°	5
Два отвода 90°, расположенных в разных плоскостях	6,7
Задвижка полностью открытая	8,9
Клапан регулирующий, частично открытая задвижка	10

Не допускается устанавливать датчик в непосредственной близости (менее 1 м) от силовых кабелей и электромашин (электродвигатели, электрогенераторы и т.п.)

Не допускается производить монтаж датчика в местах образования вибраций, превышающих допустимый уровень (насосы, компрессоры, станки с движущимися частями и т.п.).

Для снижения уровня вибраций в месте установки датчика следует надежно закрепить арматуру и элементы газопровода (паропровода) к неподвижным конструкциям.

Не допускается устанавливать датчик на длинные участки газопровода (паропровода) без дополнительного крепления.

**Максимальные длины незакрепленных участков газопровода (паропровода), допускающие установку датчиков**

Таблица 4

Диаметр датчика, мм	Максимальная длина незакрепленного участка газопровода, L, мм
32; 50	1500
80	2000
100; 150	3000

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬ МЕТРАН-333 (МЕТРАН-334)**

Монтаж - настенный (рис.16).

Расстояние между местом установки вычислителя и ближайшим источником электромагнитных полей мощностью от 10 кВА - не менее 5 м.

**Монтаж электрических соединений**

Соединение датчика Метран-335 (Метран-336) и вычислителя Метран-333 (Метран-334) производится 4-х жильным кабелем с гибкими медными жилами сечением 0,75-1,5 мм<sup>2</sup>, например, ПВС 4х0,75 или аналогичным.

В целях обеспечения взрывозащищенности при монтаже датчика Метран-335 прокладка кабельной трассы в помещениях категории В-1а, В-1б производится в трубе. Применение кабеля в полиэтиленовой оболочке и с полиэтиленовой изоляцией не допускается. Наружный диаметр кабеля, подводимого к датчику - не более 9 мм.

Длина линии связи между датчиком (соединительной коробкой) и вычислителем определяется параметрами применяемого кабеля и составляет не более 300 м (при сечении каждой жилы 0,75-1,5 мм<sup>2</sup>).

Датчик должен быть надежно заземлен. Соединение датчика с контуром заземления производится медным проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

Не допускается наличие бросков напряжения сети питания, превышающих допустимый уровень (см. раздел "Электропитание"). Подключение вычислителя должно производиться сетевым кабелем из комплекта поставки, с обязательным заземлением. Соединение вычислителя с контуром заземления производится медным проводником сечением 4...6 мм<sup>2</sup>.

При наличии мощных потребителей в сети предусмотреть питание вычислителя через сетевой фильтр, ограничивающий броски напряжения сети до допустимого уровня.

Подключение принтера или устройства переноса данных Dymetic-6022 производится через стандартный разъем нуль-модемным кабелем типа DB9F (розетка)/ DB25M (вилка).

Подключение компьютера производится к вычислителю через стандартный разъем нуль-модемным кабелем типа DB9F (розетка)/ DB9F (розетка).

Подключение переключателя сигналов Defender производится соединительным кабелем типа DB9F (розетка)/DB25F (розетка). Кабели в комплект поставки не входят.

Подключение модема производится стандартным кабелем из комплекта поставки модема.

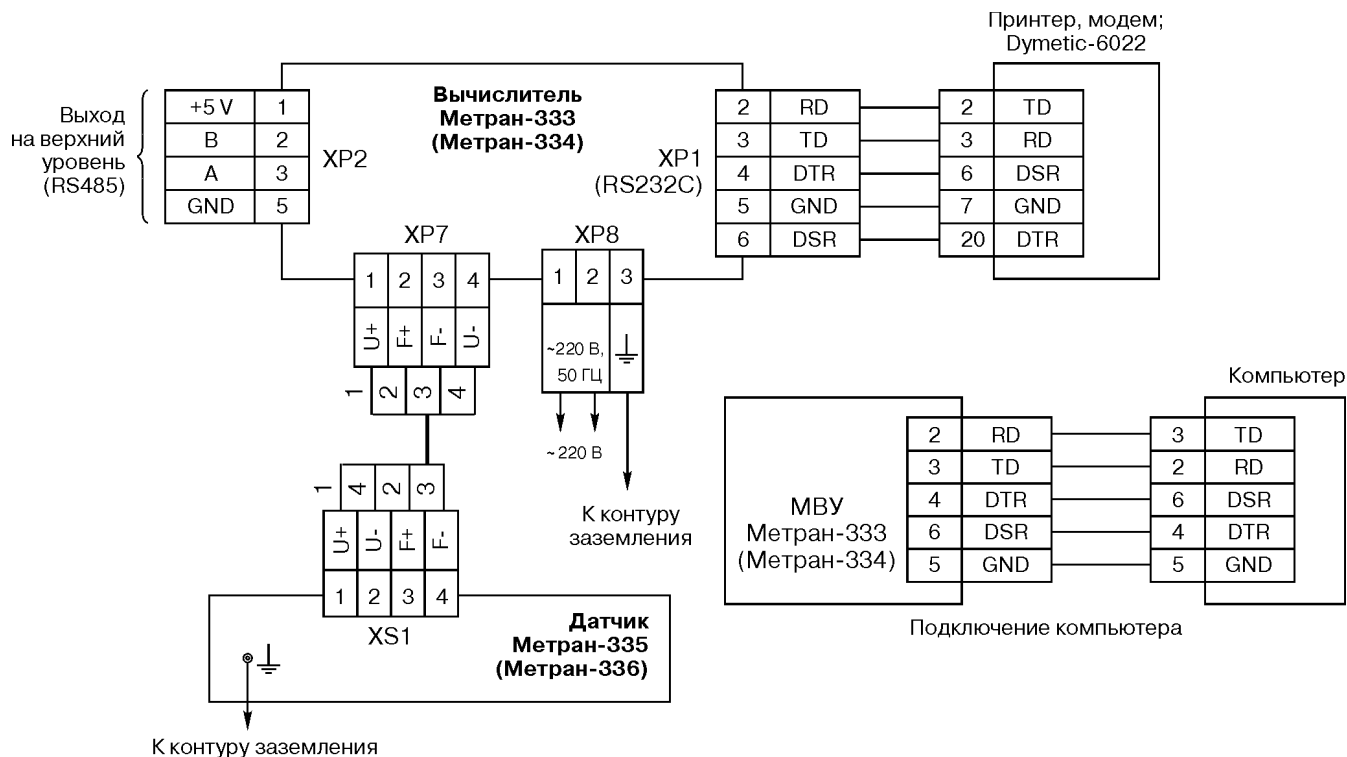


Рис.11. Схема электрических соединений счетчика Метран-331 (Метран-332).

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ И ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ

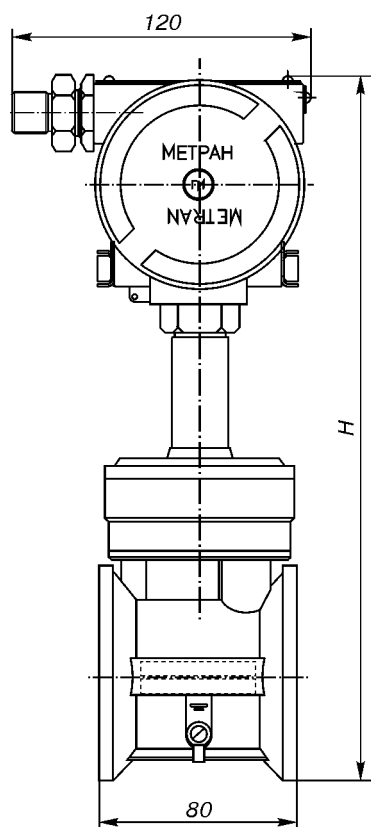


Рис. 12. Общий вид датчика Метран-335 взрывозащищенного исполнения Ду 50, 80, 100, 150 мм.

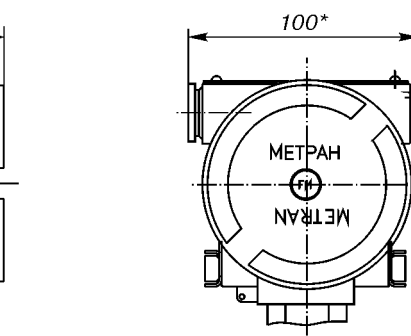
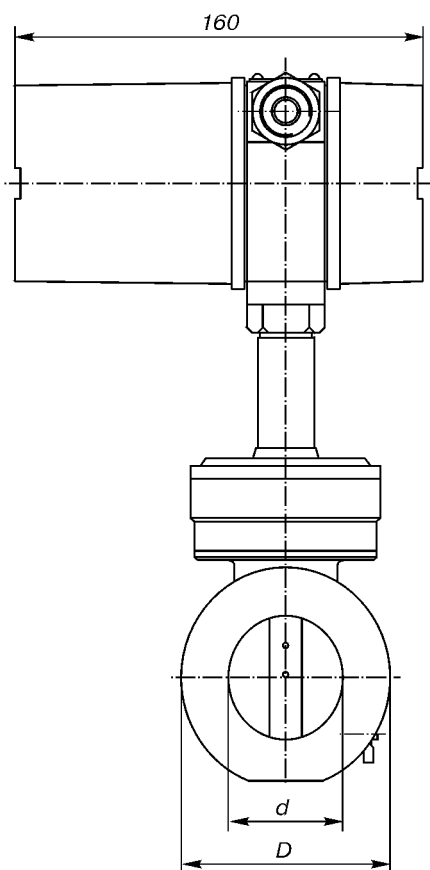


Рис. 13. Электронный преобразователь датчиков Метран-336, и Метран-335 обыкновенного и кислородного исполнения (остальное см.рис.11).

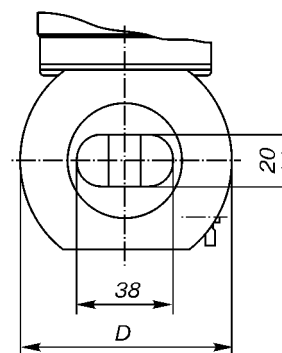


Рис. 14. Проточная часть датчиков Метран-335, Метран-336, Ду 32 (остальное см.рис.12).

Таблица 5

Ду датчика, мм	D, мм	d, мм	H, мм	Масса, кг
32	86	29*	254	6
50	86	48	273	5,4
80	115	76	302	6,5
100	133	95	320	7,3
150	180	140	366	10,7

\* Здесь указан эквивалентный диаметр d, фактические геометрические размеры см.рис. 14 для Ду 32.

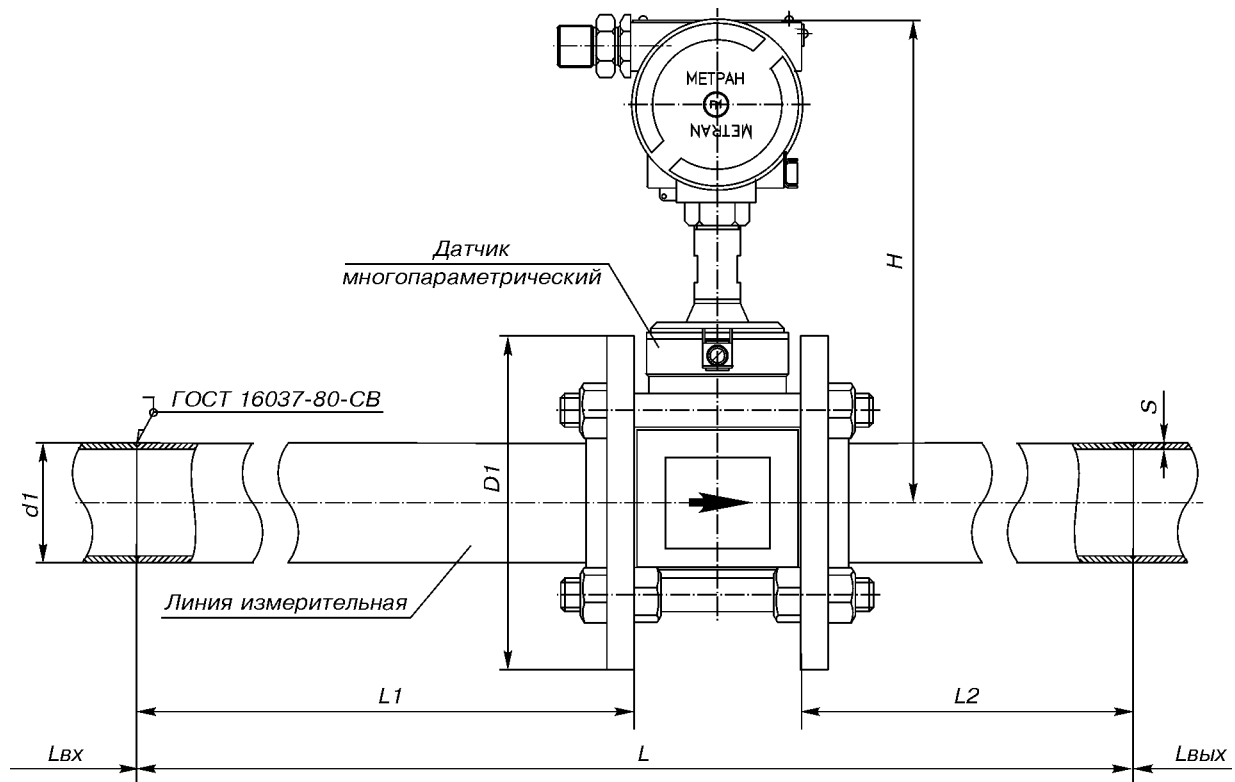


Рис. 15. Датчик Метран-335 (Метран-336\*). Монтажный чертеж.

\* Измерительные линии с датчиком покрыть теплоизолирующим материалом в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов". Теплоизоляция должна соответствовать требованиям СНиП 2.04.14-88.

Таблица 6

Диаметр датчика, мм	Диаметр измерительной линии, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	D1, мм	d1, мм	S, мм
32	50	518	269	169	219	160	57	3
50	50	518	269	169	233	160	57	3
80	80	758	419	259	248	195	89	3,5
100	100	918	519	319	257	215	108	4
150	150	1338	779	479	282	280	159	4,5

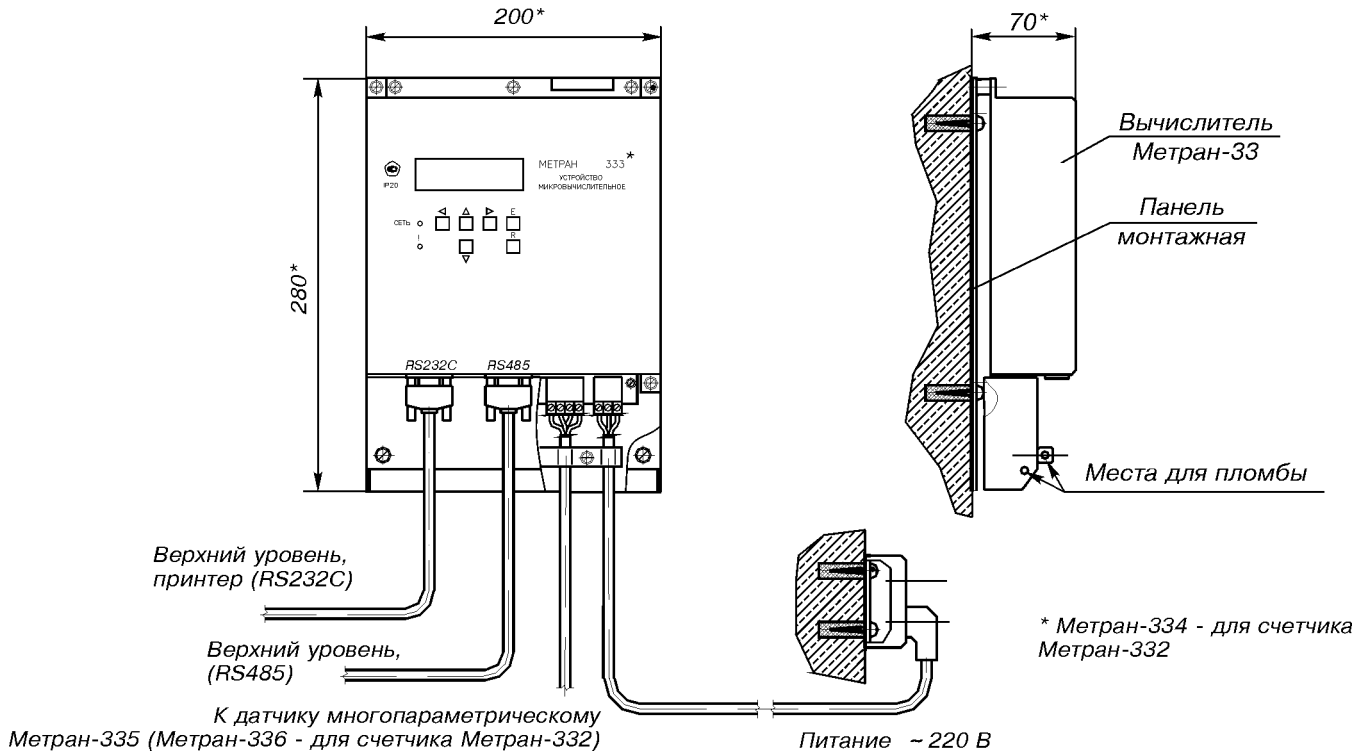


Рис. 16. Вычислитель Метран-333 (Метран-334).

**ПОВЕРКА**

Поверка вихревых счетчиков газа (пара) производится по каналам расхода, температуры, давления **в комплекте с микровычислительным устройством** в соответствии с утвержденной методикой поверки.

Поверка многопараметрических датчиков по каналу расхода может производиться 2-я методами: проливным и беспроливным (имитационным). Обе методики утверждены Госстандартом РФ.

Поверка имитационным методом производится в следующей последовательности: измерение характерного размера ТО и диаметра проточной части, последующее вычисление геометрического коэффициента, сравнение геометрического коэффициента с паспортным значением;

Необходимость имитационной поверки по каналу расхода оговаривается при заказе с тем, чтобы необходимые геометрические параметры датчика были внесены в Паспорт.

Проведение поверки проливным методом производится на образцовой расходомерной установке, обеспечивающей пределы относительной погрешности измерения объема не более ±0,3%. Рабочая среда - воздух.

Поверка многопараметрических датчиков по каналам температуры и давления производится с помощью стандартного набора образцовых средств и приспособлений.

Поверка микровычислительного устройства производится с помощью имитатора сигналов многопараметрических датчиков Dymetic-2712И.

**НАДЕЖНОСТЬ СЧЕТЧИКОВ  
МЕТРАН-331, МЕТРАН-332**

Средняя наработка на отказ - 50 000 ч.  
Средний срок службы счетчика - не менее 12 лет при условии соблюдения требований действующей эксплуатационной документации.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок - в течение 12 мес. со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 мес. с даты изготовления.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ СЧЕТЧИКА**

- датчик многопараметрический Метран-335 (Метран-336) с КМЧ (исполнение определяется заказом);
- вычислитель Метран-333 (Метран-334);
- руководство по эксплуатации на датчик;
- руководство по эксплуатации на вычислитель;
- методика поверки счетчика СПГК. 5155.000.00МП (СПГК.5158.000.00МП);
- паспорт;
- дискета с программным обеспечением.

**В КМЧ датчика Метран-335, Метран-336 входят:**

Таблица 7

Наименование	Состав КМЧ в зависимости от исполнения (кода)	
	К0	К1
Фланец	-	+
Гайка	-	+
Шпилька	-	+
Прокладка	+	+
Линия измерительная	-	+
Технологическая вставка	-	+

## Счетчик газа вихревой Метран-331

Коммерческий учет 10-и газовых сред  
на объектах ЖКХ и промышленности



- **Измеряемая среда:** природный газ, сжатый воздух, технические газы
- **Диаметр условного прохода  $D_u$  датчика** 32, 50, 80, 100, 150 мм
- **Пределы измерений объемного расхода при Рабочих Условиях** 6...5000 м<sup>3</sup>/ч
- **Динамический диапазон по расходу** 1:30
- **Пределы относительной погрешности измерений объема, приведенного к Стандартным условиям**  $\pm 1,5\%$
- **Исполнения:**
  - Метран-335: обыкновенное или взрывозащищенное 1ExdIIBT6 (Вн);
  - Метран-333: обыкновенное
- **Связь с внешними устройствами** вычислительной техники
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №23191-04, сертификат №17377**
- **ТУ4213-034-12580824-2001**

Счетчик газа Метран-331 предназначен для измерения объемного расхода, избыточного давления и температуры газа, вычисления расхода и объема газа, приведенных к Стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63 и ГОСТ 30319.2-96 (для природного газа).

Сфера применения: газовые котельные, технологические установки (печи, металлургические агрегаты, и т.д.), ГРС, ГРП и т.д.

Состав счетчика газа:

- многопараметрический датчик Метран-335 с КМЧ;
- устройство микровычислительное Метран-333 с КМЧ;
- измерительные линии (комплект прямолинейных участков 5Dy/3Dy).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

## ● Измеряемая среда

Таблица 8

Измеряемая среда	Код по структуре заказа
Природный газ	01
Этан	02
Метан	03
Этилен	04
Аммиак NH <sub>4</sub>	06
Азот N <sub>2</sub>	07
Оксид углерода CO	08
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	09
Сжатый воздух	10
Аргон Ar	11

## ● Параметры измеряемой среды

Таблица 9

Температурный диапазон, °C	Код по структуре заказа
от -20 до 60	C
от -40 до 60 - для горючих газов	T
от -40 до 150 - для негорючих газов	

Избыточное давление в трубопроводе  
до  $8 \cdot 10^{-4} \dots 1,6$  МПа

● **Динамический диапазон** по расходу  
**1:30**

● **Пределы измерений расхода** при рабочих условиях (РУ) и исполнения по давлению приведены в табл.10, 11 соответственно.

Таблица 10

Диаметр условного прохода датчика Ду, мм	Расход газа при РУ, м <sup>3</sup> /ч		
	минимальный, Fmin**	номинальный, Fном	максимальный, Fmax
32*	6	80	160
50	15	265	530
80	30	500	1000
100	80	1250	2500
150	150	2500	5000

\* Датчик Ду 32 устанавливается в трубопровод Ду 50.

\*\* При  $F < F_{min}$  возможен переход счетчика на работу в договорном режиме (см.общую часть, раздел "Договорной режим").

## Приведение к стандартным условиям

Расчет расхода газа, приведенного к Стандартным условиям, производится по формуле:

$$F^c = F^r(P^r+0,101325)T^c / (K_{сж}T^r0,101325), \text{ м}^3/\text{ч},$$

где:

$F^c$ , м<sup>3</sup>/ч - расход при стандартных условиях (T=293,15K; P=0,101325 МПа);

$F^r$ , м<sup>3</sup>/ч - расход при рабочих условиях;

$P^r$ , МПа - рабочее избыточное давление;

$T^r$ , К - абсолютная температура при рабочих условиях;

$T^c$ , К - абсолютная температура при стандартных условиях (293,15K);

$K_{сж}$  - коэффициент сжимаемости газа, определяемый в соответствии с ГОСТ 2939-63 и ГОСТ 30319.2-96.

Таблица 11

Параметр	Исполнение по давлению			
	0,25	0,6*	1,0*	1,6*
Максимальное рабочее избыточное давление, МПа	0,25	0,6*	1,0*	1,6*
Диапазон рабочих избыточных давлений, МПа	$8 \cdot 10^{-4} \dots 0,25$	0,2...0,6	0,3...1,0	0,5...1,6

\* Для данных диапазонов избыточного давления возможно снижение минимального предела измеряемого расхода (Fmin).

## Метрологические характеристики

Таблица 12

Основная допустимая погрешность измерений	Параметр	Предел
Относительная, %	Расход (объем) при РУ	±1,0
	Расход (объем) при СУ	±1,5
	Приведение к СУ (вычисление)	±0,1
	Преобразование кодовых сигналов датчика в показания на дисплее	±0,1
	Время	±0,01
Абсолютная	Избыточное давление, МПа	±0,008(P+0,1), где P - измеренное давление, МПа
	Температура, °C	±0,5

- Потери давления на датчике не превышают  $0,145\rho F^2 d^{-4}$  МПа,  
где  $\rho$  - плотность газа при РУ, кг/м<sup>3</sup>;  
F - расход газа при РУ, м<sup>3</sup>/ч;  
d - внутренний диаметр проточной части датчика, мм.

- Индицируемые и архивируемые параметры

Таблица 13

Наименование параметра	Индикация на дисплее вычислителя*	Запись в архив	Тип архива	Регистрация на принтере	Вывод на внешний интерфейс (ПК, сеть)
Текущее значение объемного расхода газа**, м <sup>3</sup> /ч					
F <sub>ру</sub>	+	-	-	-	+
F <sub>ну</sub>	+	-	-	-	+
Текущее значение температуры газа**, Т, °С	+	-	-	-	+
Текущее значение избыточного давления газа**, кгс/см <sup>2</sup> , МПа	+	-	-	-	+
Текущее время и дата	+	-	-	-	+
Объем газа при РУ***, м <sup>3</sup>	+	+	Часовой, суточный, месячный	+	+
Объем газа при СУ***, нм <sup>3</sup>	+	+		+	+
Среднее значение температуры газа***, °С	+	+		+	+
Среднее значение избыточного давления***, кгс/см <sup>2</sup>	+	+		+	+
Константы для расчета Ксж.	+	+		+	+
Время работы, час, мин.:					
- суммарное за отчетный период***, t	+	+		+	+
- в режиме, трез.	+	+		+	+
- в договорном режиме, tдог.	+	+		+	+
Признаки НС	+	+		+	+
Дата создания записи	+	+	+	+	
Настройки (установки)	+	-	-	+	+

\* Емкость отсчетного устройства (дисплея) - 8 десятичных разрядов.

\*\* Текущие значения расхода, температуры, избыточного давления индицируются как средние за интервал времени 10 с.

\*\*\* Информация отображается на дисплее вычислителя только за прошедшие сутки, месяц (месяцы).

- Исполнение по взрывозащите

Таблица 14

Составной элемент счетчика	Маркировка взрывозащиты	Код по структуре заказа
Многопараметрический датчик Метран-335	ExdIIBT6 - "взрывонепроницаемая оболочка" (опция)	Вн
Микровычислительное устройство Метран-333	-	-

#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ СЧЕТЧИКА

<b>Счетчик Метран - 331 - 160 - 0,6 - 07 - Вн* - С - К1</b> 1            2            3            4            5            6            7            8
---

1. Наименование изделия: счетчик газа вихревой (датчик многопараметрический)\*.
2. Тип изделия.
3. Максимальный расход при РУ, м<sup>3</sup>/ч (табл.10).
4. Максимальное рабочее избыточное давление, МПа (табл.11).
5. Код измеряемой среды (табл.8, согласовать).
6. Код наличия взрывозащищенного исполнения.
7. Код исполнения по температуре измеряемой среды (табл.9).
8. Код КМЧ (табл.7).

\* Датчик Метран-335 взрывозащищенного исполнения выпускается:

- в климатическом исполнении "С";
- в климатическом исполнении "Т" в диапазоне температур -40...60°С.



## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА СЧЕТЧИКА ГАЗА МЕТРАН-331

Предприятие: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_ Стр. \_\_\_\_\_

Контактное лицо: \_\_\_\_\_

Телефон/факс: \_\_\_\_\_

Измеряемая среда	<input type="checkbox"/> Природный газ	<input type="checkbox"/> Сжатый воздух	<input type="checkbox"/> Прочее (указать)
Объект установки			
Температура окружающей среды			
Режим работы	<input type="checkbox"/> Постоянный	<input type="checkbox"/> Прерывистый	
Класс точности			
Диаметр трубопровода, Ду, мм			
Значение расхода при РУ, м <sup>3</sup> /ч	Мин.	Ном.(рабочий)	Макс.
Давление среды (избыточное), кгс/см <sup>2</sup>	Мин.	Ном.	Макс.
Температура среды, °С	Мин.	Ном.	Макс.
Плотность при РУ, кг/м <sup>3</sup>			
Плотность при СУ (P=101,325 кПа, T=20°C), кг/м <sup>3</sup>			
Барометрическое давление, мм.рт.ст.			
Взрывозащищенное исполнение (Вн)	<input type="checkbox"/> Требуется	<input type="checkbox"/> Не требуется	
Комплект монтажных частей ("измерительная линия")	<input type="checkbox"/> Требуется	<input type="checkbox"/> Не требуется	
Возможность имитационной поверки	<input type="checkbox"/> Требуется	<input type="checkbox"/> Не требуется	
Длина линии связи между датчиком и вычислителем, м			
Количество, шт.			
Примечания			

## Счетчик пара вихревой Метран-332

Коммерческий учет насыщенного и перегретого пара  $T \leq 200^{\circ}\text{C}$  в открытых системах (без возврата конденсата) на объектах ЖКХ и промышленности



- **Измеряемая среда: насыщенный пар со степенью сухости  $X=0,7...1,0$ ; перегретый пар**
- **Диаметр условного прохода  $D_u$  датчика 32, 50, 80, 100, 150 мм**
- **Пределы измерений объемного расхода 6...5000 м<sup>3</sup>/ч**
- **Динамический диапазон по расходу 1:30**
- **Предел относительной погрешности измерений объема пара  $\pm 1,5\%$**
- **Предел относительной погрешности измерений массы и тепловой энергии пара  $\pm 2,5\%$**
- **Исполнение - обыкновенное (Метран-336, Метран-334)**
- **Связь с внешними устройствами вычислительной техники**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №23603-04, сертификат №17382**
- **ТУ4213-034-12580824-2001**
- **Экспертное заключение Госэнергонадзора о возможности применения в целях коммерческого учета №285-ТС**

Счетчик пара Метран-332 предназначен для измерения объемного расхода, избыточного давления и температуры пара, вычисления массового расхода и массы пара, тепловой энергии и тепловой мощности, потребленной (отпущенной) с паром в соответствии с МИ 2451-98 и "Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя".

Сфера применения: паровые котельные, технологические процессы различных отраслей промышленности, использующие пар низких и средних параметров.

Состав счетчика пара:

- многопараметрический датчик Метран-336 с КМЧ;
- устройство микровычислительное Метран-334 с КМЧ;
- измерительные линии (комплект прямолинейных участков 5Dy/3Dy).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

## ● Измеряемая среда

Таблица 15

Измеряемая среда	Код по структуре заказа
Сухой насыщенный пар (со степенью сухости 1,0...0,7)	Н
Перегретый пар	П

## ● Параметры измеряемой среды:

- температура 100...200°C;
- избыточное давление в трубопроводе  $8 \cdot 10^{-4}$ ...1,6 МПа.

## ● Динамический диапазон по расходу 1:30

## ● Пределы измерений объемного расхода

Таблица 16

Диаметр условного прохода датчика Ду, мм	Расход пара, м <sup>3</sup> /ч		
	минимальный, F <sub>min</sub> **	номинальный, F <sub>ном</sub>	максимальный, F <sub>max</sub>
32*	6	80	160
50	15	265	530
80	30	500	1000
100	80	1250	2500
150	150	2500	5000

\* Датчик Ду 32 устанавливается в трубопровод Ду 50.

\*\* При  $F < F_{min}$  возможен переход счетчика на работу в договорном режиме (см.общую часть, раздел "Договорной режим").

## Вычисление массы и тепловой энергии

Расчет массы пара и тепловой энергии, потребленной (отпущенной) с паром, производится в соответствии с МИ2451-98 по формулам:

$$M_p = \rho_p \cdot V_p, \text{ кг};$$

$$Q_p = 10^{-9} \cdot M_p \cdot (h_p - h_{хв})$$

где:  $M_p$ , кг - масса пара; $Q_p$ , ГДж - тепловая энергия, переносимая с паром; $\rho_p$ , кг/м<sup>3</sup> - плотность пара; $V_p$ , м<sup>3</sup> - объем пара; $h_p$  и  $h_{хв}$ , кДж/кг - энтальпия пара и энтальпия холодной воды соответственно.

## ● Метрологические характеристики

Таблица 17

Основная допускаемая погрешность измерений	Параметр	Предел
Относительная, %	Объемный расход, объем	±1,5
	Масса, тепловая энергия, тепловая мощность	±2,5
	Вычисление массы и тепловой энергии	±0,1
	Преобразование кодовых сигналов датчика в показания на дисплее	±0,1
	Время	±0,01
Абсолютная	Избыточное давление, МПа	±0,008(P+0,1), где P - измеренное давление, МПа
	Температура, °C	±0,5

## ● Потери давления на датчике не превышают:

$$0,145\rho F^2 d^{-4} \text{ МПа},$$

где  $\rho$  - плотность пара при PУ, кг/м<sup>3</sup>;F - объемный расход пара при PУ, м<sup>3</sup>/ч;

d - внутренний диаметр проточной части датчика, мм.

## ● Индицируемые и архивируемые параметры

Таблица 18

Наименование параметра	Индикация на дисплее вычислителя*	Запись в архив	Тип архива	Регистрация на принтере	Вывод на внешний интерфейс (ПК, сеть)
Текущее значение расхода, объемного, м <sup>3</sup> /ч массового, т/ч	+	-	-	-	+
	+	-	-	-	+
Текущее значение температуры пара, °С	+	-	-	-	+
Текущее значение избыточного давления пара, кгс/см <sup>2</sup> , МПа	+	-	-	-	+
Текущее значение тепловой мощности, ГДж/ч Гкал/ч	+	-	-	-	+
	+	-	-	-	+
Текущие дата и время	+	-	-	-	+
Среднее значение температуры пара***, °С	+	+		+	+
Среднее значение избыточного давления***, кгс/см <sup>2</sup>	+	+		+	+
Объем пара за отчетный период***, м <sup>3</sup>	+	+	Часовой, суточный, месячный	+	+
Масса пара за отчетный период***, т	+	+		+	+
Количество потребленной тепловой энергии за отчетный период***, ГДж Гкал	+	+		+	+
	+	+		+	+
Константа Тхв, °С	+	+		+	+
Время работы, час, мин.: - суммарное за отчетный период***, t - в режиме, трез. - в договорном режиме, тдог.	+	+		+	+
	+	+		+	+
	+	+		+	+
Признаки НС	+	+		+	+
Дата создания записи	+	+		+	+
Настройки (установки)	+	-	-	+	+

\* Емкость отсчетного устройства (дисплея) - 8 десятичных разрядов.

\*\* Текущие значения расхода, температуры, избыточного давления индицируются как средние за интервал времени 10 с.

\*\*\* Информация отображается на дисплее вычислителя только за прошедшие сутки, месяц (месяцы).

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ СЧЕТЧИКА (ДАТЧИКА\*)

<b>Счетчик Метран-332 - 160 - 1,6 - Н - К1</b>					
1	2	3	4	5	6

1. Наименование изделия: счетчик пара вихревой (датчик многопараметрический).
2. Тип изделия.
3. Максимальный объемный расход при РУ, м<sup>3</sup>/ч (табл.16).
4. Максимальное рабочее избыточное давление, МПа.
5. Код измеряемой среды (табл.15).
6. Код КМЧ (табл.7).

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА СЧЕТЧИКА ПАРА МЕТРАН-332

Предприятие: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_ Стр. \_\_\_\_\_

Контактное лицо: \_\_\_\_\_

Телефон/факс: \_\_\_\_\_

Измеряемая среда	<input type="checkbox"/> Насыщенный пар <input type="checkbox"/> Перегретый пар		
Объект установки			
Температура окружающей среды			
Режим работы	<input type="checkbox"/> Постоянный <input type="checkbox"/> Прерывистый*		
Степень сухости насыщенного пара			
Диаметр трубопровода, Ду, мм	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет		
Значение расхода, м <sup>3</sup> /ч (т/ч), (указать единицы изм.)	Мин.	Ном.(рабочий)	Макс.
Давление среды, кгс/см <sup>2</sup> (указать избыточное или абсолютное)	Мин.	Ном.	Макс.
Температура среды, °С	Мин.	Ном.	Макс.
Режим**: Qmax при Pmin, Tmin	<input type="checkbox"/> Возможен <input type="checkbox"/> Не возможен		
Режим**: Qmin при Pmax, Tmax	<input type="checkbox"/> Возможен <input type="checkbox"/> Не возможен		
Барометрическое давление, мм.рт.ст.	<input type="checkbox"/> Требуется <input type="checkbox"/> Не требуется		
Комплект монтажных частей ("измерительная линия")	<input type="checkbox"/> Требуется <input type="checkbox"/> Не требуется		
Возможность имитационной поверки			
Длина линии связи между датчиком и вычислителем, м			
Количество, шт.			
Примечания			

\* При наличии прерывистого режима в графе "Примечание" указать его периодичность.

\*\* Два данных пункта введены в опросный лист с целью определения возможности так называемых "перекрестных" режимов, когда:

- максимальный расход пара идет при минимальных давлении и температуре;
- минимальный расход пара идет при максимальных давлении и температуре.

# 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:

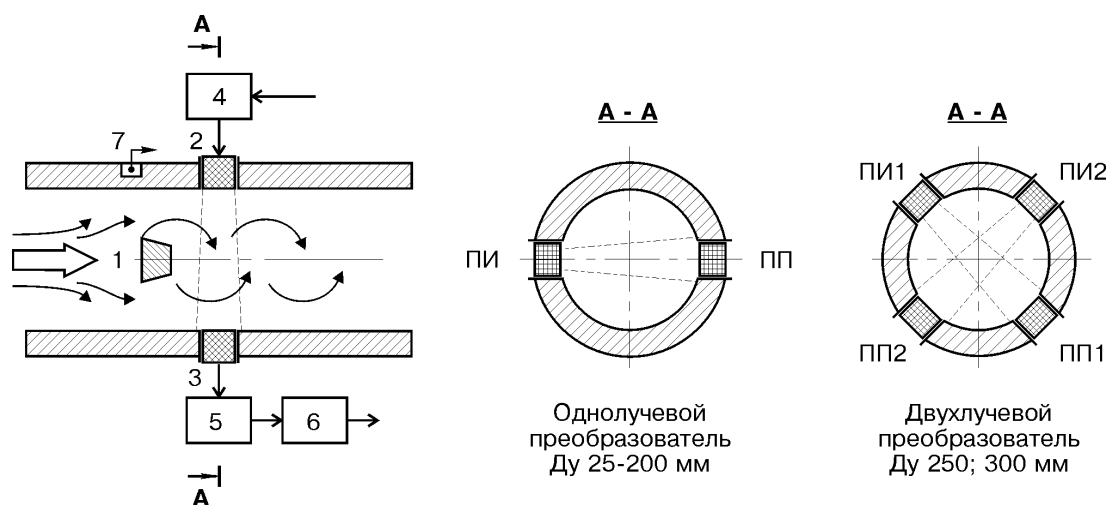
- системы коммерческого учета тепловой энергии, ГВС, ХВС на объектах коммунального хозяйства и промышленности;
- системы технологического контроля, АСУТП, АСКУЭ в различных отраслях промышленности.

## 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 утвержденные 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



- 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 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:
  - импульсные (базовые);
  - унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА (опция);
  - цифровой интерфейс RS485/HART (опция);
  - 3-х-строчный 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 счетчиков тепла Метран-400, Метран-420, счетчика-расходомера Метран-310Р, выпускаемых Промышленной группой "Метран", а также в составе счетчиков тепла, сертифицированных и производимых другими предприятиями (счетчики тепла СПТ 941К, СПТ 961К, СТД, ТСК-5, ТВМ-Вымпел, Водолей-М, Эльф, Карат-ТМК.10, ТЭКОН-17Т).

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

Санитарно-эпидемиологическое заключение №74.50.02.421.П.000816.08.01

Сертификат соответствия ГОСТР 51649-2000 п5.5 (требования к электромагнитной совместимости) №РОССТУ.АЯ14.Н00144.



### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

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

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

Таблица 1

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

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.4).

У преобразователей исполнения "А" конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены непосредственно в проточной части (см.рис.5).

У преобразователей Ду 250, 300 мм конические переходы "конфузор-диффузор" отсутствуют (см.рис.6).

Преобразователь имеет числоимпульсный выходной сигнал вида "оптопара" (ОП, пассивный) или токоимпульсный (ТИ, активный). 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 розетку 2PM22Б10Г1В1, расположенную на боковой стороне корпуса, симметрично разъему для подключения цепей питания и импульсного выхода.

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.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 2

Dу, мм	Пределы измерений, м <sup>3</sup> /ч			Исполнения по цене импульса			
				исполнение 1		исполнение 2	
	Q <sub>max</sub>	Q <sub>ном</sub>	Q <sub>min</sub>	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс	Цена, м <sup>3</sup> /имп.	Длительность, мс
25	9	7,5	0,18	0,001	106±4	0,01	256±4
32	20	12,5	0,25				
50	50	25	0,4	0,01	106±4	0,1	256±4
80	120	60	1				
100	200	100	1,5	0,1	106±4	1,0	256±4
150	400	200	5				
200	700	350	6				
250	1400	840	12				
300	2000	1200	18				

Номинальный расход Q<sub>ном</sub>, определенный при избыточном давлении в трубопроводе 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>), является условной величиной и используется для характеристики некоторых параметров преобразователя.

При расходе менее 0,8Q<sub>min</sub> происходит выключение электронного блока преобразователя расхода.

● **Выходные сигналы преобразователя:**

- пассивный импульсный типа "замкнуто"/"разомкнуто" - оптопара (ОП);
- активный импульсный - токоимпульсный (ТИ);
- унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА (опция);
- цифровой на основе RS485 (опция);
- 3-х-строчный ЖК-индикатор (опция);
- цифровой Bell202 (4-20/HART) - опция, с IV кв. 2005 г.

Опции аналогового выхода, RS485, ЖКИ могут заказываться в любой комбинации, в т.ч. присутствовать одновременно.

● **Параметры выходных сигналов:**

- для выходного сигнала типа "замкнуто"/"разомкнуто" - оптопара (ОП): максимальное коммутируемое напряжение - не более 30 В, допускаемый ток коммутации не более 32 мА;
- для токоимпульсного (ТИ): ток нагрузки 7...10 мА, сопротивление нагрузки 0...1,8 кОм (при напряжении питания 36 В). Нагрузка должна быть гальванически связана с отрицательным выводом источника питания;
- для унифицированного токового сигнала 0-5 мА - сопротивление нагрузки до 2,5 кОм; для сигнала 0-20, 4-20 мА - до 1 кОм. Токовый сигнал реализован по 4-х проводной схеме и гальванически развязан от цепей питания;
- для цифрового выходного сигнала (по RS485): протокол обмена HART, скорость передачи 1200 бит/с; количество преобразователей, объединяемых в единую сеть, до 16.

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

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

Параметры процесса индицируются одновременно.

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

- расход равен нулю ("0");
- расход  $\leq 0,8Q_{\min}$  ("L");
- хаотичный характер вихреобразования ("d").

● **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 импульсным сигналам и интерфейсу RS485 при расходах Q: $0,08Q_{\text{ном}} < Q \leq Q_{\text{max}}$ $0,04Q_{\text{ном}} < Q \leq 0,08Q_{\text{max}}$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04Q_{\text{ном}}$	±1,0 ±1,5 ±3,0
Относительная погрешность измерений объема по ЖКИ при расходах Q: $0,08Q_{\text{ном}} < Q \leq Q_{\text{max}}$ $0,04Q_{\text{ном}} < Q \leq 0,08Q_{\text{max}}$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04Q_{\text{ном}}$	±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 интерфейсу RS485 при расходах Q: $0,08Q_{\text{ном}} < Q \leq Q_{\text{max}}$ $0,04Q_{\text{ном}} < Q \leq 0,08Q_{\text{max}}$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04Q_{\text{ном}}$	±1,5 ±2,0 ±3,5
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по ЖКИ при расходах Q: $0,08Q_{\text{ном}} < Q \leq Q_{\text{max}}$ $0,04Q_{\text{ном}} < Q \leq 0,08Q_{\text{max}}$ $Q_{\min} \leq Q \leq 0,04Q_{\text{ном}}$	±1,5 плюс одна единица младшего разряда ±2,0 плюс одна единица младшего разряда ±3,5 плюс одна единица младшего разряда
Приведенная погрешность измерений расхода по аналоговому токовому сигналу	±1,5
Относительная погрешность измерений времени наработки по ЖКИ и RS485	±0,1

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

- $\Delta p = 0,02(Q/Q_{\text{ном}})^2$  - для преобразователей с Ду 150...300 мм;
- $\Delta p = 0,03(Q/Q_{\text{ном}})^2$  - для преобразователей с Ду 25...100 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°C  
 Давление до 1,6 МПа  
 Вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с  
 Минимальное давление, необходимое для обеспечения работы преобразователя  $P_{min} = 3DP + 1,3P_{np}(t)$ , где DP, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) - потери давления на преобразователе при расходе Q, P<sub>np</sub>(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:  
 в исполнении без ЖКИ -40...+60°C;  
 с ЖКИ -10...60°C;  
 - относительной влажности до 95% при температуре ≤35°C;  
 - 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 ГОСТ12997 (амплитуда 0,15 мм в диапазоне частот 5...80 Гц).

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

## 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 (рис.4-6)

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 (см. раздел "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.

Внутренний диаметр трубопровода, на котором устанавливается преобразователь расхода Метран-300ПР, должен соответствовать значению, приведенному в табл.8. 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 и после преобразователя вне прямолинейных участков, 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.7.

## 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 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.

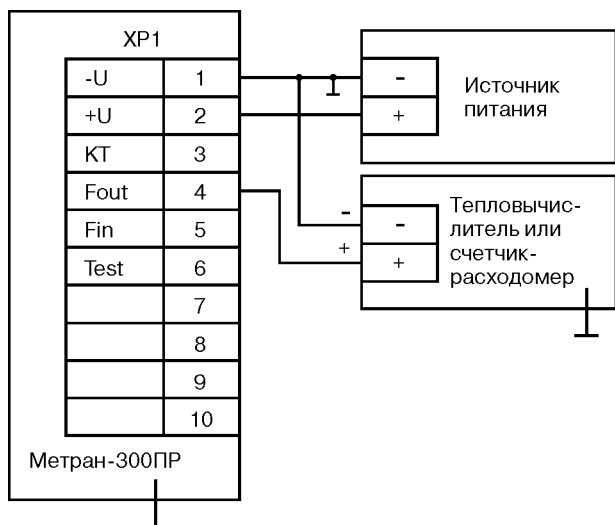
При использовании встроенного во вторичный прибор источника питания он должен быть гальванически развязан от остальных цепей, электроустановка проводить трех- или четырехжильным кабелем (например, РПШМ-3х0,35, РПШМ-4х0,35).

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

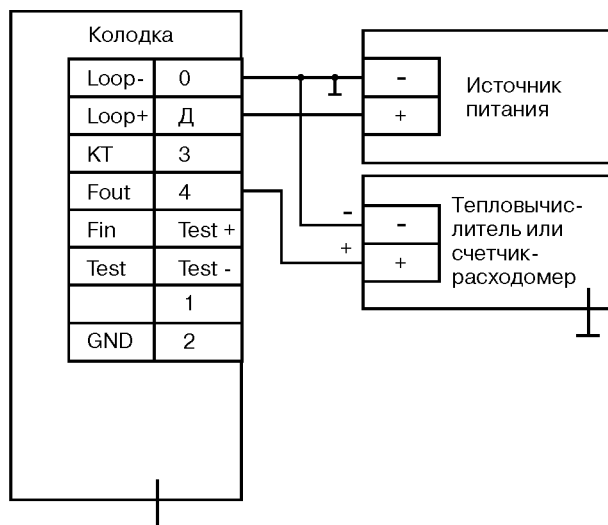
При питании преобразователя от гальванически развязанного канала источника питания заземление корпуса производить не требуется. При питании группы преобразователей от одного источника без гальванической развязки необходимо обеспечить равенство потенциалов между проточными частями путем их надежного заземления. 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

## Источник питания автономный

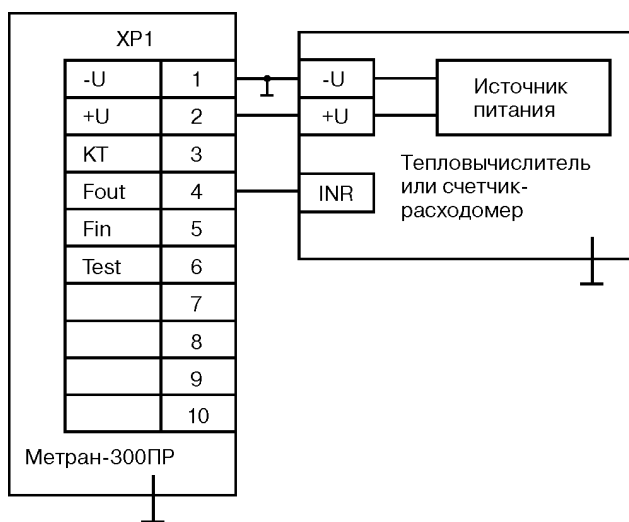


Вариант 1. Штепсельный разъем (ШР).

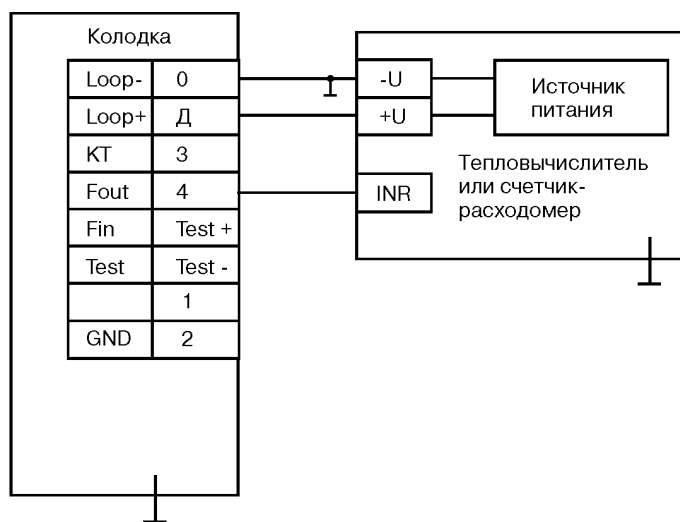


Вариант 2. Сальниковый ввод (С).

## Источник питания встроенный



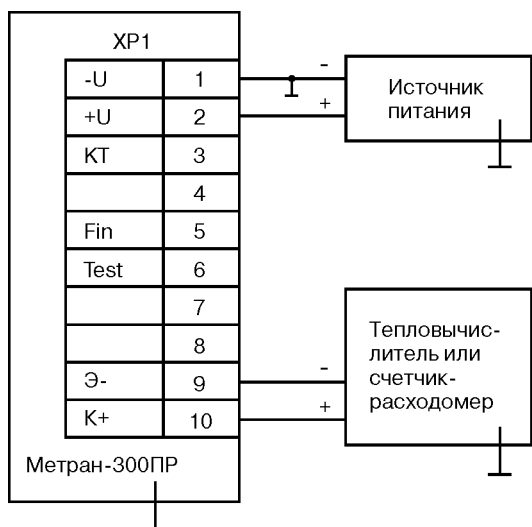
Вариант 1. Штепсельный разъем (ШР).



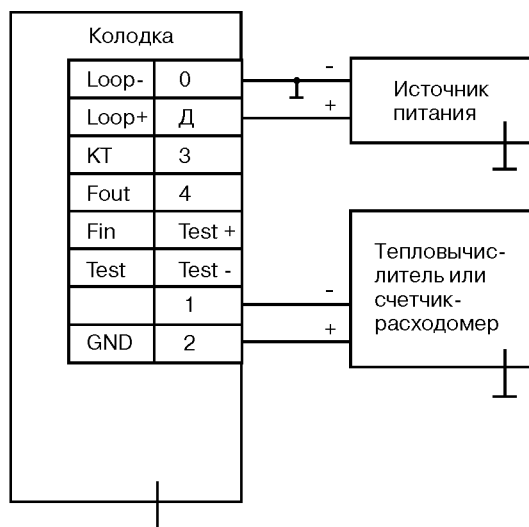
Вариант 2. Сальниковый ввод (С).

**Рис. 1.** Схема подключения преобразователя Метран-300ПР с токоимпульсным (ТИ) выходным сигналом без гальванической развязки ко вторичному прибору.

**Источник питания автономный**

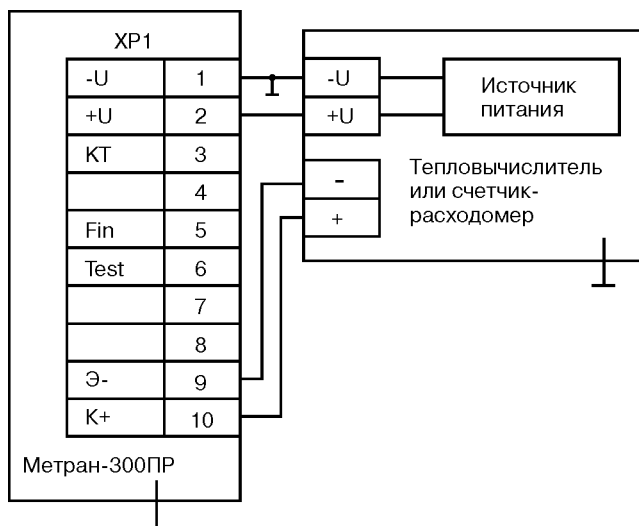


Вариант 1. Штепсельный разъем (ШР).

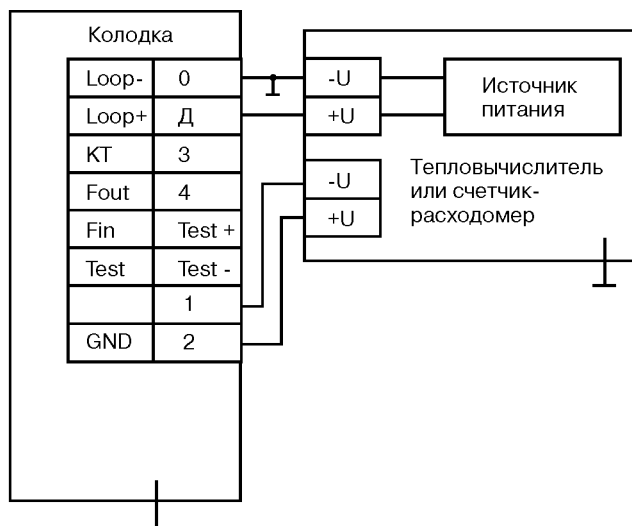


Вариант 2. Сальниковый ввод (С).

**Источник питания встроенный**

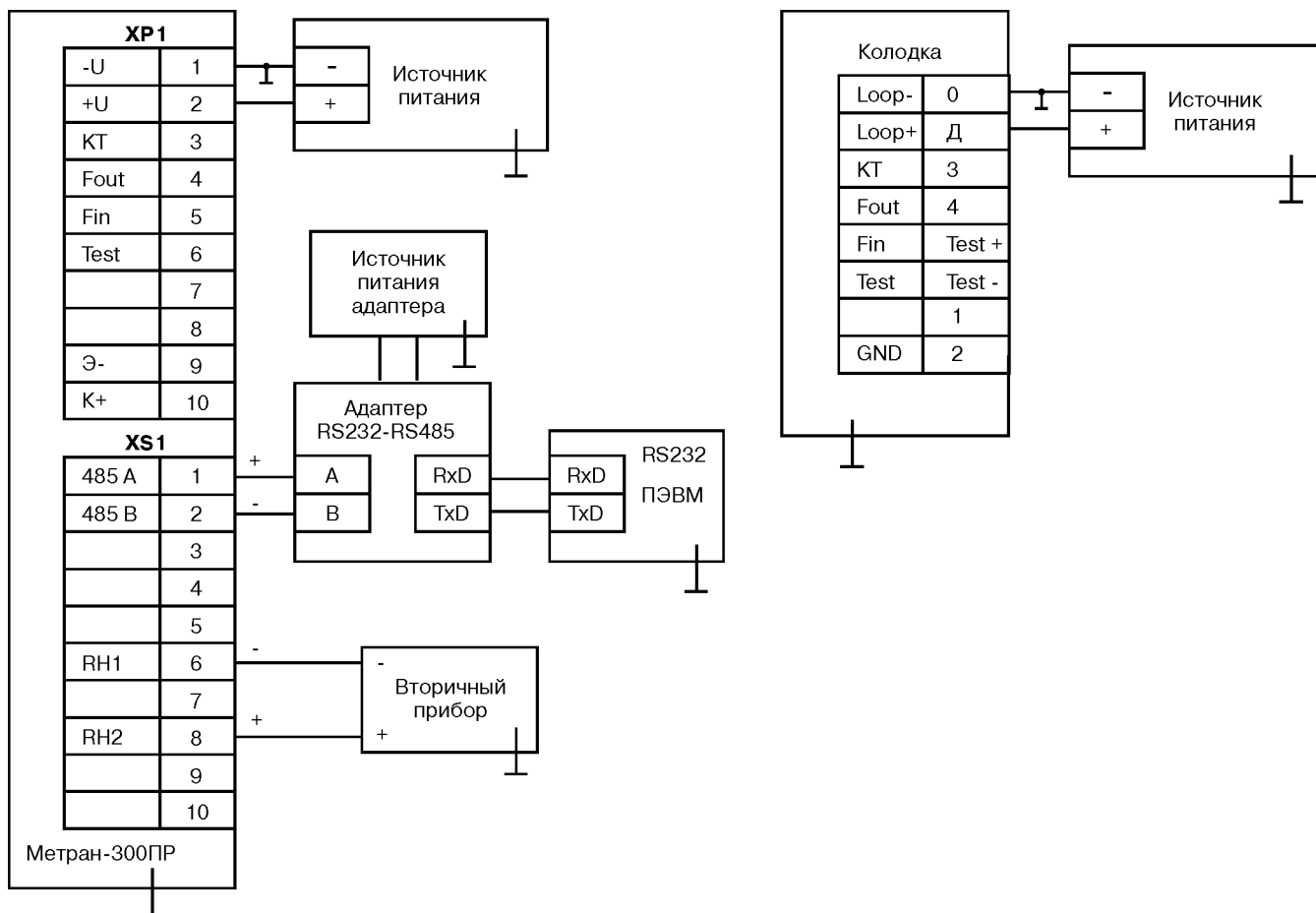


Вариант 1. Штепсельный разъем (ШР).



Вариант 2. Сальниковый ввод (С).

**Рис.2.** Схема подключения преобразователя Метран-300ПР с выходным сигналом "замкнуто/разомкнуто" (оптопара) ко вторичному прибору.



Вариант 1. Штепсельный разъем (ШР).

Вариант 2. Сальниковый ввод (С).

Подключение цепей к розетке XS1 - аналогично варианту 1.

**Рис. 3.** Схема подключения преобразователя Метран-300ПР с аналоговым токовым выходным сигналом и интерфейсом 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.

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

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

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-300ПР - 50 - А - 0,1 - 02 - ОП - 42 - RS - И - С - К1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

1. Тип преобразователя.
2. Диаметр условного прохода трубопровода Ду (табл.2).
3. Код конструктивного исполнения преобразователя (табл.1).
4. Цена импульса выходного сигнала (табл.2).
5. Код исполнения по материалам проточной части (табл.5).
6. Код импульсного выходного сигнала:
  - ТИ - токоимпульсный;
  - ОП - оптопара ("замкнуто/разомкнуто").
7. Наличие и код аналогового токового выходного сигнала по расходу:
  - 42 - 4-20 мА,
  - 05 - 0-5 мА,
  - 02 - 0-20 мА.
8. Код наличия цифрового интерфейса RS485.
9. Код наличия ЖКИ.
10. Код электрического подключения:
  - С - сальниковый ввод;
  - ШР - штепсельный разъем.
11. Код КМЧ (табл.6).

## ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ

Таблица 5

Наименование детали	Код исполнения по материалам проточной части	
	01	02
<b>Метран-300ПР-А (Ду 25...100 мм); Метран-300ПР (Ду 250, 300 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 ИРП-1338 или К-69	
Прямой участок*: - фланец - труба	Сталь 25 См.табл.8	Сталь 12Х18Н10Т См.табл.8
<b>Метран-300ПР-В (Ду 150, 200 мм)</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	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина ИРП-1338 или К-69	
Прокладки (для уплотнения тела обтекания)	Фторопласт-4, сталь 12Х18Н10Т	
Прямой участок: - фланец - патрубок - труба	Сталь 25 Сталь 25 См.табл.8	Сталь 12Х18Н10Т Сталь 12Х18Н10Т См.табл.8

\* Только для Метран-300ПР-А, 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 паспорте.
2. Преобразователи Dy 250 и 300 мм поставляются с комплектом монтажных частей по коду K0 или K4.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

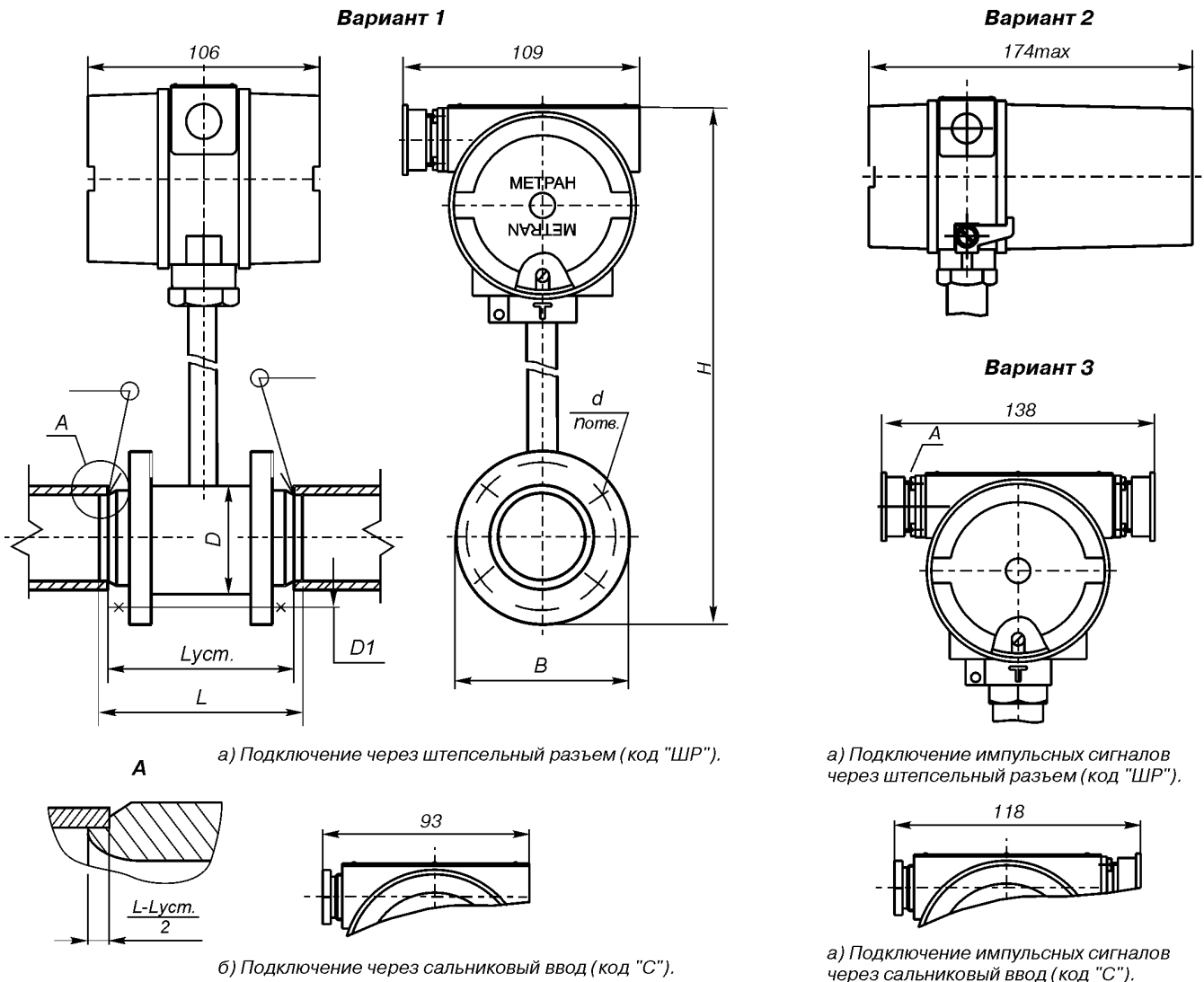


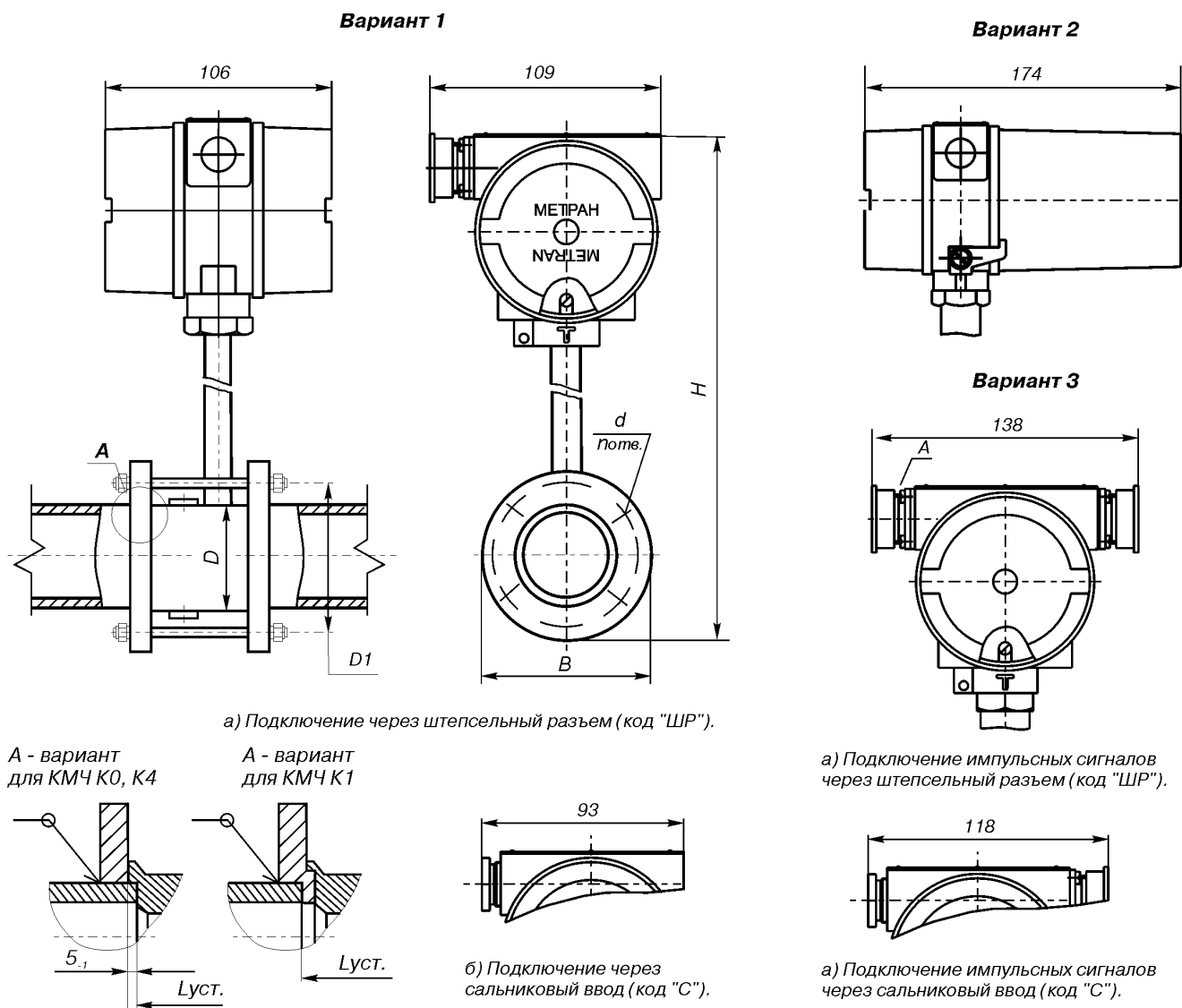
Рис.4. Преобразователь Метран-300ПР-В, Dy 150, 200.

**Вариант 1.** С токоимпульсным выходным сигналом и 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.5. Преобразователь Метран-300ПР-А (Dy 25...100).**

**Вариант 1.** С токоимпульсным выходным сигналом и 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.

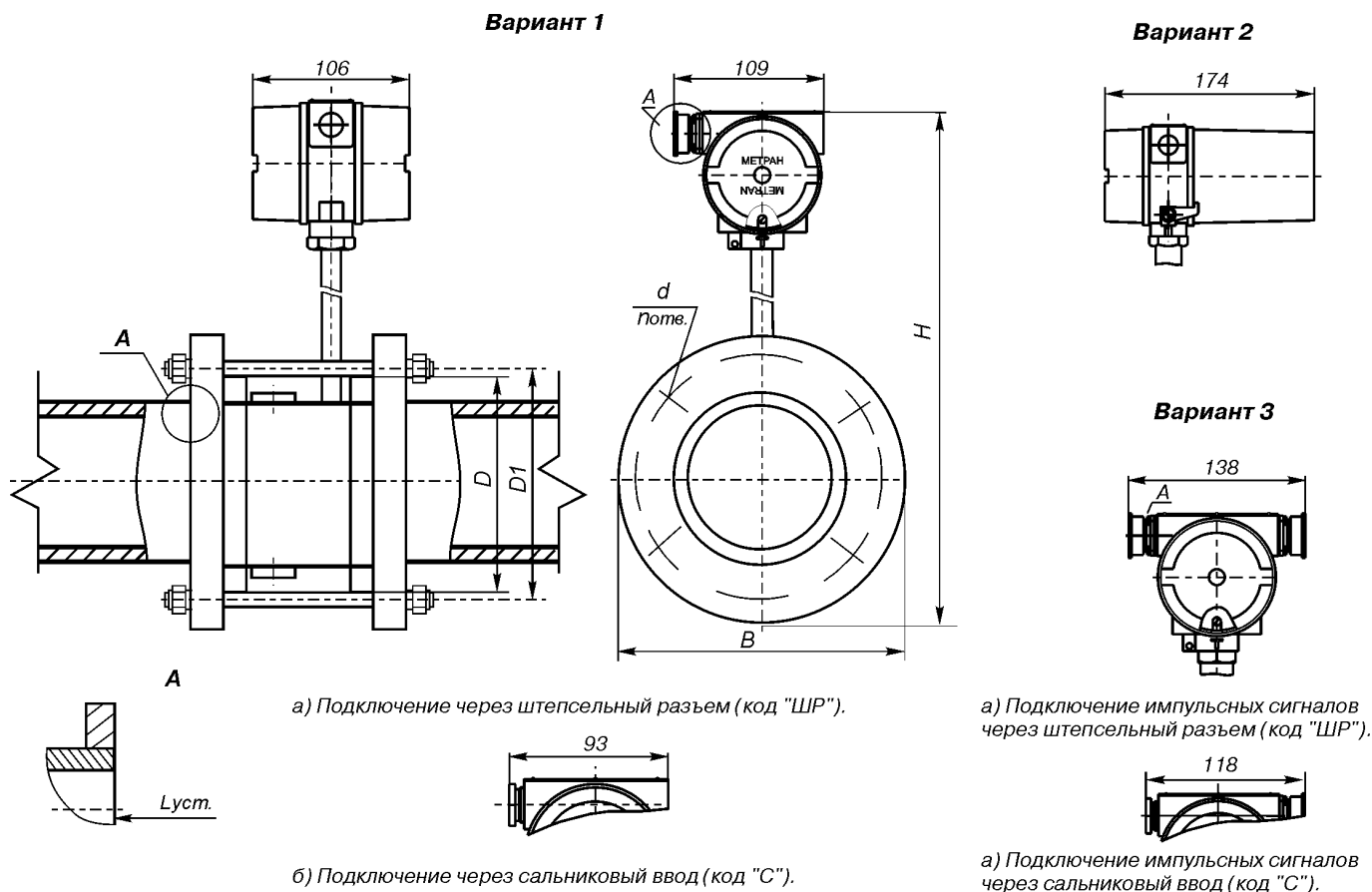


Рис.6. Преобразователь Метран-300ПР, Ду 250, 300.

**Вариант 1.** С токоимпульсным выходным сигналом и 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 4-6

Таблица 7

Dy, мм	Метран-300ПР-В, Ду 250, 300 мм									Метран-300ПР-А								
	B, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	L, мм	d, мм	n, шт.	Мас- са, кг	B, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	d, мм	n, шт.	Мас- са, кг	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	60	85	62/86	300	14	4	2,8	
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	65	100	64/88	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	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	334	205	295	283	558	343	22	12	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	405	329	355	210	665	-	22	12	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	460	384	410	210	720	-	22	12	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

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 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 $\frac{273 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ГОСТ } 10705-80}$	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 $\frac{325 \times 7,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ГОСТ } 10705-80}$	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 300 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 ExiaIICT6X (опция)
- 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
- ТУ4213-051-12580824-96
- Сертификат соответствия ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 (взрывозащищенное оборудование)
- Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-21250

### 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	Метран-303ПР
Типоразмерный ряд, Ду, мм	25...100	150, 200	250, 300
Схема съема сигнала	Однолучевая		двухлучевая
Конструктивное исполнение присоединительного узла	Конические переходы "конфузор-диффузор" выполнены в проточной части	Патрубки специальной формы "конфузор-диффузор" монтируются на трубопроводе отдельно от проточной части	Патрубки и конические переходы отсутствуют

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 (версии 4.6.8 и выше) 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 4 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*	Q=Q <sub>изм.</sub> (Реальное значение)		"Расход < мин. допустимого для данного Ду"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "L"
	I=(4,0±0,05) мА** I=(20,0±0,05) мА*			"Расход > макс. допустимого для данного Ду"	Импульсы не формируются	Q=0, Код "H"
Q > 1,5 Q <sub>max</sub>	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"
Хаотичное вихреобразование	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"
Неполное заполнение трубопровода. Уровень заполнения L < 1/2Dy	I=(3,9±0,05) мА I=(20,8±0,05) мА*	Q=0		-	-	-
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	$I=(3,9 \pm 0,05)$ мА $I=(20,0 \pm 0,05)$ мА*	Q=Q <sub>изм.</sub> (Реальное значение)	"Первичная переменная вне диапазона"; "Токовый выход ограничен"	-	Q=Q <sub>изм.</sub> (Реальное значение)	Q=Q <sub>изм.</sub> (Реальное значение)
$Q \geq Q_{впн}$ при $Q_{впн} \leq Q_{max}$ по табл.4	$I=(4,0 \pm 0,05)$ мА $I=(20,0 \pm 0,05)$ мА*			-		

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

\*\* При  $Q_{нпн} = 0$  м<sup>3</sup>/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  $D_u$ , на который устанавливаются преобразователи, пределы измерений расхода, рекомендуемые\*\* цена и длительность импульса выходного сигнала приведены в табл.4.

Таблица 4

$D_u$ трубопровода, мм	Пределы измерений, м <sup>3</sup> /ч				Цена импульса $C_1^{**}$ , м <sup>3</sup> /имп	Длительность импульса $\tau_1^{**}$ , мс
	$Q_{мин}$	$Q_1^*$	$Q_2^*$	$Q_{max}$		
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		
80	1	2,5	5,0	120	0,01	
100	1,5	4,0	8,0	200		
150	5	8,0	16,0	400	0,1	
200	6	14,0	28,0	700		
250	12	34,0	68,0	1400		
300	18	48,0	96,0	2000		

\*  $Q_1$ ,  $Q_2$  - 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 (ТИ);
- унифицированный токовый 4-20 мА (20-4 мА), пропорциональный объемному расходу - опция;
- цифровой HART/Veil202 - 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 м<sup>3</sup>/имп. При выборе цены и длительности импульса необходимо выполнение следующих условий:

- длительность импульса  $\tau_2 = 16,4 \cdot n$ , где  $n$  - целое число;  $\tau_2 \leq 256$  мс;
- максимальная возможная длительность импульса 256 мс;
- период следования импульсов  $T_2 \geq \tau_2 + 1$ , мс;
- цена импульса выходного сигнала

$$C_2 \geq T_2 \cdot Q_{max} / 3,6 \cdot 10^6, \text{ м}^3/\text{имп},$$

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 ( $Q_{нпн} \dots Q_{впн}$ ) в пределах  $0 \dots Q_{max}$  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  $0 \dots 0,8 Q_{min}$  (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,  $^{\circ}\text{C}$ .

Отображение времени наработки и температуры производится в одной строке попеременно с интервалом 4 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: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 3,0$
Относительная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q: $Q_2 < Q \leq Q_{max}$ $Q_1 < Q \leq Q_2$ $Q_{min} \leq Q \leq Q_1$	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 3,0$ Плюс приведенная погрешность не более $\pm 0,5\%$ от установленного диапазона измерений
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  $10^{\circ}\text{C}$ .

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

$\Delta P = 3,2 \cdot 10^{-5} (Q/Q_1)^2$  - для преобразователей Ду 150...300 мм;

$\Delta P = 4,8 \cdot 10^{-5} (Q/Q_1)^2$  - для преобразователей Ду 25...100 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 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 ExiaIICT6X 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	Метран-661-Smart	Метран-631-Ex-Изобар	Valcom
		D1010S (1к), D1010D (2к)	Stahl
		9303/13-22-11; 9001/51-280-110-14	

\* 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

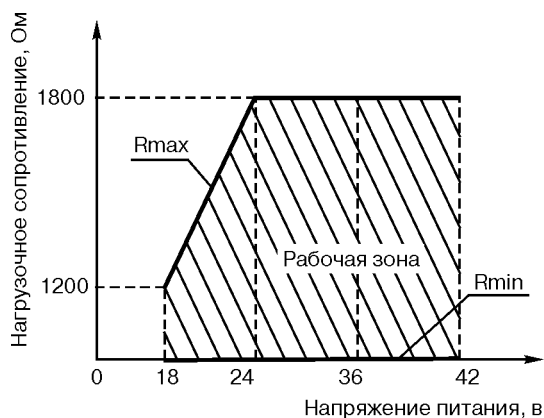


Рис.1. Для токоимпульсного выходного сигнала.

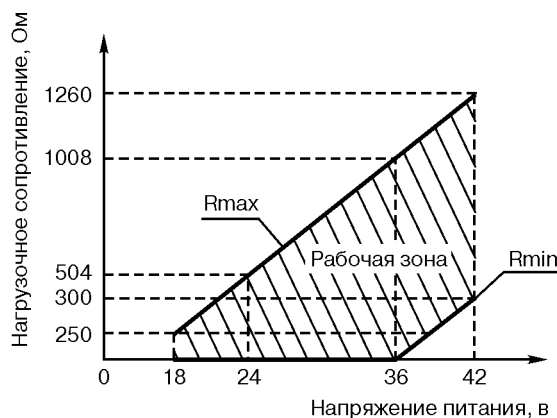


Рис.2. Для выходного сигнала 4-20 мА.  
Для преобразователя с HART-сигналом  $R_{min}=250$  Ом.

### 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 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 кабелей 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>.

**СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

**Общие положения**

Для преобразователей с сальниковым вводом провода присоединять к колодке.

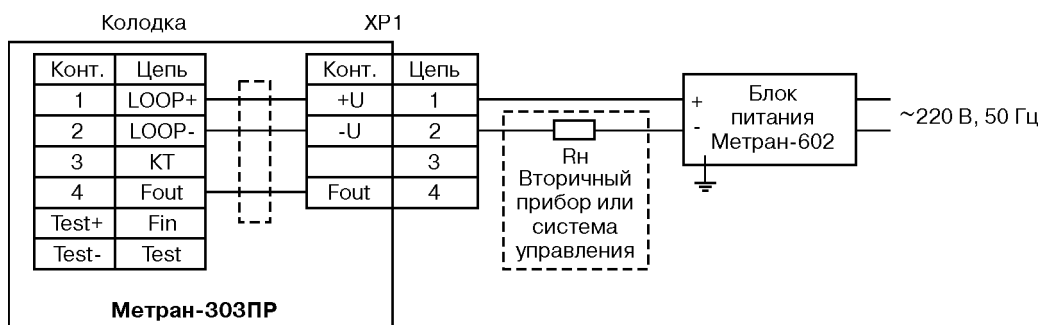
Минимальное суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления для преобразователей с HART-сигналом должно составлять не менее 250 Ом, максимальное - определяется параметрами используемого блока питания или барьера искрозащиты.

HART-коммуникатор и HART-модем при использовании преобразователей с HART-сигналом могут быть подключены к любой точке токовой петли.

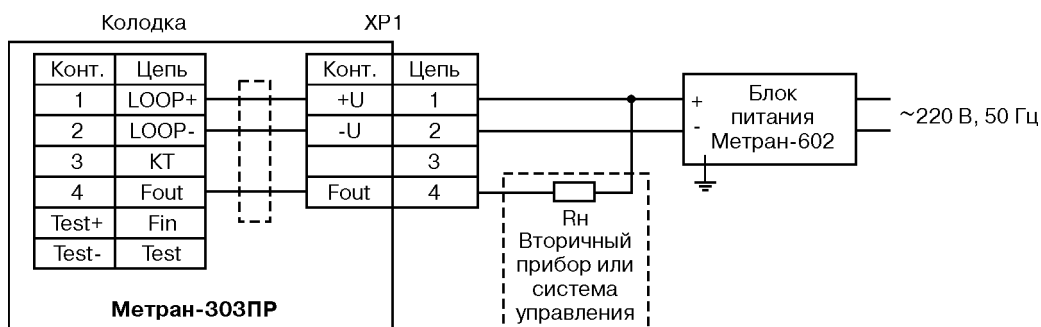
При использовании аналогового выходного сигнала для преобразователя общепромышленного исполнения нагрузку допускается подключать как к положительному, так и к отрицательному выводу блока питания.

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

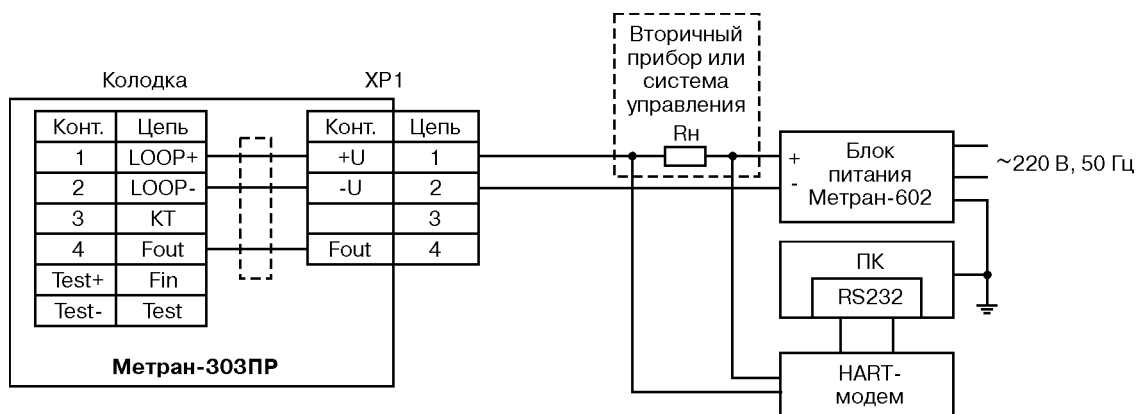
В настоящем каталоге приведены схемы соединений преобразователя с применением блоков питания и барьеров искрозащиты производства ПГ «Метран».



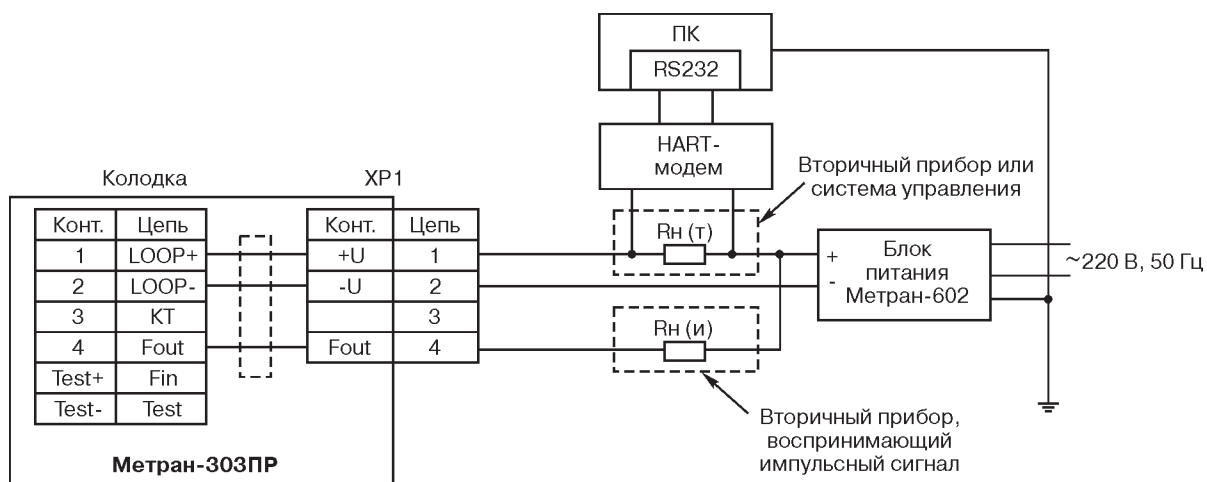
**Рис.3. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании токового выходного сигнала.**



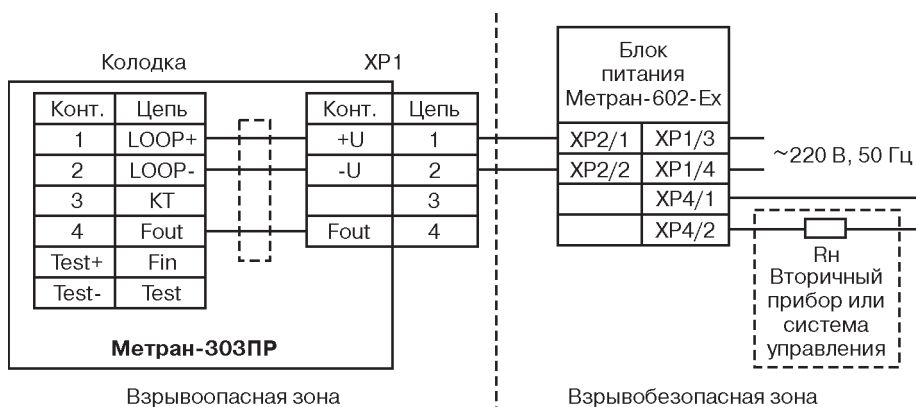
**Рис.4. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании токоимпульсного выходного сигнала.**



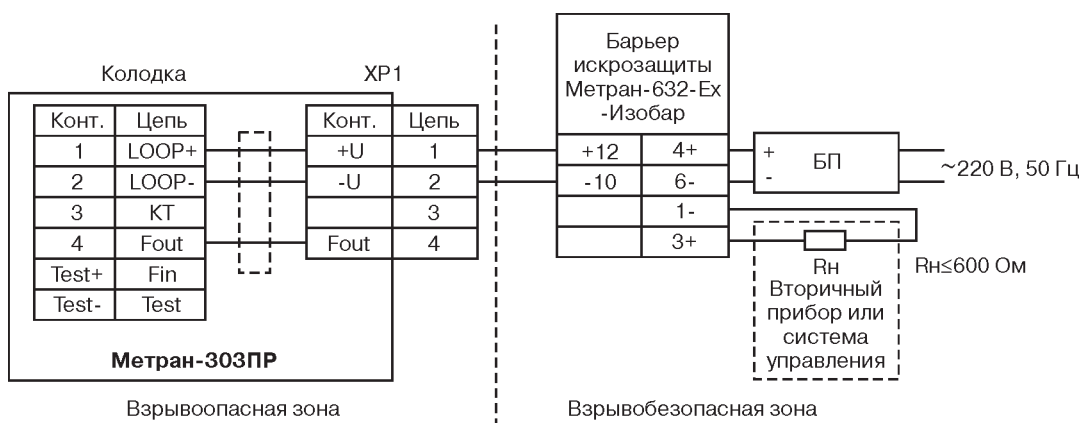
**Рис.5. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при использовании цифрового выходного сигнала.**



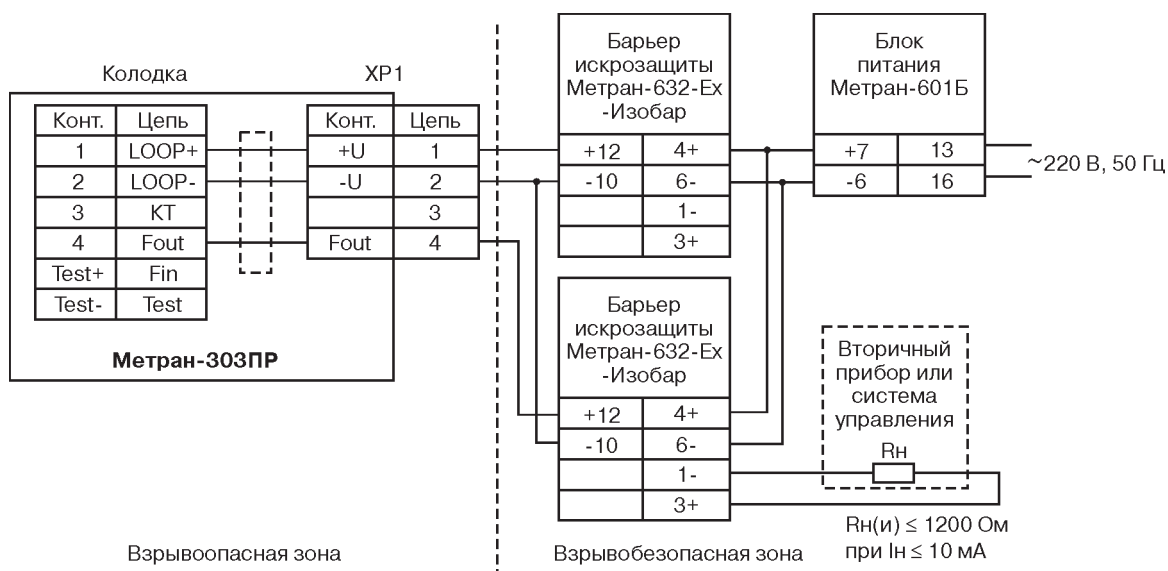
**Рис.6. Схема подключения преобразователя общепромышленного исполнения при одновременном использовании всех выходных сигналов.**



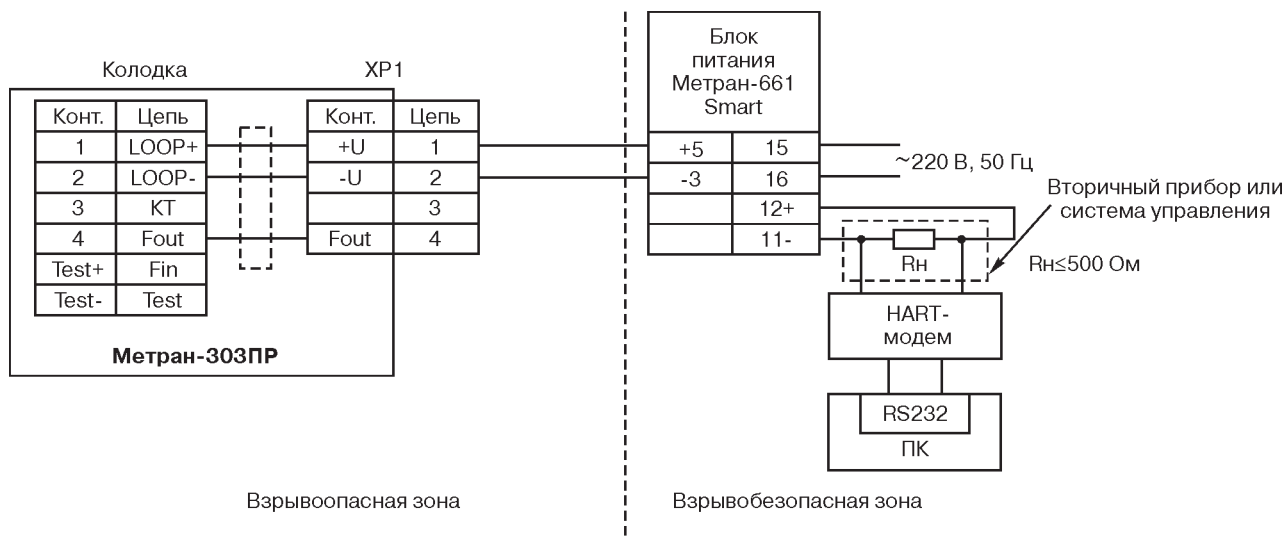
**Рис.7. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с взрывозащищенным блоком питания при использовании токового выходного сигнала.**



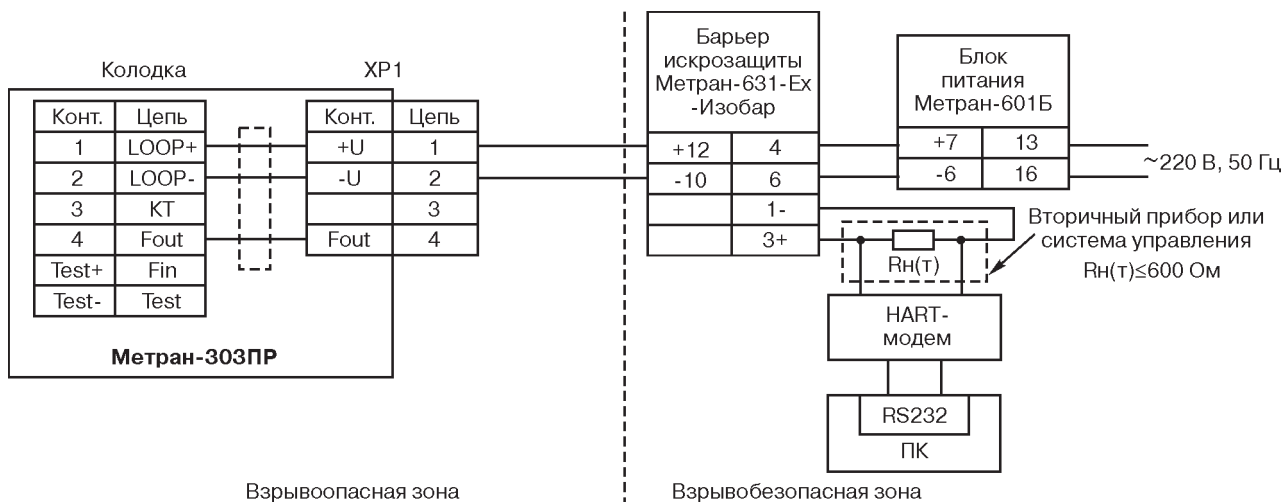
**Рис.8. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании токового выходного сигнала.**



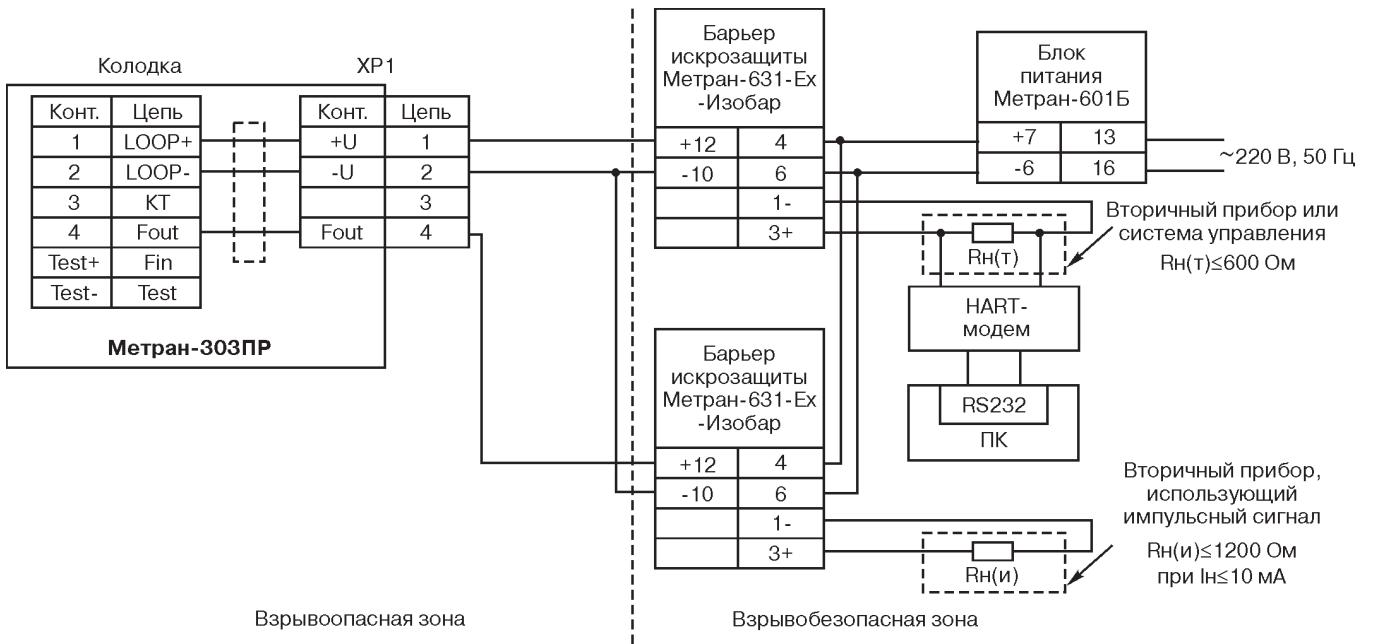
**Рис.9. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании токоимпульсного выходного сигнала.**



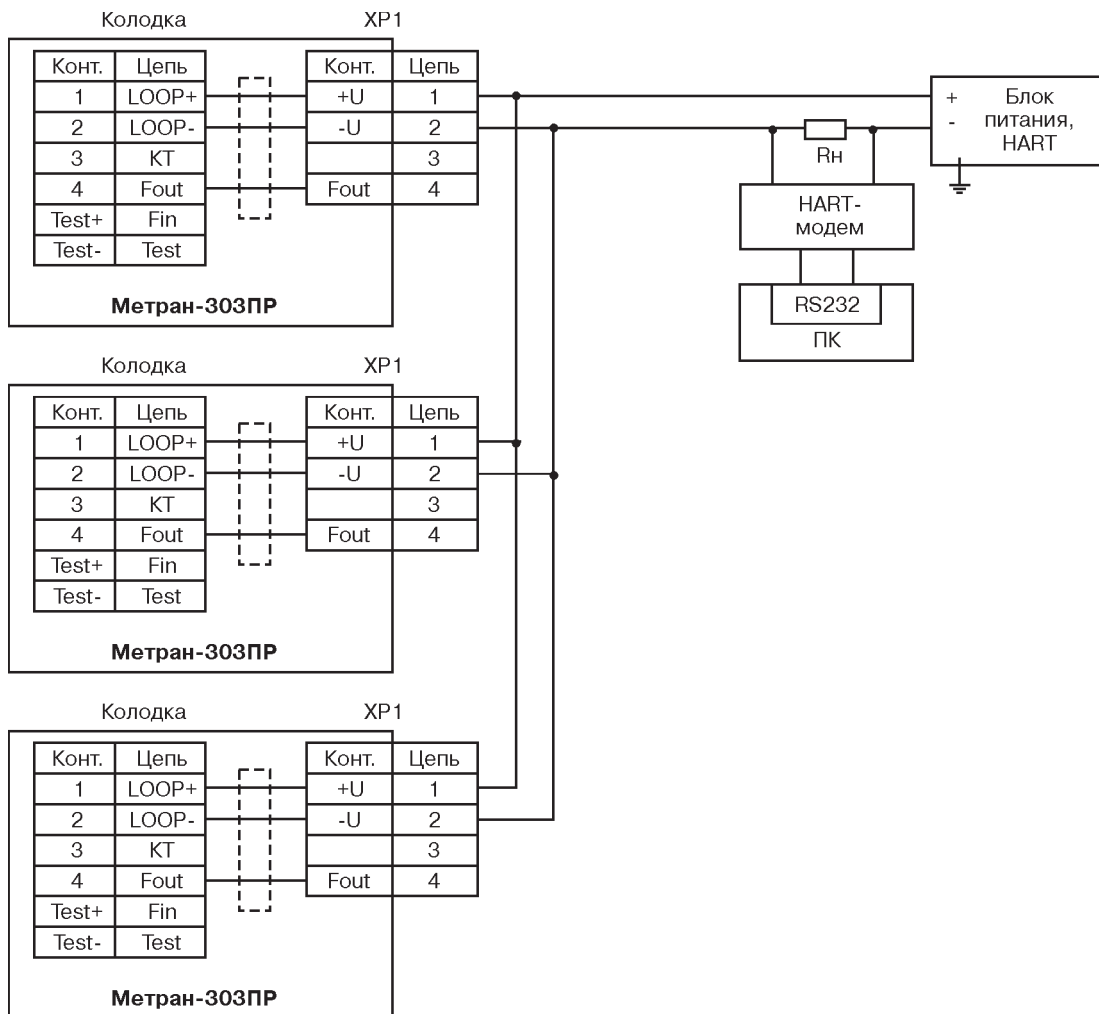
**Рис.10. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с взрывозащищенным блоком питания при использовании HART-сигнала.**



**Рис.11. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при использовании HART-сигнала.**



**Рис. 12. Схема подключения преобразователя взрывозащищенного исполнения с блоком питания общепромышленного исполнения при одновременном использовании всех сигналов.**



**Рис. 13. 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	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 поставляется 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); Метран-303ПР (Dу 250, 300 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 ИРП-1338 или К-69	
Прямой участок*: - фланец - труба	Сталь 25 См.табл.11	Сталь 12Х18Н10Т См.табл.11
<b>Метран-300ПР-В (Dу 150, 200 мм)</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	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина ИРП-1338 или К-69	
Прокладки (для уплотнения тела обтекания)	Фторопласт-4, сталь 12Х18Н10Т	
Прямой участок: - фланец - патрубок - труба	Сталь 25 Сталь 25 См.табл.11	Сталь 12Х18Н10Т Сталь 12Х18Н10Т См.табл.11

\* Только для Метран-303ПР-А, по заказу.

## КОД КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 11

Код комплекта монтажных частей	Перечень монтажных частей, входящих в комплект	
	Преобразователь исполнения А (Dу 25...100 мм)	Преобразователь исполнения В (Dу 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 2Dу, прямой участок 5Dу, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 2Dу, прямой участок 5Dу, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки
K3	Прямой участок 5Dу, прямой участок 10Dу, прокладки, гайки, шайбы пружинные, шайбы круглые, шпильки	Фланцы, прямой участок 5Dу, прямой участок 10Dу, 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 паспорте.
2. Преобразователи Dу 250 и 300 мм поставляются с комплектом монтажных частей по коду K0 или K4.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

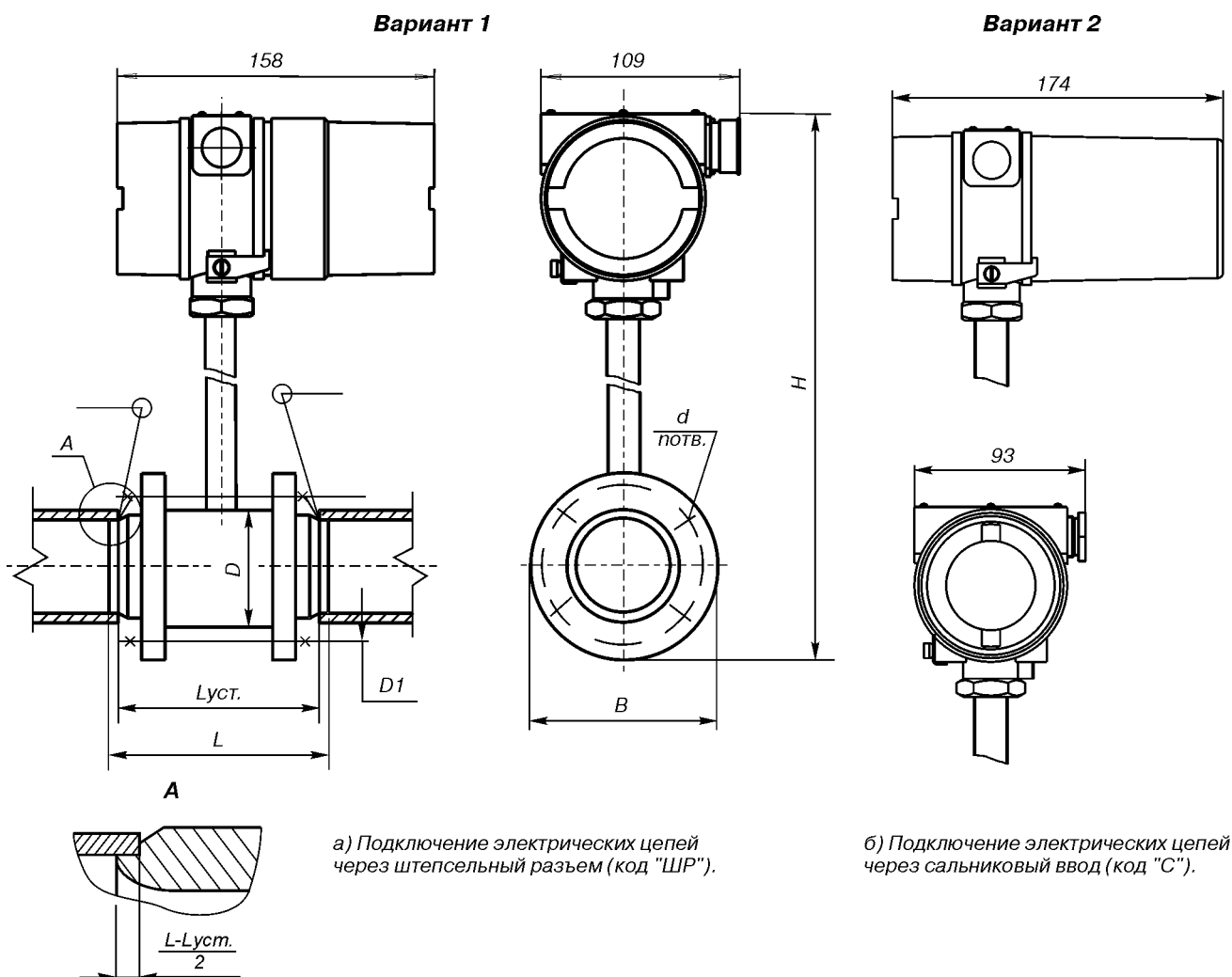
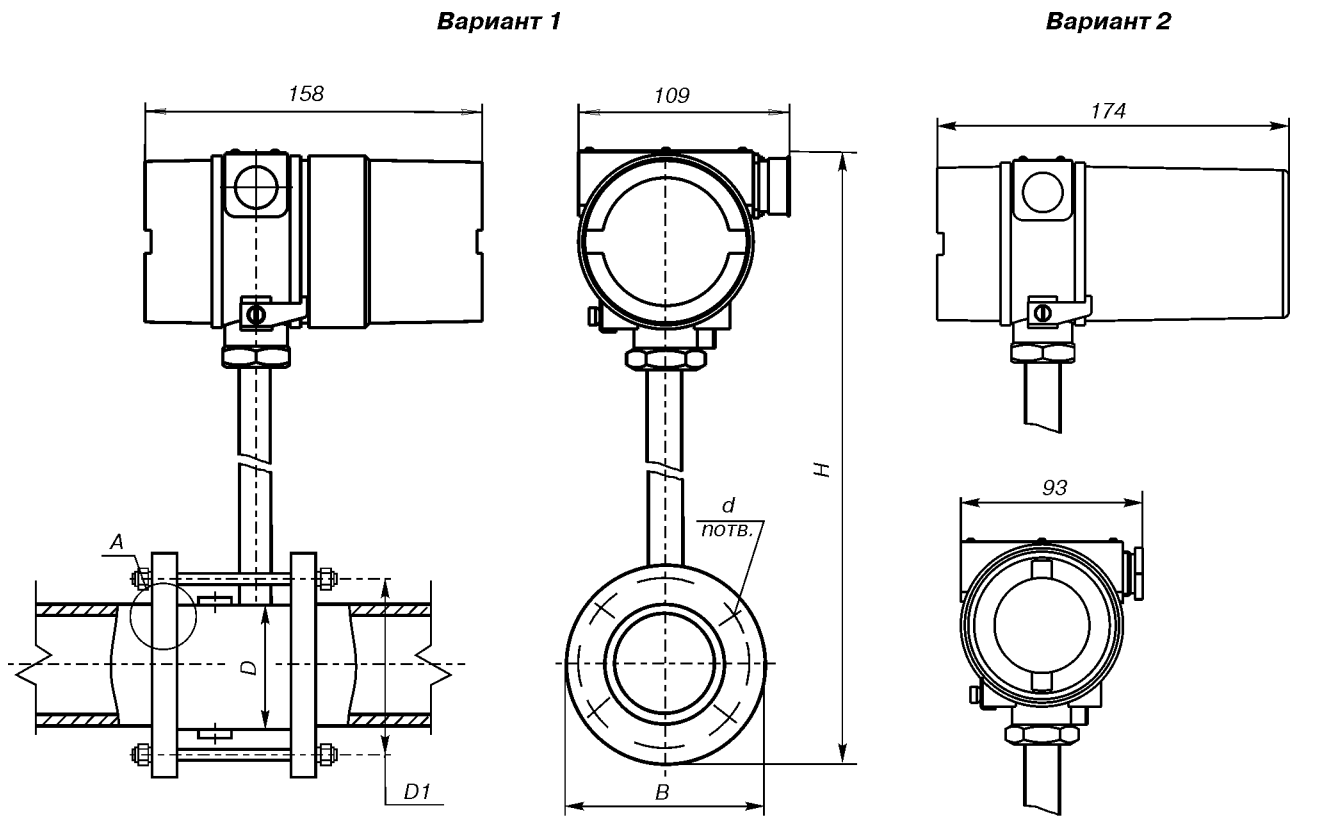


Рис. 14. Преобразователь Метран-303ПР-В, Dу 150, 200.

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

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

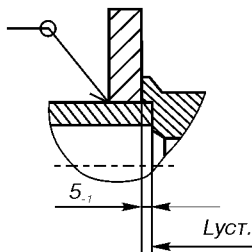




а) Подключение электрических цепей через штепсельный разъем (код "ШР").

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

А - вариант для КМЧ К0, К4



А - вариант для КМЧ К1

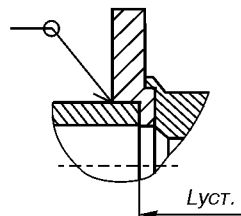
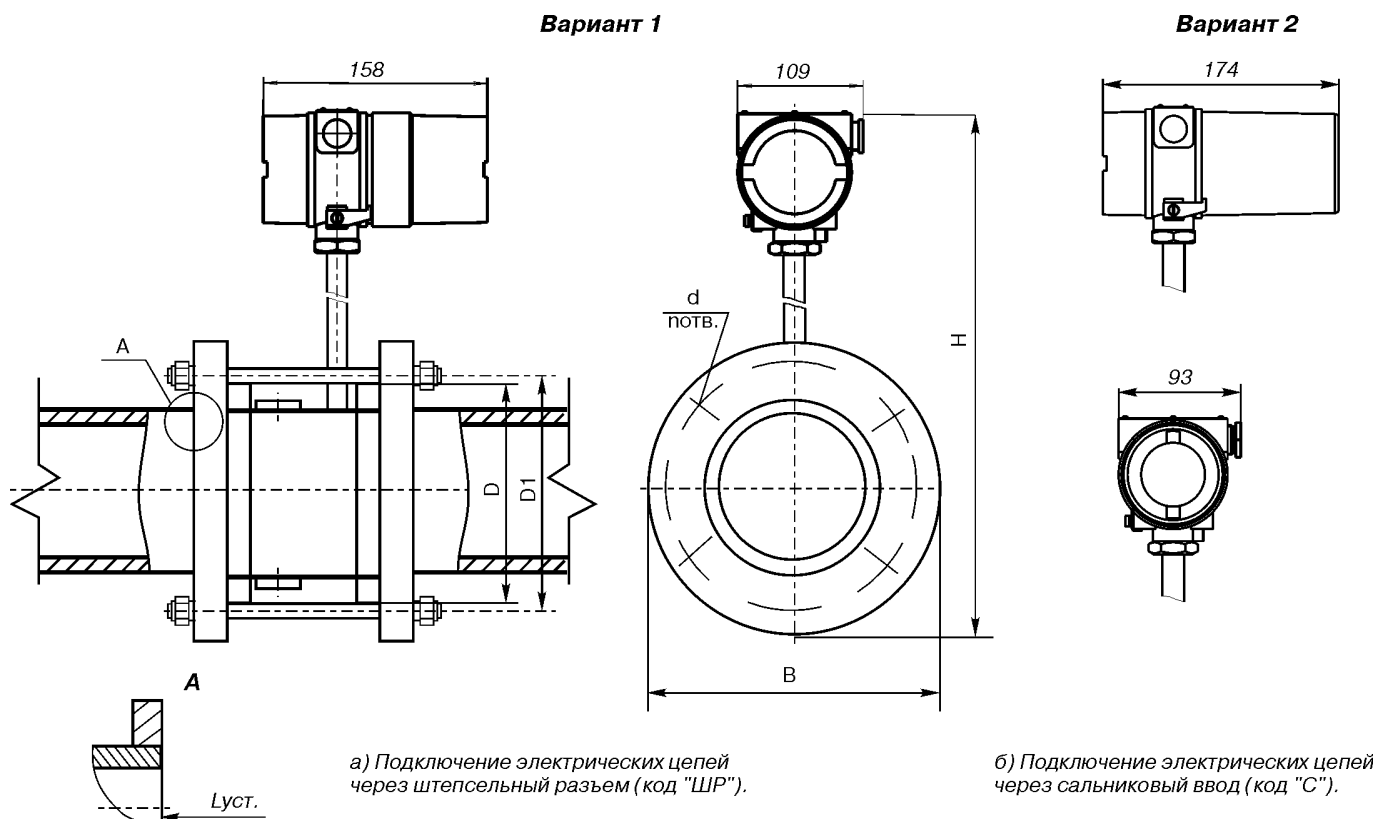


Рис. 15. Преобразователь Метран-303ПР-А, Ду 25...100.

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

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.



**Рис. 16. Преобразователь Метран-303ПР, Ду 250, 300.**

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

**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

**К рисункам 14-16**

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	n, шт.	Мас-са, кг	B, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	d, мм	n, шт.	Мас-са, кг	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	60	85	62/86	300	14	4	2,8	
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	65	100	64/88	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	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	334	205	295	283	558	343	22	12	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	405	329	355	210	665	-	22	12	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	460	384	410	210	720	-	22	12	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

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 13

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 32x3,0-12X18H10T 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 38x2,5-12X18H10T 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 57x3,5-12X18H10T 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 89x3,5-12X18H10T ГОСТ 9941-81 или Труба 89x3,5-08X18H10T 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 108x4,0-12X18H10T 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 159x4,0-08X18H10T ГОСТ 9940-81
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 220x6,5-12X18H10T ГОСТ 9941-81
250	261±2,7	труба $\frac{273 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ГОСТ } 10705-80}$	труба $\frac{273 \times 6,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 273x6,0-08X18H10T ГОСТ 9941-81
300	311±3,0	труба $\frac{325 \times 7,0 \text{ ГОСТ } 10704-91}{\text{ГОСТ } 10705-80}$	труба $\frac{325 \times 7,0 \text{ ГОСТ } 8732-78}{\text{ВСтЗсп2 ГОСТ } 8731-74}$	Труба 325x7,0-08X18H10T ГОСТ 9941-81

## 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

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.

**Внесен в Госреестр средств измерений под №24318-03, сертификат №14165, ТУ 4213-026-12580824-96**

**Сертификат соответствия ГОСТ Р 51649-2000 п.5.5 (требования к электромагнитной совместимости) №РОССРУ.АЯ14.Н00145.**

### 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: $Q1 < Q \leq Q_{max}$ $Q2 < Q \leq Q1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q2$	±1,0 ±1,5 ±3,0
Относительная погрешность измерений объема по ЖКИ при расходах Q: $Q1 < Q < Q_{max}$ $Q2 < Q \leq Q1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q2$	±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: $Q1 < Q < Q_{max}$ $Q2 < Q \leq Q1$ $Q_{min} \leq Q \leq Q2$	±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 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;
- 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

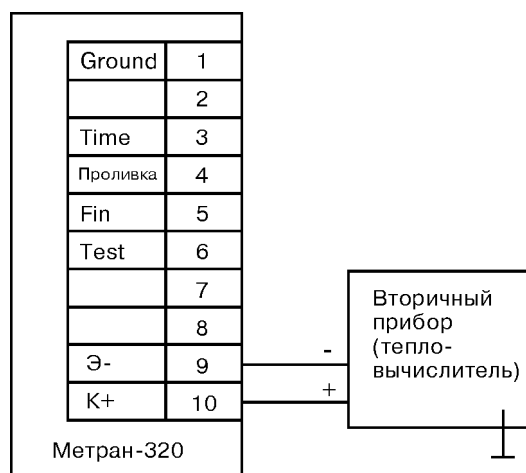


Рис. 1. Схема подключения преобразователя Метран-320 к вторичному прибору.

## 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. 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.

## 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 ИРП-1338 или 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 паспорте.



ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

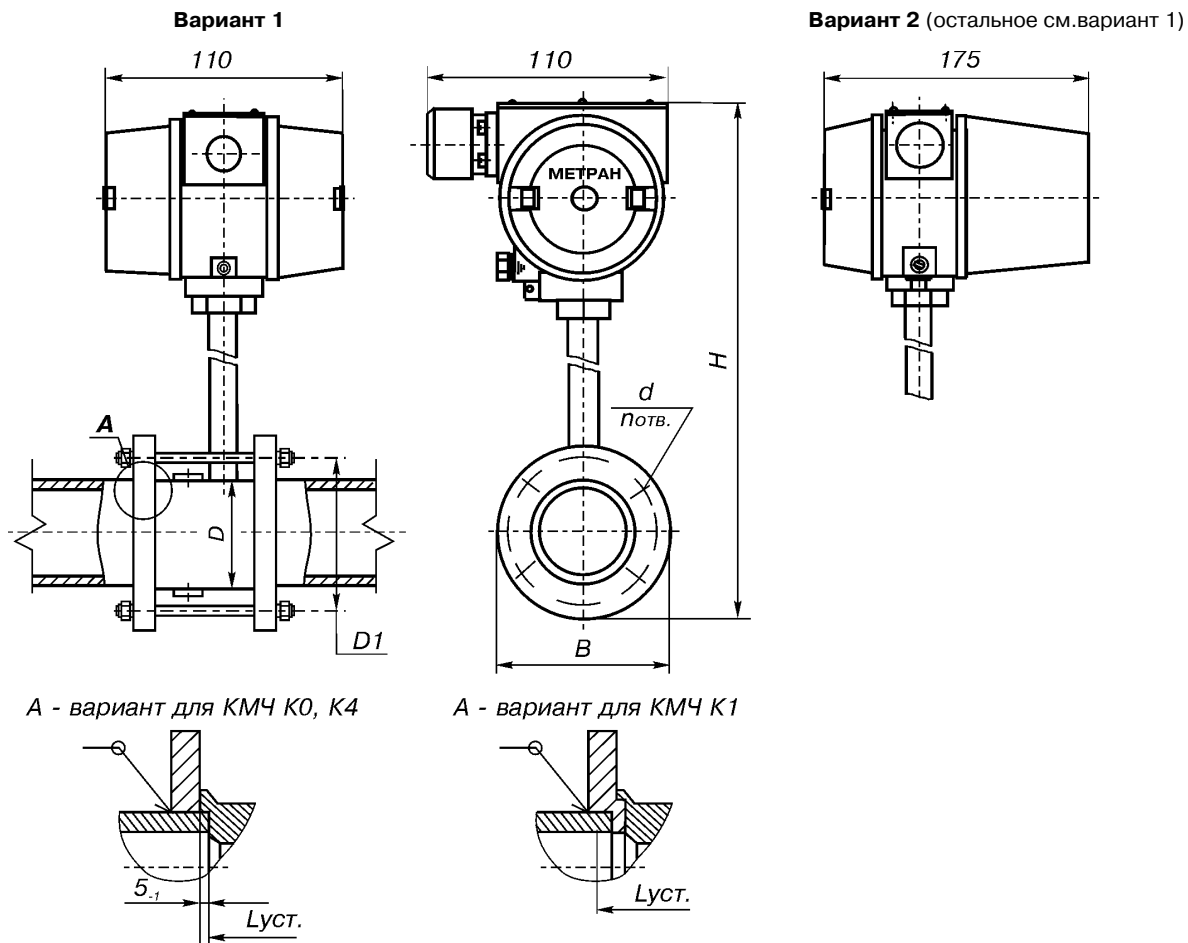


Рис.2. Преобразователь Метран-320-А Ду 25; 32; 50; 80; 100.

**Вариант 1.** С импульсным выходным сигналом.  
**Вариант 2.** Дополнительно имеющий ЖКИ.

Таблица 6

Ду, мм	Метран-320-А							
	В, мм	D, мм	D1, мм	Луст, мм	H, мм	d, мм	п, шт.	Масса, кг
25	115	60	85	62/86	300	14	4	2,8
32	135	65	100	64/88	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 32x3,0-12X18Н10Т 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 38x3,0-12X18Н10Т 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 57x3,5-12X18Н10Т 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 89x3,5-12X18Н10Т 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 108x4,0-12X18Н10Т 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-х-строчный ЖКИ (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
- Внесен в Госреестр средств измерений под №28383-04, сертификат №19549, сертификат соответствия ГОСТР 51649-2000 п5.5 (требования к электромагнитной совместимости) №РОССТУ.АЯ14.Н00144
- 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.

### 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 преобразователь имеет исполнение 1, при снятой переключателем - 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

Ду, 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	1,0Ъ	106±4	0,001	40±2
100	Метран-305ПР-100/50	50	2,0	1,0	0,4				12±2
	Метран-305ПР-100/120	120	5,0	2,5	1,0				8±2
	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 (ОП);
- ЖК-индикатор (опция).

- **Параметры выходного сигнала (ОП):**

- максимальное коммутируемое напряжение - не более 30 В;
- допустимый ток коммутации - не более 32 мА.

- **Индицируемые параметры (при наличии ЖКИ):**

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

- **Нештатные ситуации (коды НС на индикаторе):**

- расход равен нулю ("0");
- расход ≤ 0,8Qmin ("L");
- хаотичный характер вихреобразования ("d").

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

Таблица 2

Основная допустимая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по импульсному сигналу при расходах Q: Q1 < Q < Qmax Q2 < Q ≤ Q1 Qmin ≤ Q ≤ Q2	±1,0 ±1,5 ±3,0
Относительная погрешность измерений объема по ЖКИ при расходах Q: Q1 < Q < Qmax Q2 < Q ≤ Q1 Qmin ≤ Q ≤ Q2	±1,5 плюс одна единица младшего разряда ±2,0 плюс одна единица младшего разряда ±3,5 плюс одна единица младшего разряда
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода по ЖКИ при расходах Q: Q1 < Q < Qmax Q2 < Q ≤ Q1 Qmin ≤ Q ≤ Q2	±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:

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

• 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 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 t.

в исполнении без ЖКИ -40...+60°C;

с ЖКИ -10...60°C;

- относительной влажности до 95% при температуре ≤ 35°C;

- 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 ГОСТ12997 (амплитуда 0,15 мм в диапазоне частот 5...80 Гц).

Допускается эксплуатация преобразователя как во взрывобезопасных помещениях, так и в помещениях со взрывоопасными зонами класса В-1б согласно гл.7-3 ПУЭ.

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

#### Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:

- температуры окружающего воздуха:

### 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.4), так и без КМЧ.

Таблица 4

Наименование детали КМЧ	Исполнение расходомера	
	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	-	16
Гайка М24-7Н.8.05 ГОСТ 5915	16	-

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.

Вовремя 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.5.

Таблица 5

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

### 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.

### 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

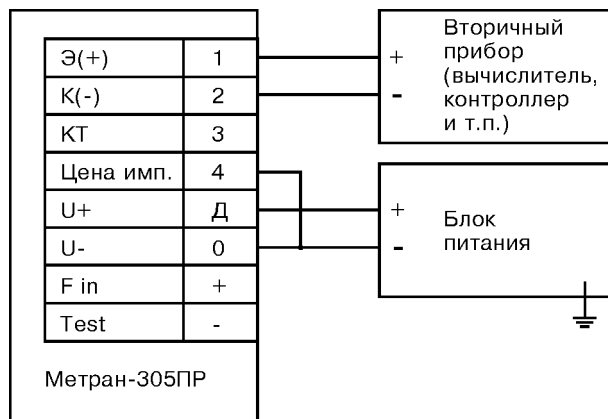


Рис. 1. Схема подключения преобразователя Метран-305ПР.

При питании преобразователя от гальванически развязанного канала источника питания заземление корпуса преобразователя производить не требуется. При питании группы преобразователей от одного источника без гальванической развязки необходимо обеспечить равенство потенциалов между проточными частями путем их надежного заземления.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

### 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.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

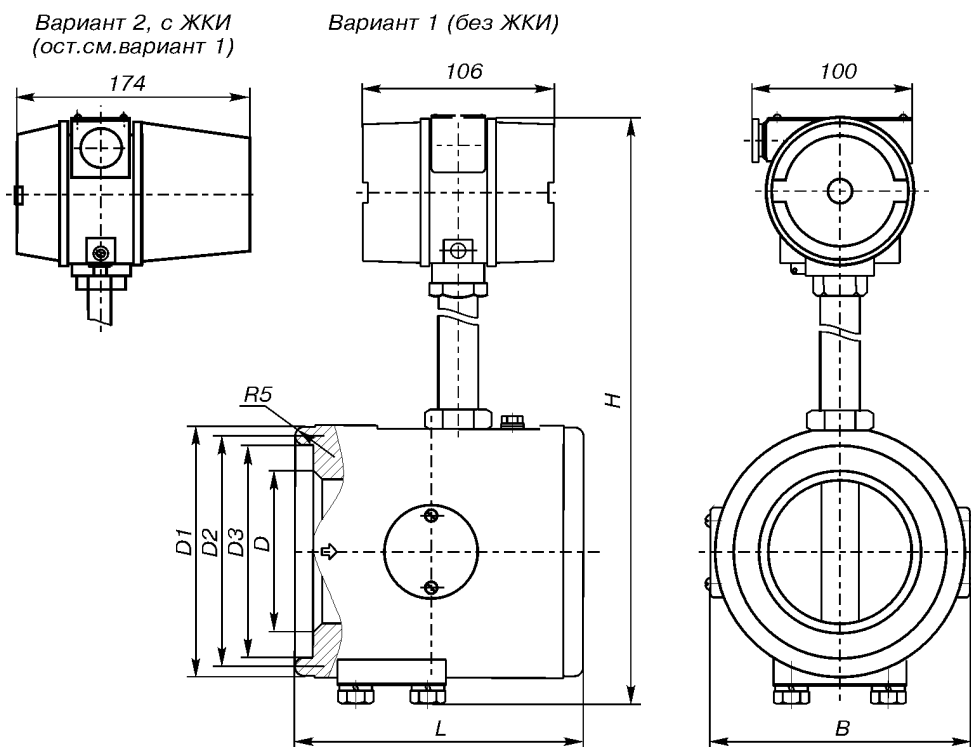


Рис.2. Габаритные размеры преобразователя.

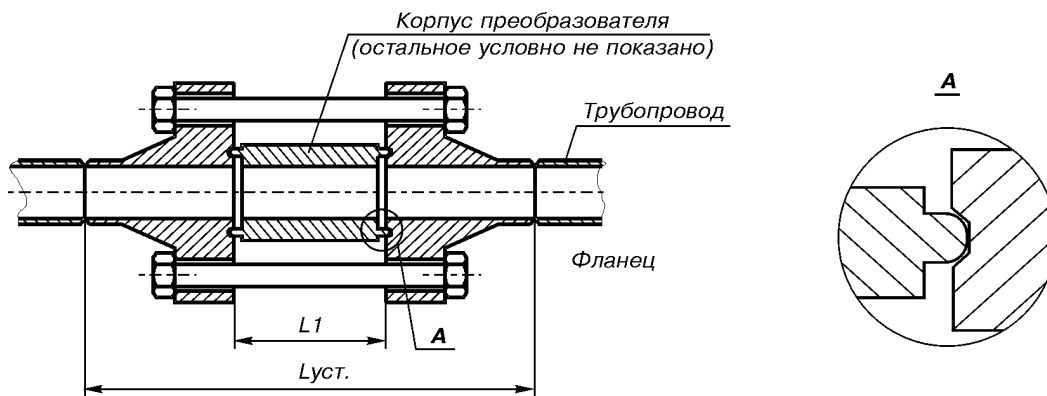


Рис.3. Монтаж преобразователя на трубопроводе.

Габаритные и установочные размеры

Таблица 8

Dy, 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

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-305ПР - 100/50 - И - К1

1 2 3 4

1. Тип преобразователя.
2. Диаметр условного прохода Ду трубопровода/максимальное значение измеряемого расхода ( $Q_{max}$ ), м<sup>3</sup>/ч (табл.1).
3. Код наличия ЖКИ.
4. Код наличия КМЧ.
5. Обозначение технических условий.

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

Таблица 6

Наименование детали, контактирующей с измеряемой средой	Материал
Фланец	Сталь 20
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2
Кольцо для уплотнения тела обтекания	Резина К-69

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

Таблица 7

Наименование детали КМЧ	Исполнение расходомера	
	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	-	16
Гайка М24-7Н.8.05 ГОСТ 5915	16	-



## 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, Метран-303ПР	-	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, Метран-303ПР	-	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, Метран-303ПР	-	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; Метран-303ПР	-	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; Метран-303ПР	-	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 2004г выпуска, изготавливаются по спецзаказу.

### 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.

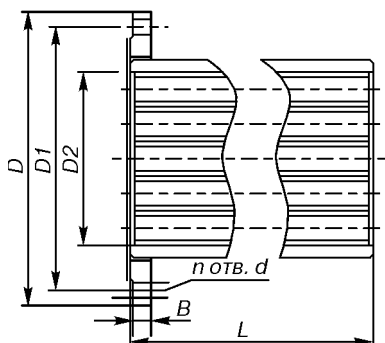


Рис.1. Фланцевое исполнение.

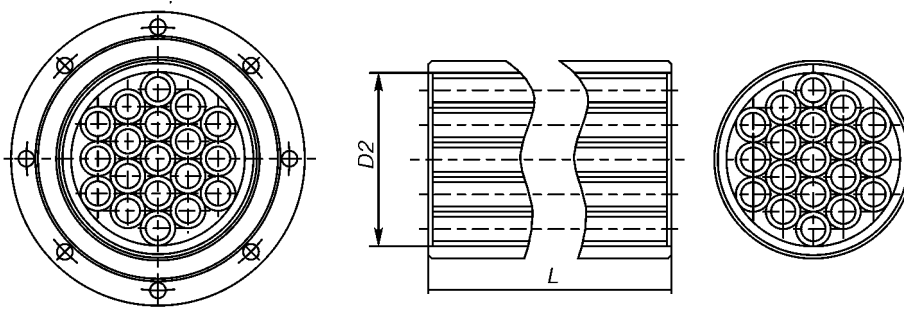


Рис.2. Бесфланцевое исполнение.

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).

## Имитатор расхода Метран-550ИР



- **Выходной сигнал имитатора**  
- импульсный сигнал типа "меандр"  
амплитудой не менее 6 В при нагрузке  
 $R_n = (3,1 \pm 0,3) \text{ кОм}$ ;  
- диапазон периодов следования импульсов  
от 2,429 до 4394 мс
- **Входные сигналы имитатора**  
- оптопара, токоимпульсный, контакты реле;  
- диапазон периодов следования импульсов  
от 2 мс до 900 с
- **Погрешность воспроизведения (измерения) периода следования импульсов выходных (входных) сигналов  $\pm 0,1\%$  ИВ**
- **Степень защиты имитатора от воздействий пыли и воды IP40**
- **Питание имитатора от источника питания преобразователя расхода**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №19143-04, сертификат №17774, ТУ 4213-031-12580824-99**

Имитатор расхода Метран-550ИР предназначен для проведения поверки вихреакустических преобразователей расхода (типа Метран-300ПР и др.) на месте эксплуатации, а также настройки и контрольной поверки преобразователей в процессе производства и при проведении приемо-сдаточных и других видов испытаний.

Основные преимущества:

- портативность;
- заменяет стандартные генератор сигналов и частотомер;
- проведение поверки преобразователей расхода без демонтажа с трубопровода;
- простота и удобство в эксплуатации;
- минимальная стоимость.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

При классической схеме поверки/калибровки вихревых расходомеров расход среды имитируется посредством подачи на специальный вход расходомера частотного сигнала от генератора звуковой частоты типа ГЗ. Частотный сигнал соответствует определенному расходу, при этом на выходных клеммах с помощью частотомера типа ЧЗ измеряют период следования импульсов, соответствующий заданному расходу. Приборы, применяемые в классической схеме поверки, достаточно дорогие и громоздкие.

Имитатор расхода объединяет в себе функции генератора звуковой частоты и частотомера.

Принцип действия имитатора состоит в генерации сигнала образцового периода, имитирующего вихреобразование в проточной части преобразователя расхода для соответствующего значения расхода, а также измерении значения периода импульсов выходных сигналов поверяемых/калибруемых вихревых преобразователей расхода.

Конструктивно имитатор выполнен в корпусе, на передней панели которого размещены клавиатура и индикатор.

На торцевой поверхности корпуса расположен разъем, к которому с помощью переходника подключается преобразователь и источник питания.

Микроконтроллер имитатора формирует выходные сигналы имитатора, которые являются входными сигналами преобразователя расхода, и измеряет выходные сигналы преобразователя расхода, а также управляет клавиатурой и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ).

Стабилизатор напряжения имитатора преобразует напряжение питания преобразователя расхода в напряжения питания микроконтроллера и индикатора.

Результаты измерений отображаются на ЖКИ.

При поверке преобразователя расхода, имеющего токоимпульсный выходной сигнал, имитатор расхода может использоваться только как генератор частоты. В качестве измерителя токового сигнала можно использовать вольтметр и магазин сопротивлений либо калибраторы давления Метран-ПКД-10М или Метран-501-ПКД-Р, или многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Величина	Значение	Примечание
<b>В режиме генерации:</b>		
Амплитуда сигнала типа "меандр"	не менее 6 В	R <sub>н</sub> = (3,1±0,3) кОм при напряжении питания 18 В
Период следования импульсов выходных сигналов имитатора	2,429 - 4394 мс	
Предел основной относительной погрешности формирования периода следования импульсов выходных сигналов имитатора	±0,1%	
<b>В режиме измерения:</b>		
Период следования импульсов входных сигналов имитатора	2 мс - 900 с	Длительность импульсов не менее 1 мс
Предел основной относительной погрешности измерения периода следования импульсов входных сигналов имитатора	±0,1%	
Входные сигналы имитатора (выходные для преобразователя расхода)	оптопара; токоимпульсный; контакты реле	
Напряжение питания постоянного тока	(18±1) В	от преобразователя расхода
Ток потребления	не более 30 мА	
Габаритные размеры, не более, мм высота x ширина x длина	40x90x175	
Масса, не более, кг	1	
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха	0...50°C	
Степень защиты от воздействий пыли и воды	IP40	
Средняя наработка на отказ	18 000 ч.	
Средний срок службы	12 лет	

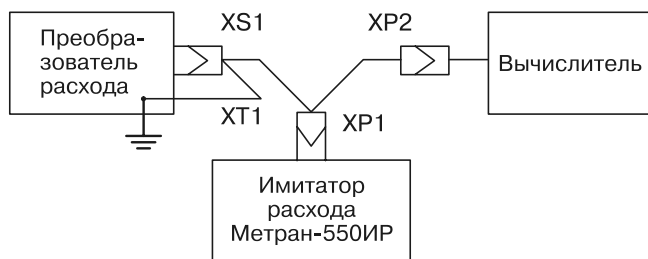
**ИНДИКАЦИЯ**

ЖКИ имитатора в процессе работы отображает следующую информацию:

- тип выходного сигнала;
- диаметр условного прохода (ДУ);
- расчетное значение периода следования импульсов выходного сигнала имитатора, которое соответствует имитируемой частоте вихреобразования, с указанием размерности;
- измеренное значение периода следования импульсов выходного сигнала преобразователя расхода с указанием размерности.

**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА**

При проверке преобразователя расхода имитатор включается в разрыв линии связи преобразователя и вычислителя с помощью переходника в соответствии с рис. 1.

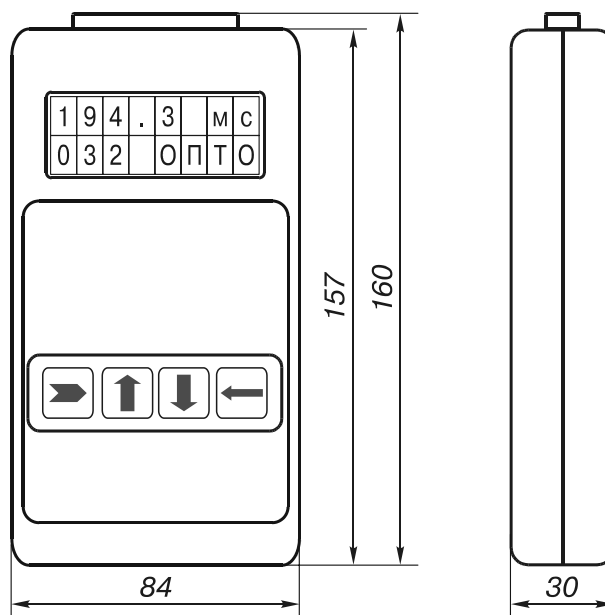


**Рис. 1. Схема электрических соединений при проверке преобразователя расхода.**

**ПОВЕРКА**

Периодичность поверки - 1 раз в 2 года.

Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт) в соответствии с методикой поверки, изложенной в руководстве по эксплуатации СПГК. 5088.000 РЭ.

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ****ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийные обязательства - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

В комплект поставки имитатора входят:	
- электронный блок	1 шт.
- переходник (соединительный кабель)	1 шт.
- паспорт СПГК.5088.000ПС	1 шт.
- руководство по эксплуатации СПГК.5088.000РЭ	1 шт.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-550ИР - 1 шт.**

## Расходомеры на базе компактных диафрагм Rosemount 3051SFC и 3095MFC



- Измеряемые среды: газ, пар, жидкость
- Температура измеряемой среды:  
-40...232°C (интегральный монтаж датчика),  
-100...454°C (удаленный монтаж датчика импульсными линиями);
- Избыточное давление в трубопроводе до 10 МПа
- Диаметр условного прохода трубопровода Ду 15...200 мм
- Динамический диапазон от 8:1 до 14:1
- Пределы измерений расхода рассчитываются для конкретного применения
- Температура окружающего воздуха:  
-51...85°C - без ЖК-индикатора,  
-20...80°C - со встроенным ЖК-индикатором
- Основная относительная погрешность измерений расхода до  $\pm 1,25\%$
- Выходной сигнал: 4-20 мА/HART
- Наличие взрывозащищенного исполнения
- Межповерочный интервал - 1 год
- Внесены в Госреестр средств измерений:  
№30339-05 (3051SFC), сертификат №22308;  
№30340-05 (3051MFC), сертификат №22309

Расходомеры на базе компактных диафрагм Rosemount 405 предназначены для измерения расхода жидкости, газов, пара и передачи полученной информации для технологических целей и учетно-расчетных операций.

Основные преимущества:

- идеально подходят для измерения расхода жидкости, газа, пара на ограниченных прямолинейных участках трубопровода;
- возможность получения на выходе расходомера объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, или массового расхода (с динамическим вычислением плотности и вязкости измеряемой среды);
- возможность установки между существующими фланцами;
- полностью интегральная сборка (без импульсных линий) устраняет необходимость установки фитингов, патрубков, клапанов, адаптеров, что сводит до минимума вероятность утечек измеряемой среды, а также значительно упрощает монтаж и снижает стоимость обслуживания;
- простота перенастройки;
- долговременная стабильность;
- легкость встраивания в существующую АСУТП.

Области применения - химическая, нефтехимическая, нефтяная, газовая, пищевая, фармацевтическая и др. отрасли промышленности.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия расходомеров основан на измерении расхода среды (жидкости, газа, пара) методом переменного перепада давления.

Расходомеры состоят из компактной диафрагмы Rosemount 405 и датчика перепада давлений Rosemount 3051S (для расходомера Rosemount 3051SFC) или многопараметрического датчика Rosemount 3095MV (для расходомера Rosemount 3095MFC).

Компактная диафрагма Rosemount 405 представляет собой жесткую неразборную конструкцию, состоящую из собственно измерительной диафрагмы с угловым отбором давления, кольцевой монтажной секции вокруг измерительной диафрагмы, зажимаемой между фланцами измерительного трубопровода, удлинителя, а также монтируемых на удлинителе вентильного блока (для интегрального датчика) либо переходников (для соединения датчика импульсными линиями). Отдельной деталью может быть поставлено полукольцо для центровки компактной диафрагмы между болтами стандартных фланцев. Материал диафрагмы и вентильного блока - нержавеющая сталь 316.

Компактные диафрагмы Rosemount серии 405 выпускаются 2-х моделей 405C и 405P.

**Компактная стабилизирующая диафрагма Rosemount 405C** имеет четыре отверстия, располагаемые симметрично относительно оси трубопровода. Измеряемая среда, проходя через отверстия, перемешивается. Это приводит к усреднению скорости потока, что позволяет значительно сократить прямые участки трубопровода (до 2Du до расходомера и 2Du после). Одновременно обеспечивается высокая повторяемость создаваемого перепада давления и, как следствие, высокая точность измерения расхода.

**Компактная стандартная диафрагма Rosemount 405P** имеет одно отверстие.

Диафрагмы 405C и 405P изготавливаются нескольких типоразмеров (Du 15...200 мм) и с разными значениями коэффициента  $\beta$ -отношения диаметра отверстия (для 405C - двух диаметров отверстия) к внутреннему диаметру.

**Датчик 3051S** обеспечивает:

- измерение создаваемого диафрагмой перепада давлений;
- передачу сигнала перепада давлений (если выходная функция датчика линейная) или сигнала объемного расхода в  $\text{раб м}^3/\text{ч}$  (если выходная функция датчика корнеизвлекающая);

- выходной сигнал датчика 4-20 мА/HART;
- показания расхода на ЖК-индикаторе (опция).

Датчики 3051S имеют три исполнения электроники: Classic, Ultra, Ultra for flow.

**Многопараметрический датчик Rosemount 3095MV** обеспечивает:

- измерение создаваемого на диафрагме перепада давлений;
- измерение абсолютного давления измеряемой среды;
- преобразование сигнала температуры измеряемой среды (при этом необходима отдельная встройка в трубопровод ТСП типа Pt100);
- вычисление мгновенного массового расхода или объемного расхода, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;
- вычисление количества измеряемой среды (функция счетчика);
- выходной сигнал датчика 4-20 мА/HART;
- показания расхода, количества, перепада давлений, избыточного, абсолютного давлений, температуры измеряемой среды на ЖК-индикаторе (опция).

Датчики 3095MV имеют два исполнения электроники: стандартное, Ultra for flow.

**Модели расходомеров на базе компактных диафрагм**

Таблица 1

Модель расходомера	Модель компактной диафрагмы	Модель датчика
3051SFCC	405C	3051S
3051SFCP	405P	
3095MFCC	405C	3095MV
3095MFCP	405P	

Все расходомеры имеют встроенную систему самодиагностики.

Датчики Rosemount 3051S и 3095MV могут монтироваться непосредственно на диафрагмах (интегральный монтаж) или отдельно с помощью импульсных линий (выносной монтаж).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В зависимости от свойств измеряемой среды, параметров технологического процесса и диаметра трубопровода расходомеры Rosemount 3051SFC и 3095 MFC могут измерять расход от нескольких л/ч (кг/ч) до тысяч  $\text{м}^3/\text{ч}$  (т/ч).

Расчет модели расходомера, с учетом данных техпроцесса и требований Заказчика, производится в специализированной программе Toolkit (Rosemount) согласно информации опросного листа.

#### ● Перечень измеряемых сред

Таблица 2

1,1,2,2-тетрафтороэтан	1-пентен	Ацетон	Метанол	Фенол
1,1,2-трихлорэтан	1-ундеканол	Ацетонитрил	Метил акрилат	Флуорен
1,2,4-трихлорбензол	2,2-диметилбутан	Бензальдегид	Метил виниловый эфир	Фуран
1,2-бутадиен	2-метил-1-пентен	Бензиловый спирт	Метил этил кетон	Хлорин
1,3,5-трихлорбензол	m-дихлорбензол	Бензол	Монокись углерода	Хлористый водород
1,3-бутадиен	m-хлоронитро-бензол	Бифенил	Неон	Хлоротрифлуороэтилен
1,4-гексадиен	n-бутан	Винил ацетат	Неопентан	Хлоропрен
1,4-диоксан	n-бутанол	Винил хлорид	Нитробензол	Цианид водорода
1-бутен	n-бутуральдегид	Винил циклогексан	Нитрометан	Циклогексан
1-гексадеканол	n-бутуронитрил	Вода	Нитроэтан	Циклогептан
1-гексен	n-гексан	Водород	Оксид этилена	Циклопентан
1-гептан	n-гептадекан	Воздух	Оксид азота	Циклопентин
1-гептанол	n-гептан	Гелий-4	Пентафтороэтан	Циклопропан
1-деканал	n-декан	Гидразин	Перекись водорода	Четыреххлористый
1-деканол	n-додекан	Двуокись серы	Пирен	углерод
1-децен	n-октан	Двуокись углерода	Природный газ	Этан
1-додеканол	n-пентан	Дивиниловый эфир	Пропадиен	Этанол
1-додецен	Азот	Закись азота	Пропан	Этиламин
1-нонанал	Азотная кислота	Изобутан	Пропилен	Этилбензол
1-нонанол	Акрилонитрил	Изобутил бензол	Сернистый водород	Этилен
1-октанол	Аллиловый спирт	Изопентан	Стирен	Этилен гликоль
1-октен	Аммоний	Изопрен	Толуол	
1-пентадеканол	Аргон	Изопропанол	Трихлорэтилен	
1-пентанол	Ацетилен	Метан	Уксусная кислота	

● **Диаметр условного прохода Ду:**

- 1/2 дюйма (15 мм) - только модель 3051SFCP и 3095MFCP;
- 1 дюйм (25 мм) - только модель 3051SFCP и 3095MFCP;
- 1 1/2 дюйма (40 мм) - только модель 3051SFCP и 3095MFCP;
- 2 дюйма (50 мм);
- 3 дюйма (80 мм);
- 4 дюйма (100 мм);
- 6 дюймов (150 мм);
- 8 дюймов (200 мм).

● **Диапазоны измерений расхода**

Таблица 3

Измеряемая среда	Диапазон измерений расхода
Жидкость (вода при 20°C и 100 кПа)	0,03...800 м <sup>3</sup> /ч
Газ (воздух при 20°C и 100 кПа)	0,063...805 м <sup>3</sup> /мин
Пар(при 100°C и 100 кПа)	0,0243...130 т/ч

● **Динамические диапазоны измерения расхода**

Таблица 4

Модель датчика	3051S			3095MV	
	Ultra for flow	Ultra	Classic	Ultra for flow	Стандартный
Исполнение электроники					
Динамический диапазон измерения расхода	14:1	10:1	8:1	10:1	8:1

● **Выходные сигналы расходомеров**

Для расходомеров 3051SFC:

- выходной сигнал 4-20 мА соответствует текущему значению перепада давлений или мгновенного объемного расхода в раб. м<sup>3</sup>/ч;
- сигнал по HART передает текущее значение перепада давлений или мгновенного объемного расхода в раб. м<sup>3</sup>/ч.

Для расходомеров 3095MFC:

- выходной сигнал 4-20 мА соответствует одному из измеряемых параметров: перепаду давлений, абсолютному, избыточному давлению, температуре измеряемой среды, мгновенному массовому или объемному расходу, приведенному к стандартным условиям;
- сигнал HART передает текущие значения измеряемых перепада давлений, абсолютного или избыточного давления, температуры измеряемой среды, мгновенного массового (объемного, приведенного к стандартным условиям) расхода, количества.

● **Встроенный или удаленный ЖК-индикатор**

● **Пределы основной относительной погрешности**

измерений расхода в зависимости от исполнения электроники датчика и параметров диафрагмы приведены в табл.5. Пределы основной относительной погрешности коэффициента расхода для диафрагмы Rosemount 405 приведены в табл.6.

Таблица 5

Модель расходомера	Ду, мм	Коэффициент $\beta$	Исполнение электроники датчика				
			Classic	Ultra	Ultra for flow	Стандартное	
3051SFC	3051SFCC	50...200	0,4	±1,05%	±0,85%	±0,75%	-
		50...200	0,65	±1,20%	±1,05%	±0,95%	-
	3051SFCP	15...40	0,4	±2,00%	±1,90%	±1,85%	-
		15...40*	0,65**	-	-	-	-
		50...200	0,4	±1,55%	±1,45%	±1,40%	-
		50...200	0,65**	-	-	-	-
3095MFC	3095MFCC	50...200	0,4	-	-	±0,75%	±0,70%
		50...200	0,65	-	-	-	±0,90%
	3095MFCP	15...40	0,4	-	-	-	±2,00%
		15...40*	0,65**	-	-	-	-
		50...200	0,4	-	-	-	±1,40%
		50...200	0,65**	-	-	-	-

\* Для расходомера 3051SFCP и 3051MFCP при  $\beta=0,65$  и Ду 15 мм к погрешности добавляется 0,5%.

\*\* Для расходомера 3051SFCP и 3051MFCP при  $\beta=0,65$  и  $Re < 10000$  к погрешности добавляется 0,5%.

Таблица 6

Модель диафрагмы	Ду, мм	Коэффициент $\beta$	Относительная погрешность коэффициента расхода
Стабилизирующая 405C (модели расходомеров 3051SFCC, 3095 MFCC)	50...200	0,4	±0,50%
		0,65	±0,75%
Стандартная 405P (модели расходомеров 3051SFCP, 3095 MFCP)	15...40	0,4	±1,75%
	15...40	0,65	±1,75%
	50...200	0,4	±1,25%
	50...200	0,65	±1,25%



#### ● Время включения

Заявленные параметры аналогового и цифрового сигналов обеспечиваются через 2 с после включения питания - для расходомера 3051SFC и через 7-10 с (для сигнала расхода через 10-14 с) - для расходомера 3095MFC.

#### ● Время демпфирования:

Время реакции аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение входного сигнала устанавливается пользователем:  
- от 0 до 60 с для расходомера 3051SFC;  
- от 0 до 29 с для расходомера 3095MFC.

Запрограммированное значение демпфирования добавляется к времени отклика модуля сенсора.

#### ● Электропитание

от внешнего источника постоянного тока

Для расходомера 3051SFC:

напряжение питания 10,5...42,4 В без внешней нагрузки (при передаче сигнала по 4-20 мА) или с  $R_n \geq 250$  Ом (при передаче сигнала по HART-протоколу).

Для расходомера 3095MFC:

напряжение питания 11...55 В без внешней нагрузки (при передаче сигнала по 4-20 мА) или с  $R_n \geq 250$  Ом (при передаче сигнала по HART-протоколу).

#### ● Потребляемая мощность не более 1,1 Вт

### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Расходомеры 3051SFC и 3095MFC выпускаются в трех исполнениях:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой по взрывозащите **1ExdIICT5/T6**;
- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» - с маркировкой по взрывозащите **0ExialICT4/T5**;
- невзрывозащищенное (общепромышленное).

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающего воздуха:  
- от -40 до 85°C (от -51°C для спец. исполнения) без ЖК-индикатора;  
- от -20 до 80°C со встроенным ЖК-индикатором;
- Относительная влажность воздуха до 100% при 35°C без конденсации влаги.
- Степень защиты от воздействия пыли и влаги IP 66.

### МОНТАЖ

#### Рекомендации по установке расходомеров

При монтаже расходомера на трубопровод для измерения жидкости и пара необходимо, чтобы дренажный/вентиляционный клапан был расположен отверстием вверх для предотвращения захвата воздуха; при измерении газа - отверстием вниз для спуска конденсата.

Рекомендации по установке в зависимости от измеряемой среды и ориентации трубопровода отображены также в табл.7.

Таблица 7

Ориентация/ направлении потока	Технологическая среда		
	Газ	Жидкость	Пар
Горизонтально	П/В	П/В	П/В
Вертикально вверх	В	П/В	В
Вертикально вниз	П/В	НР	НР

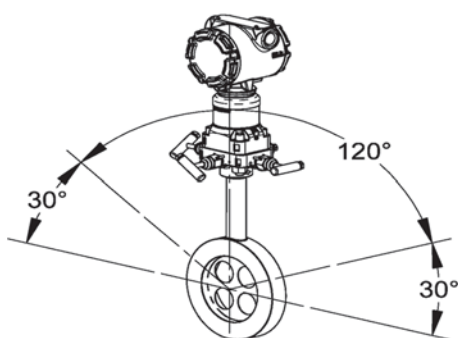
Примечание: допускается монтаж датчика 3051S или 3095MV:

П - прямой (интегральная сборка диафрагма-ВБ-датчик);

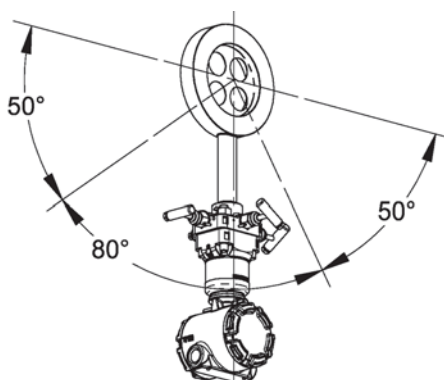
В - выносной (удаленный импульсными линиями);

НР - установка не рекомендуется.

При установке на горизонтальном трубопроводе монтаж следует проводить согласно рис.1.



Газ



Жидкость, пар

Рис.1. Допускаемые варианты установки расходомера при горизонтальной ориентации трубопровода.

При установке на вертикальном трубопроводе расходомер может быть установлен в любое положение при условии, что дренажные/вентиляционные клапаны будут сориентированы правильно. Кроме того, установка на вертикальной трубе требует более частой вентиляции/дренажа.

При установке на вертикальном трубопроводе монтаж следует проводить согласно рис.2.



Рис.2. Допускаемые варианты установки расходомера при вертикальной ориентации трубопровода.

#### Рекомендуемые длины прямолинейных участков

Таблица 8

Модель диафрагмы		Стабилизирующая 405С (модели расходомеров 3051SFCC и 3095MFCC)	Стандартная 405Р (модели расходомеров 3051SFCР и 3095MFСР)
Длина прямолинейного участка, Ду, мм	до расходомера	2	10...36
	после расходомера	2	6...7

#### Порядок монтажа на трубопроводе

1. Сориентировать расходомер согласно рекомендациям по установке.
  2. Вставить два болта (шпильки) через отверстия фланца противоположно головке диафрагмы 405.
  3. Установить кольцо для центровки диафрагмы (поставляется в комплекте при заказе диафрагм 405).
  4. Вставить прокладки. Для удобства монтажа прокладку можно закрепить с лицевой стороны фланца при помощи небольшого куска ленты. Проверить, что прокладка и/или лента не выступают в трубу.
  5. Вставить диафрагму 405 между фланцами так, чтобы пазы на центровочном кольце касались установленных болтов.
  6. Установить оставшиеся шпильки и гайки.
  7. Смазать болты и затянуть гайки крест-накрест с крутящим моментом согласно местным стандартам.
- Примечание: для первичных элементов модели 405 рекомендуется использовать стандартные прокладки размером 1/16 дюйма. Использование других прокладок может увеличить погрешность измерений.

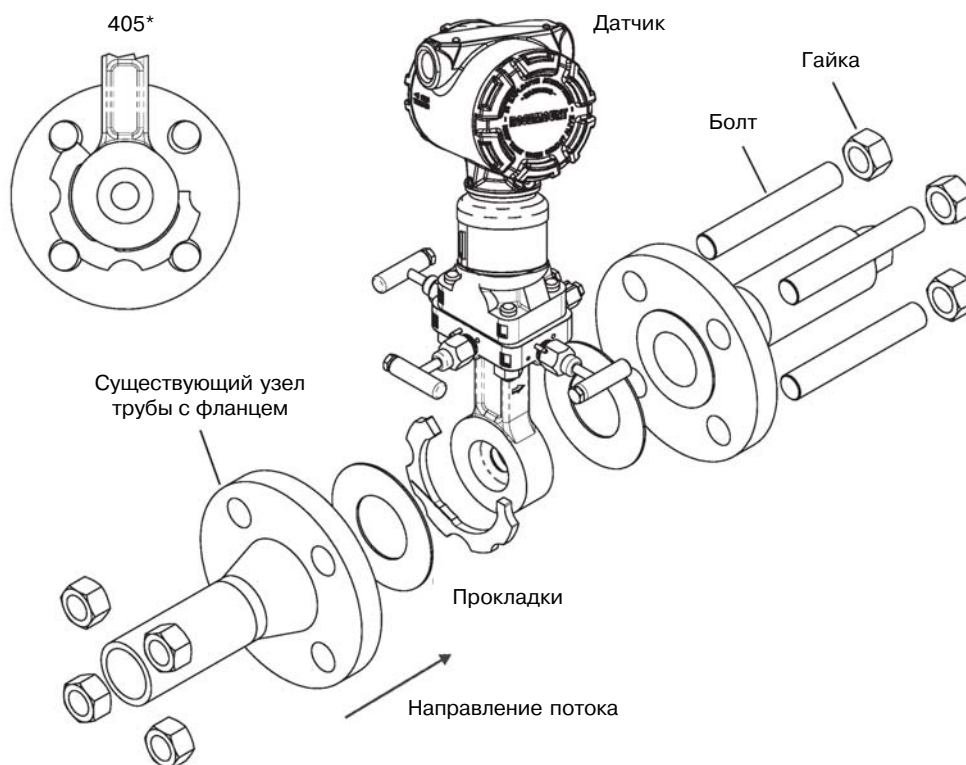
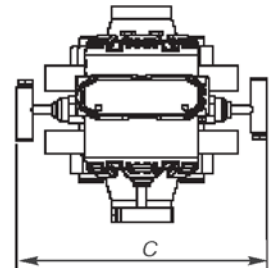
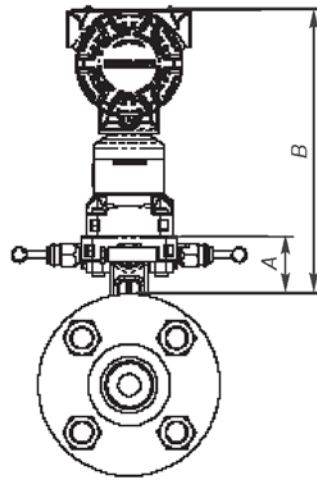
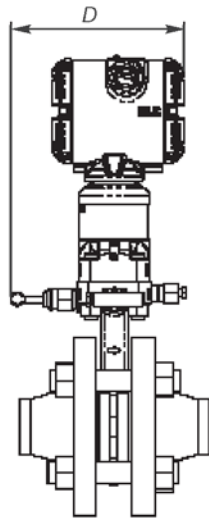


Рис.3. Установка расходомера на трубопровод.

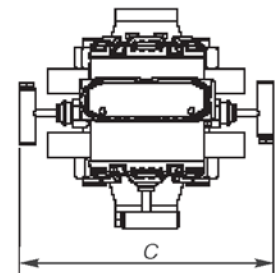
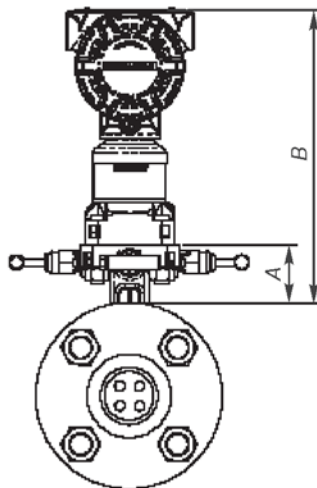
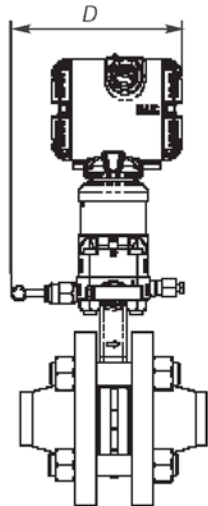
\* Эта схема установки применима к любой компактной диафрагме: 405Р и 405С.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

3051SFCP



3051SFCC



Вид спереди

Вид сбоку

Вид сверху

Рис.4. Расходомеры моделей 3051SFCP и 3051SFCC.

Для рис.4, 5

Таблица 9

Модель диафрагмы	A	B	Высота датчика, мм	C	D
405P	см.табл. 10	Высота датчика +A	197	200 мм - закрыты	152 мм - закрыты
405C			197 (180*)	220 мм - открыты	159 мм - открыты

Для рис.4, 5

Таблица 10

Класс фланца	Du, дюйм (мм)							
	1/2 (15)**	1 (25)**	1/2 (40)**	2 (50)	3 (80)	4 (100)	6 (150)	8 (200)
A, мм								
300ANSI (PN40)DIN	56,52	52,07	49,02	50,55	48,9	48,9	77,49	77,47
600ANSI (PN100)DIN						42,29	58,42	58,42

\* Для 3051S.

\*\* Только 405P.

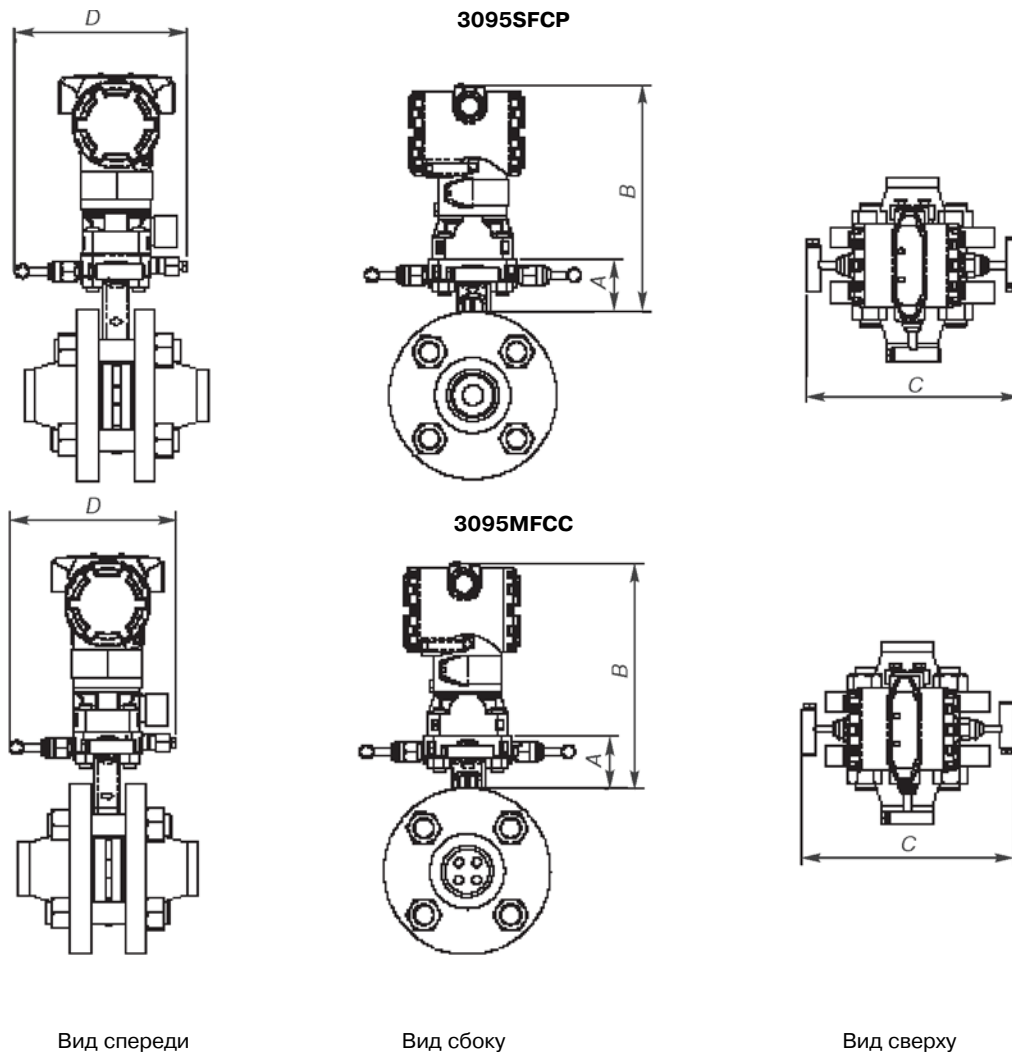
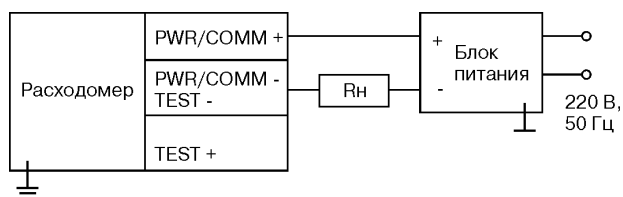


Рис.5. Расходомеры моделей 3095MFCP и 3095MFCC.

## СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



$R_n$  - сопротивление нагрузки.

Рис.6. Схема подключения к источнику питания.

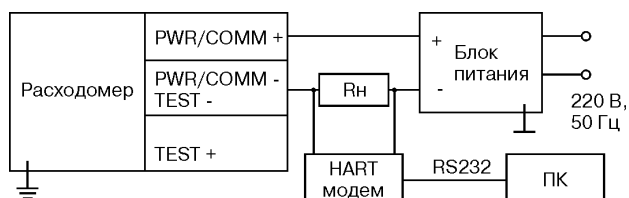


Рис.7. Схема подключения к персональному компьютеру.

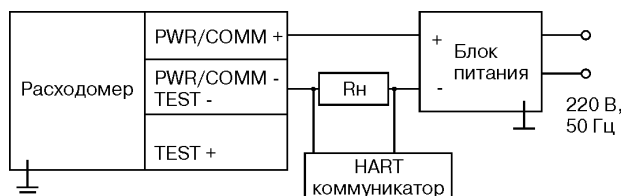


Рис.8. Схема подключения к HART-коммуникатору.

Для обеспечения передачи данных по HART-протоколу минимальное сопротивление контура должно быть не менее 250 Ом.

## НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы расходомера - 10 лет.  
Средняя наработка на отказ - 150 000 ч.

## ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 1 год.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев с даты ввода приборов в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- расходомер 3051SFC (3095MFC) с комплектом монтажных частей;
- паспорт;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации;
- конфигурационное программное обеспечение с HART-модемом (по заказу);
- HART-коммуникатор (по заказу).

## ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист установленной формы.

Строка заказа (код модели) составляется Поставщиком по данным опросного листа после расчета расходомера в специализированной программе Toolkit (Rosemount)

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА РАСХОДОМЕРА НА ДИАФРАГМЕ ROSEMOUNT (3051SFC, 3095MFC)

Предприятие: _____		Дата: _____	
Адрес: _____			
Контактное лицо: _____		Лист № _____	
Тел/факс/e-mail: _____			
Объект: _____		Позиция: _____	
		Количество: _____	
<b>Параметры измеряемой среды</b>			
Название измеряемой среды		<input type="checkbox"/> газ <input type="checkbox"/> жидкость <input type="checkbox"/> пар	
Плотность _____ кг/м <sup>3</sup>		в усл. тех. проц.: _____ Н.У.:	
Вязкость _____ <input type="checkbox"/> сП <input type="checkbox"/> сСт			
Расход _____ <input type="checkbox"/> м <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч		мин      ном      макс	
Давление избыточное _____ <input type="checkbox"/> кгс/см <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> кПа		мин      ном      макс	
Температура _____ °С		мин      ном      макс	
<b>Температура окружающего воздуха</b> _____ °С			
<b>Информация о трубопроводе</b>			
Внутренний диаметр, Dвн (указать точно) _____ мм			
Толщина стенки _____ мм			
Материал трубопровода (марка стали)			
Ориентация трубопровода		<input type="checkbox"/> горизонтальный <input type="checkbox"/> вертикальный	
Направление потока (для вертикального трубопровода)		<input type="checkbox"/> вверх <input type="checkbox"/> вниз	
Длины прямых участков трубопровода в месте установки		до прибора: _____      после: _____	
Местные сопротивления: колено (указать плоскость ориентации), клапан, задвижка и пр.			
<b>Требования к расходомеру</b>			
На выходе расходомера требуется получать расход в		<input type="checkbox"/> м <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч	
Основная относительная погрешность измерения расхода, не более, %			
Исполнение по взрывозащите		<input type="checkbox"/> искробезопасная цепь <input type="checkbox"/> взрывонепроницаемая оболочка <input type="checkbox"/> общепромышленное исполнение	
Эксплуатация расходомера		<input type="checkbox"/> отдельно <input type="checkbox"/> в составе узла учета	
Монтаж датчика		<input type="checkbox"/> интегральный <input type="checkbox"/> удаленный импульсными линиями	
Длина одной импульсной линии (если требуется изготовить)			
Опции: <input type="checkbox"/> Жидкокристаллический (ЖК) индикатор <input type="checkbox"/> Вентильный блок <input type="checkbox"/> Защита электроники датчика от переходных процессов <input type="checkbox"/> Комплект ответных фланцев <input type="checkbox"/> HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> Конфигурационное ПО <input type="checkbox"/> HART-конвертор 333 (обеспечивает 3 дополнительных сигнала 4-20 мА для расходомеров типа 3095MFC)		<input type="checkbox"/> встроенный <input type="checkbox"/> удаленный <input type="checkbox"/> трехвентильный <input type="checkbox"/> пятивентильный	
<input type="checkbox"/> Шеф-монтаж, пусконаладочные работы (сервисная услуга)			
Примечания			

Заполненный опросный лист отправить по факсу (351) 247-16-67 или на электронную почту [metran@metran.ru](mailto:metran@metran.ru), или в региональное представительство ПГ "Метран" (координаты на 4-й полосе обложки каталога или на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru))

## Расходомеры на базе трубки Annubar Метран-350



- Измеряемые среды: газ, пар, жидкость
- Температура измеряемой среды:  
-40...400°C - интегральный монтаж датчика,  
-187...677°C - удаленный монтаж датчика
- Избыточное давление в трубопроводе до 25 МПа
- Диаметр условного прохода Ду 12,5...1800 мм и более
- Пределы измерений расхода рассчитываются для конкретного технологического процесса
- Динамический диапазон от 5:1 до 14:1
- Пределы основной относительной погрешности измерений расхода до  $\pm 1\%$
- Выходной сигнал 4-20 мА/HART
- Наличие взрывозащищенного исполнения
- Межповерочный интервал - 2 года
- Внесены в Госреестр средств измерений под №21682/1, сертификат №25407-05, ТУ 4213-039-12580824-2003

Расходомеры на базе осредняющей напорной трубки Annubar предназначены для измерения расхода жидкости, газа, пара в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также в системах технологического и коммерческого учета.

Основные преимущества:

- многопараметрические измерения и вычисление расхода;
- простая установка в трубопровод через одно отверстие;
- возможность установки в трубопровод без сброса давления (конструкция Flo-Tap);
- минимальная вероятность утечек измеряемой среды благодаря интегральной конструкции;
- низкие потери давления по сравнению с расходомерами на базе сужающих устройств;
- существенное снижение стоимости монтажа и обслуживания благодаря особенностям конструкции Annubar;
- легкость взаимодействия с существующими АСУТП или вычислителями расхода посредством интеллектуального протокола коммуникаций HART;
- простота перенастройки динамического диапазона;
- высокая надежность, отсутствие движущихся частей.

### УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия расходомера основан на измерении расхода среды (жидкости, газа, пара) методом переменного перепада давлений с использованием осредняющих напорных трубок (далее сенсор) Annubar 485.

**Сенсор Annubar 485** имеет Т-образную форму профиля, что, в отличие от других сенсоров, обеспечивает более стабильную фиксированную точку отрыва потока измеряемой среды и более стабильную зону разрежения за сенсором (рис. 1). Сенсор Annubar 485 устанавливается широкой частью перпендикулярно направлению потока, пересекая его по всему сечению. На передней поверхности расположены щелевые пазы плюсовой камеры р1, которые осредняют скорость измеряемой среды и воспринимают давление торможения. Отверстия с обратной стороны сенсора (камера р2) воспринимают давление разрежения.

В конструкции сенсора Annubar 485 предусмотрена гильза для установки термопреобразователя ТСП Pt100, что обеспечивает возможность измерения температуры среды без дополнительной врезки в трубопровод.

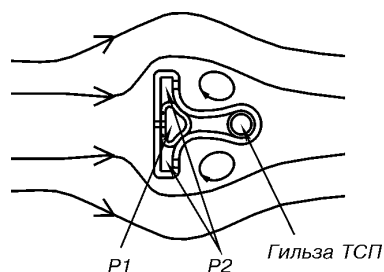


Рис. 1.

По назначению расходомеры делятся на 2 типа:

- **тип MFA (модели Метран-350MFA или 3095MFA)** - для расчета массового расхода и суммарной массы (функция счетчика) или объемного расхода и суммарного объема (функция счетчика), приведенного к стандартным условиям (Токр.воздуха 20°C, атм.давление 101,32 кПа по ГОСТ 2939). Расходомеры этого типа измеряют абсолютное давление, перепад давлений и температуру рабочей среды;

- **тип SFA (модели Метран-350SFA или 3051SFA)** - для расчета объемного расхода измеряемой среды в условиях эксплуатации. Расходомеры этой модели измеряют перепад давлений на сенсоре Annubar.

**Состав расходомера - см табл. 1.**

Датчики дифференциального давления 3051S, 3051C обеспечивают:

- измерение создаваемого на сенсоре Annubar перепада давлений, пропорционального объемному расходу при значениях давления и температуры измеряемой среды в условиях техпроцесса;

- передачу сигнала перепада давлений или сигнала объемного расхода по 4-20 мА или протоколу HART, а также индикацию на жидкокристаллическом индикаторе;

Многопараметрические датчики 3095MV обеспечивают:

- измерение абсолютного давления;

- измерение перепада давлений, на сенсоре Annubar;

- определение температуры измеряемой среды при помощи термопреобразователя сопротивления Pt100, встроенного в сенсор Annubar или выносного;

- вычисление массового расхода (или объемного расхода, приведенного к стандартным условиям) и суммарной массы (или объема) на базе реальных значений давления и температуры измеряемой среды;

- передачу сигнала расхода абсолютного, избыточного давлений, перепада давлений, температуры измеряемой среды 4-20 мА (один из параметров) или по протоколу HART (все параметры). В случае работы по протоколу HART возможна передача данных суммарной массы (или объема).

Таблица 1

Тип расходомера	Модель расходомера	Составляющие расходомера					
		Сенсор Annubar 485	Спец.сенсор для калиброванной секции	3095MV	3051S	3051C	ТСП Pt100
MFA	Метран-350-MFA (3095MFA)	+	-	+	-	-	+
SFA	Метран-350-SFA (3051SFA)	+	-	-	+	-	-
MNF	Метран-350-MNF (MNF+10)	-	+	+	-	-	+
PNF	Метран-350-PNF (PNF+10)	-	+	-	-	+	-

" + " наличие в составе расходомера;

" - " отсутствие.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● В зависимости от свойств измеряемой среды, диаметра трубопровода и параметров техпроцесса расходомеры могут измерять расход от нескольких л/ч (кг/ч) до тысяч м³/ч (т/ч). Расчет моделей расходомера с учетом данных техпроцесса и требований заказчика производится в специализированной программе Toolkit (Rosemount).

**Внимание!** При заполнении опросного листа важно точно измерить и указать внутренний диаметр и толщину стенки трубопровода.



● **Перечень измеряемых сред** (может быть уточнен при согласовании заказа).

Таблица 2

1,1,2,2-тетрафторэтан	1-пентен	Ацетилен	Изопропанол	Толуол
1,1,2-трихлорэтан	1-ундеканол	Ацетон	Метан	Трихлорэтилен
1,2,4-трихлорбензол	2,2-диметилбутан	Ацетонитрил	Метанол	Уксусная кислота
1,2-бутадиен	2-метил-1-пентен	Бензальдегид	Метил акрилат	Фенол
1,3,5-трихлорбензол	m-дихлорбензол	Бензиловый спирт	Метил виниловый эфир	Флуорен
1,3-бутадиен	m-хлорнитро-бензол	Бензол	Метил этил кетон	Фуран
1,4-гексадиен	n-бутан	Бифенил	Монокись углерода	Хлорин
1,4-диоксан	n-бутанол	Винил ацетат	Неон	Хлористый водород
1-бутен	n-бутуральдегид	Винил хлорид	Неопентан	Хлоротрифлуорэтилен
1-гексадеканол	n-бутуронитрил	Винил циклогексан	Нитробензол	Хлорпрен
1-гексен	n-гексан	Вода	Нитрометан	Цианид водорода
1-гептан	n-гептадекан	Водород	Нитроэтан	Циклогексан
1-гептанол	n-гептан	Воздух	Окись этилена	Циклогептан
1-деканал	n-декан	Гелий-4	Окись азота	Циклопентан
1-деканол	n-додекан	Гидразин	Пентафлуорэтан	Циклопентин
1-децен	n-октан	Двуокись серы	Перекись водорода	Циклопропан
1-додеканол	n-пентан	Двуокись углерода	Пирен	Четыреххлористый углерод
1-додецен	Азот	Дивиниловый эфир	Природный газ	Этан
1-нонанал	Азотная кислота	Закись азота	Пропадиен	Этанол
1-октанол	Акрилонитрил	Изобутан	Пропан	Этиламин
1-октен	Аллиловый спирт	Изобутилбензол	Пропилен	Этилбензол
1-пентадеканол	Аммоний	Изопентан	Сернистый водород	Этилен
1-пентанол	Аргон	Изопрен	Стирен	Этилен гликольэтилен

● **Пределы измерений массового, объемного расходов и объемного расхода, приведенного к стандартным условиям (СУ)**

Таблица 3

Модель расходомера	Изменяемая среда	Массовый расход, кг/ч		Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч		Объемный расход, приведенный к СУ, м <sup>3</sup> /ч	
		Fmin	Fmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax
Метран-350-MFA (3095MFA) Метран-350-MNF (MNF+10)	Жидкость (вода)	80,0	49137000,0	-	-	0,08	49137,0
	Газ (воздух)	5	17454463,0	-	-	4,2	20853600,0
	Пар	5,2	11525000,0	-	-	-	-
Метран-350-SFA (3051SFA) Метран-350-PNF (PNF+10)	Жидкость (вода)	-	-	0,08	49137,0	-	-
	Газ (воздух)	-	-	4,2	20853600,0	-	-
	Пар	-	-	9,1	20071235,0	-	-

● **Ограничение нижней границы диапазона измерений** определяется числом Рейнольдса Re

Таблица 4

Диаметр условного прохода трубопровода, Ду, мм	Число Рейнольдса
12,5	4000
20...50	2300
50...300	6500
150...900	12500
300...1800	25000

● **Динамический диапазон:**

**5:1** - для расходомеров типа MNF, PNF (с калиброванной трубной секцией);

**8:1** - для расходомеров типа MFA, SFA;

**14:1** - для расходомеров типа SFA повышенной точности;

● **Выходные сигналы:**

- унифицированный токовый 4-20 мА: для объемных расходомеров типов SFA и PNF токовый сигнал пропорционален объемному расходу при реальных значениях давления и температуры измеряемой среды. Расходомеры MNF и MFA преобразуют в токовый выходной сигнал 4-20 мА только одну величину (массовый расход или объемный, приведенный к стандартным условиям; температуру; абсолютное/избыточное давление; перепад давлений). Для преобразования в унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА дополнительно трех параметров необходим конвертер сигнала Rosemount 333 HART Tri-Loop;

- цифровой Bell-202 (протокол HART).

● **Пределы основной относительной погрешности измерений**

Таблица 5

Тип расходомера	MNF		PNF		MFA				SFA							
Модель датчика	3095MV		3051C		3095MV				3051S							
Исполнение электроники датчика	Classic		Classic		Classic		Ultra for Flow	Classic			Ultra			Ultra for Flow		
Динамический диапазон измерений расхода	1:3	1:5	1:3	1:5	1:3	1:5	1:8	1:8	1:3	1:5	1:8	1:3	1:5	1:8	1:14	
Пределы основной относительной погрешности измерений, ±%	массового расхода и количества жидкости	1,3	1,8	-	-	1,1	1,8	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-
	объемного расхода и количества жидкости	-	-	1,3	1,8	-	-	-	-	1,1	1,6	3,0	1,1	1,6	3,0	1,0
	массового расхода и количества пара и газа	1,3	1,8	-	-	1,1	1,8	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-
	объемного расхода и количества пара и газа	-	-	1,7	2,2	-	-	-	-	1,6	2,0	3,0	1,6	2,0	3,0	1,5
	объемного расхода и количества газа, приведенного к станд. усл.	1,3	1,8	-	-	1,1	1,8	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-

● **Пределы основной относительной погрешности** определения коэффициента расхода и повторяемости для сенсора

Таблица 6

Тип сенсора	Основная относительная погрешность определения	
	коэффициента расхода, %	повторяемости, %
Спец.сенсор для калиброванной секции	±1,0	±0,5
Annubar 485	±0,75	±0,3

- **Время включения** расходомера от 2 до 14 с
- **Время демпфирования** результатов измерений от 0 до 60 с
- **Питание** от источника постоянного тока напряжением 10,5...55 В
- **Потребляемая мощность** не более 1,1 Вт

### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Расходомеры с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" и "специальный" соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1 и выполняются с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой по взрывозащите 1ExdIICT6(T5) X.

Расходомеры с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 и выполняются с уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный" с маркировкой по взрывозащите 0ExialICT5(T4) X.

Термопреобразователи сопротивления ТСП Pt100 моделей 65, 68, 75, 78, 183 и 185 (входящие в состав расходомеров Метран-350-MNF и Метран-350-MFA) имеют вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой по взрывозащите ExdIICT6 X и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### Параметры внешних факторов

- Расходомер устойчив к воздействию:
- температуры окружающей среды:
    - 51...85°C без ЖК-индикатора,
    - 20...80°C с ЖК-индикатором;
  - относительной влажности до 100 % при t 35°C;
  - вибрации в диапазоне частот от 10 до 20000 Гц с ускорением:
    - до 29,4 м/с<sup>2</sup> (тип MFA, SFA),
    - до 9,8 м/с<sup>2</sup> (тип MNF, PNF);
  - внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м, 50 Гц;
  - внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

Расходомер предназначен для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа.

#### Степень защиты от воздействия пыли и воды IP65 по ГОСТ 14254

#### Температура хранения

- 45...100°C без ЖК-индикатора;
- 40...85°C с ЖК-индикатором.

#### Климатическое исполнение

Вид климатического исполнения расходомера - УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150.

**МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА**

Расходомеры в **интегральном исполнении** (монтаж датчика непосредственно на сенсоре Annubar) не требуют соединения импульсными линиями и другой арматуры. На рис.7-12 приведены варианты интегрального монтажа расходомеров.

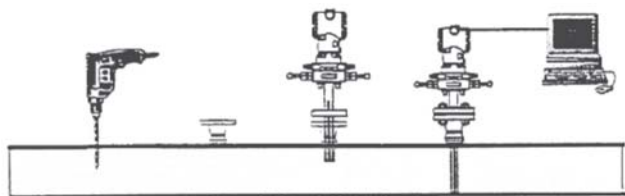
В общем случае монтаж расходомера включает четыре этапа (рис.2):

1. В месте установки в стенке трубопровода сверлится отверстие.
2. Приваривается соединительная бобышка (материал бобышки соответствует материалу трубопровода).
3. Расходомер с бобышкой стягивается шпильками и болтами.
4. Расходомер подключается к блоку питания и ПК (при необходимости).

**Диаметр отверстия**

Таблица 7

Типоразмер сенсора	Диаметр отверстия, мм
1	19+1
2	34+1
3	64+1



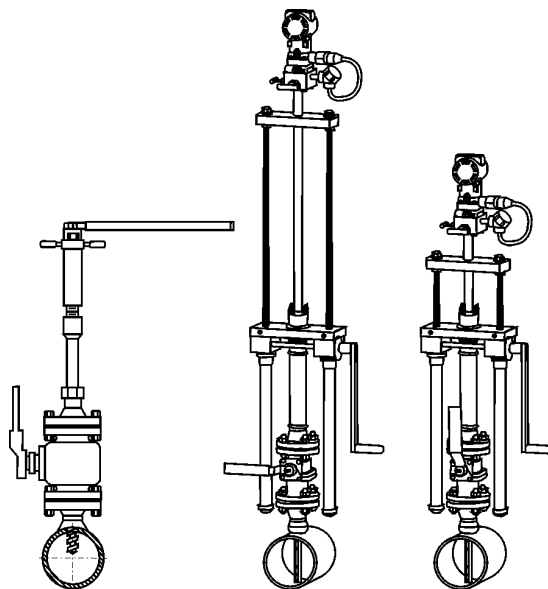
**Рис.2. Монтаж расходомера на базе сенсора Annubar.**

**Типы монтажа**

Таблица 8

Код монтажа	Тип монтажа сенсора Annubar 485	Рисунок
P	Резьбовой (Pak-Lok)	7
L	Фланцевый (Flange-Lok)	8
F	Фланцевый с поддержкой с противоположной стороны (Flanged)	9
M	С конструкцией для монтажа-демонтажа без остановки процесса (Flo-Tap), с передачей "винт-гайка"	10
G	С конструкцией для монтажа-демонтажа без остановки потока (Flo-Tap), с червячной передачей	11
NF	Калиброванная трубная секция с фланцами	12

Существует **возможность монтажа расходомера на сенсоре Annubar без остановки техпроцесса** (рис.3): в месте установки приваривается бобышка с фланцем, к нему присоединяется отсечной клапан, далее просверливается отверстие при помощи специального устройства для сверления под давлением. Устанавливается конструкция Flo-Tap. После сборки расходомер готов к работе.



**Рис.3. Конструкция расходомера Flo-Tap, монтаж без остановки процесса.**

При **высоких скоростях потока** измеряемой среды и больших диаметрах трубопровода требуется поддержка расходомера с противоположной стороны трубопровода (рис.9).

При заказе расходомера с Ду 12,5...50 мм **специальный сенсор Annubar монтируется на калиброванной секции трубы** с фланцами (рис.12), которая поставляется вместе с расходомером.

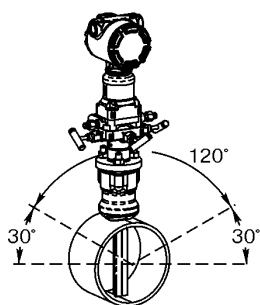
Имеется **возможность удаленного монтажа датчиков 3051S, 3095MV, 3051C** в случае, если по условиям технологического процесса они не могут быть установлены вместе с сенсором (рис.13-16).

**Рекомендации по установке расходомеров**

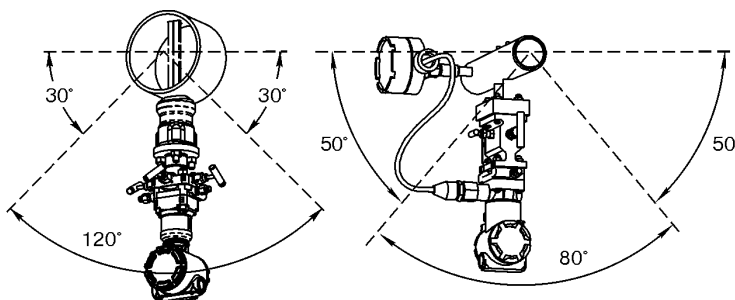
При монтаже расходомера для измерения жидкости необходимо, чтобы боковой дренажный/вентиляционный клапан был расположен отверстием вверх для выхода газа; при измерении воздуха или газа - отверстием вниз для дренажа накапливающегося конденсата.

При установке **на горизонтальном трубопроводе** монтаж следует проводить согласно рис.4.

**Измерение газа**

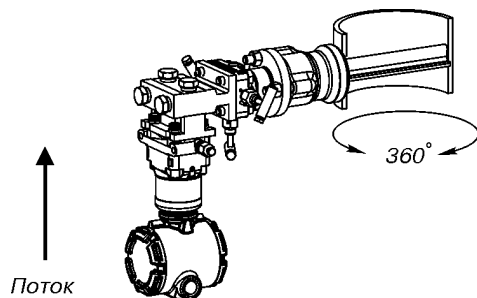


**Измерение жидкости и пара**

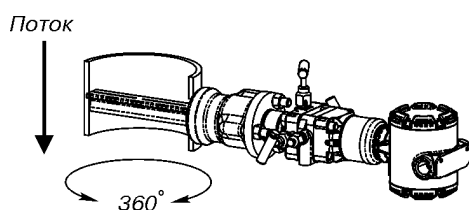


**Рис.4. Допускаемые варианты ориентации расходомера при монтаже на горизонтальном трубопроводе.**

При установке **на вертикальном трубопроводе** расходомер может быть установлен в любое положение при условии, что клапаны для вентиляции и дренажа будут ориентированы правильно. Установка на вертикальном трубопроводе требует более частой вентиляции или дренажа жидкости и, в зависимости от измеряемой среды, приведена на рис.5.



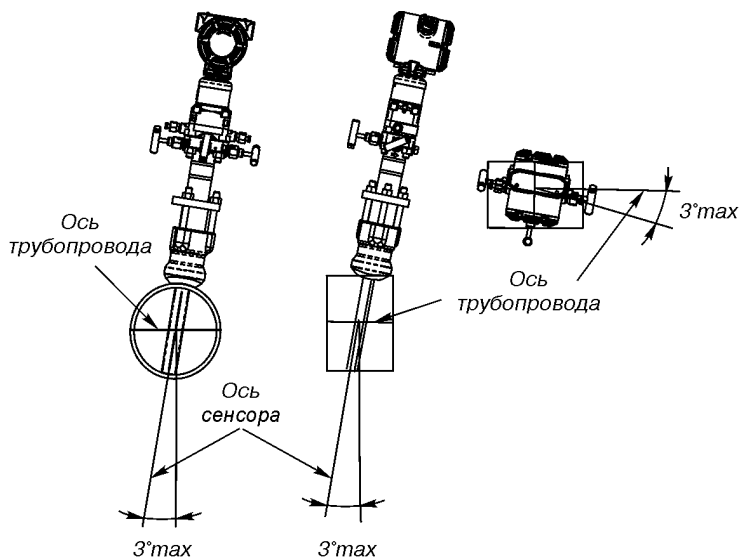
Измерение газа



Измерение жидкости и пара

**Рис.5. Рекомендуемое расположение расходомера при эксплуатации на вертикальном трубопроводе.**

Кроме того, предъявляются требования к **ориентации сенсора относительно трубопровода** (рис.6.).



**Рис.6. Допускаемые отклонения ориентации сенсора при монтаже.**

Длины прямых участков трубопровода

При монтаже расходомера предъявляются требования к длине прямых участков до и после расходомера. Длина прямого участка может быть значительно уменьшена при установке перед расходомером струевыпрямителей.

Таблица 9

Схема трубопровода	Без струевыпрямителя		Со струевыпрямителем		В
	в плоскости рисунка	вне плоскости рисунка	А'	С, С'	
	8Ду	10Ду	-	-	4Ду
	-	-	8Ду	4Ду	
	11Ду	16Ду	-	-	4Ду
	-	-	8Ду	4Ду	
	23Ду	28Ду	-	-	4Ду
	-	-	8Ду	4Ду	
	12Ду		-	-	4Ду
	-		8Ду	4Ду	
	18Ду		-	-	4Ду
	-		8Ду	4Ду	
	30Ду		-	-	4Ду
	-		8Ду	4Ду	

Примечания

1. Для измерения газа и пара рекомендуемую длину прямых участков нужно умножить на 1,5.
2. Допускается монтаж на вертикальном, горизонтальном или наклонном трубопроводе при условии, что вся проточная часть полностью заполнена измеряемой средой.

## ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные и присоединительные размеры расходомера в зависимости от монтажа приведены на рис.7-12 и в табл.10, 11 (интегральный монтаж датчика давления) и на рис.13-16 (удаленный монтаж датчика).

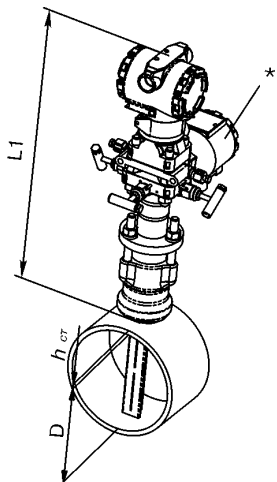


Рис.7. Pak-Lok.

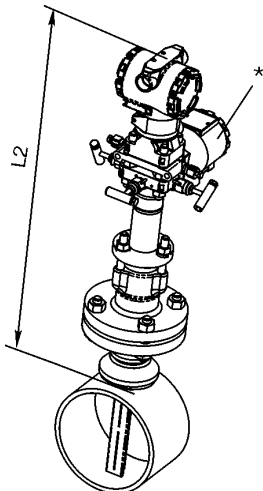


Рис.8. Flange-Lok.

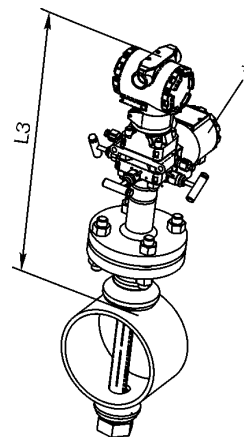


Рис.9. Flanged с поддержкой с обратной стороны.

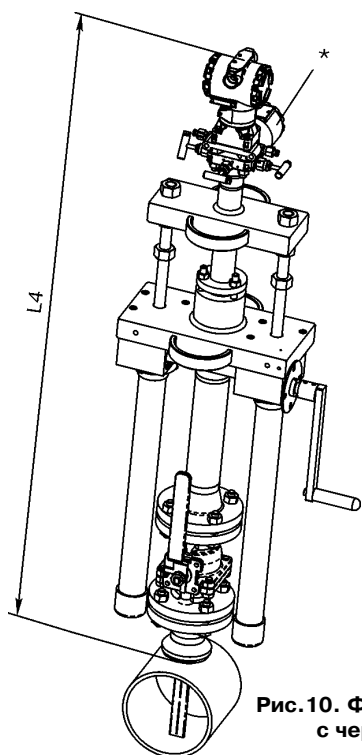


Рис.10. Фланцевая модель Flo-Tar с червячной передачей.

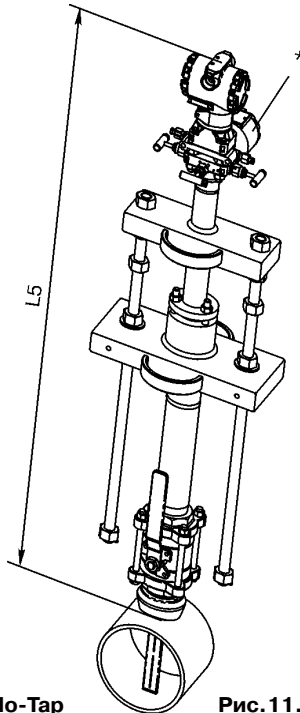


Рис.11. Резьбовая модель Flo-Tar с передачей "винт-гайка".

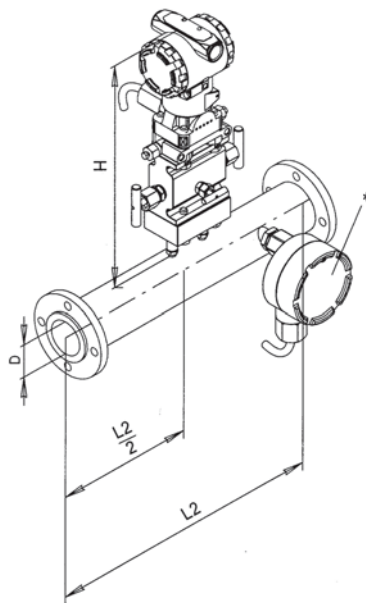
Таблица 10

Размер, не более, мм	Типоразмер сенсора Annubar (диаметр трубопровода, мм)			
	Тип 1 (50-300)	Тип 2 (150-900)	Тип 3 (300-1800)	
L1**	410	460	530	
L2**	530	580	670	
L3**	490	500	560	
L4***	передача "винт-гайка"	$2(D+h \text{ стенки})+1450$	$2(D+h \text{ стенки})+1640$	$2(D+h \text{ стенки})+1870$
	червячная передача	$2(D+h \text{ стенки})+1590$	$2(D+h \text{ стенки})+1760$	$2(D+h \text{ стенки})+1970$
L5***	передача "винт-гайка"	$2(D+h \text{ стенки})+1080$	$2(D+h \text{ стенки})+1230$	-
	червячная передача	$2(D+h \text{ стенки})+1220$	$2(D+h \text{ стенки})+1340$	-

\* Расходомеры типа SFA, PNF не имеют датчика температуры.

\*\* Размеры даны для интегрального монтажа расходомера. В случае удаленного монтажа необходимо вычесть из полученного размера 220 мм - для расходомеров типа SFA или 180 мм - для MFA.

\*\*\* Размеры даны для интегрального монтажа расходомера в исходном положении (сенсор находится внутри монтажной трубы расходомера). В случае удаленного монтажа необходимо вычесть из полученного размера 220 мм - для расходомеров типа SFA или 180 мм - MFA.



\* Расходомеры типа PNF не имеют датчика температуры.

Рис. 12. Расходомеры, встроенные в калиброванную секцию трубы.

Таблица 11

D, мм	L2/2, мм	L2, мм	H, мм
12,7	120,7	241,3	340,4
19,1	148,1	292,1	
25,4	184,2	368,3	
31,8	222,3	444,5	
38,1	260,35	520,7	
50,4	323,85	647,7	

УДАЛЕННЫЙ МОНТАЖ ДАТЧИКА

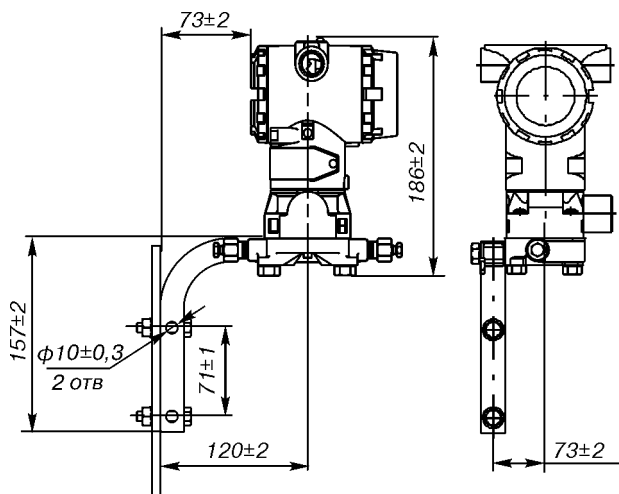


Рис. 13. Монтаж на панели (стене) расходомеров типа MNF, PNF, MFA.

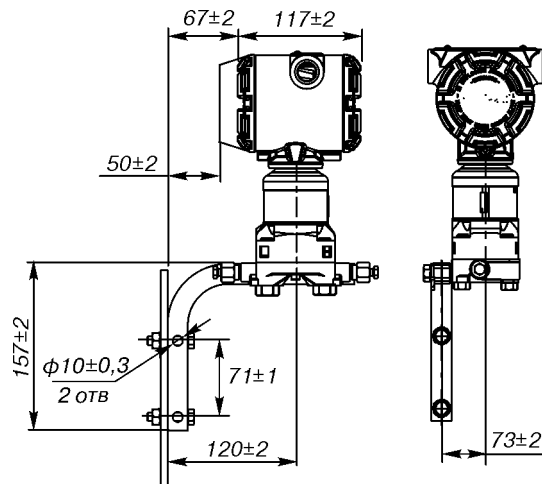


Рис. 14. Монтаж на панели (стене) расходомеров типа SFA.

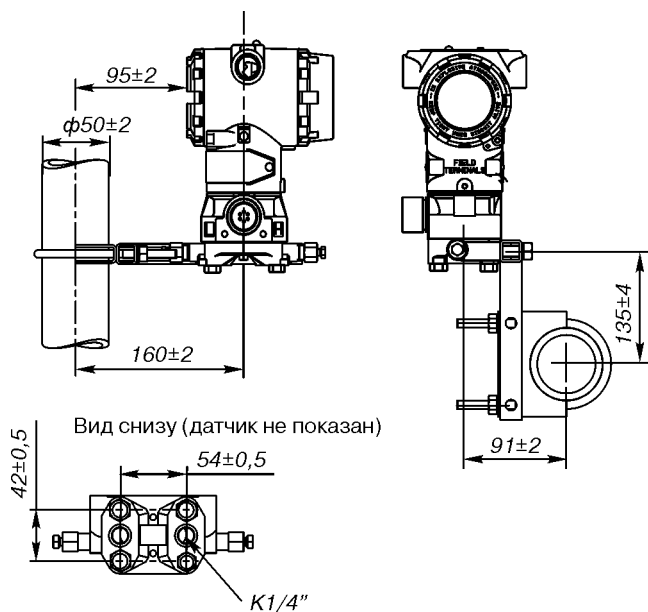


Рис. 15. Монтаж на вертикальной или горизонтальной трубе датчиков 3095MV и 3051C расходомеров типа MNF, PNF, MFA.

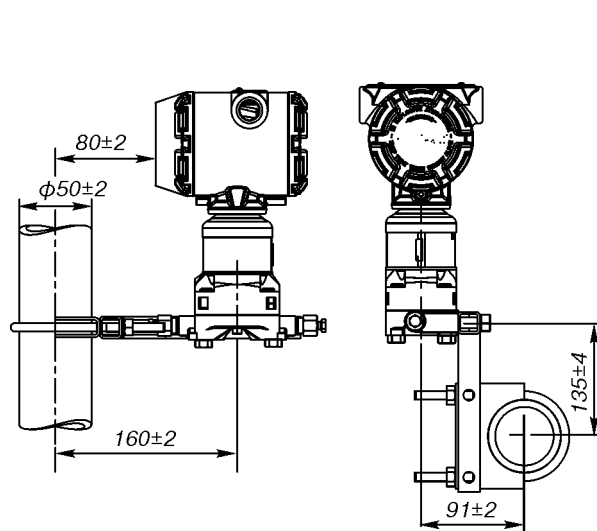
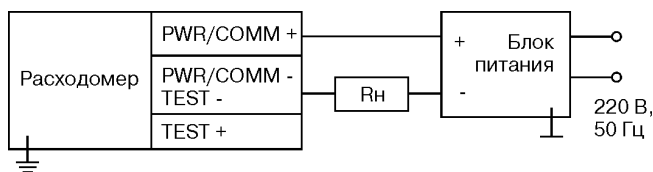


Рис. 16. Монтаж на вертикальной или горизонтальной трубе датчиков 3051S расходомеров типа SFA.

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



R<sub>n</sub> - сопротивление нагрузки.

Рис. 17. Схема подключения к источнику питания.

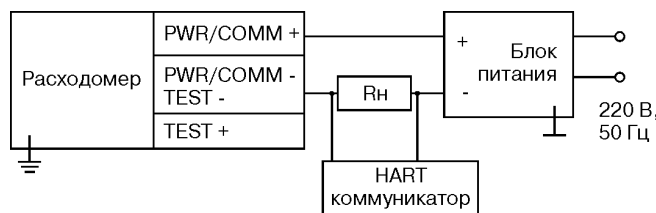


Рис. 19. Схема подключения к HART-коммуникатору.

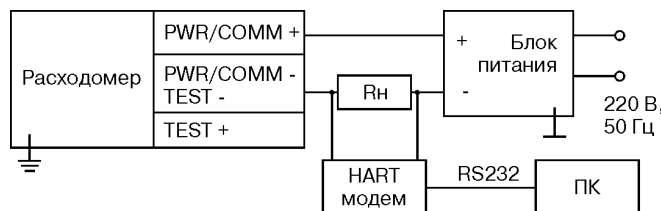


Рис. 18. Схема подключения к персональному компьютеру.

Значение сопротивления нагрузки определяется уравнением:

$$R_n = K_1 (K_2 U_{пит} - 11), \text{ где}$$

U<sub>пит</sub> - напряжение питания, В (от 10,5 до 55 В в зависимости от модели);

K<sub>1</sub> = 41,5, 1/A; K<sub>2</sub> = 1, 05 - для расходомеров Метран-350-SFA, Метран-350-PNF с датчиком 3051C;

K<sub>1</sub> = 45,5, 1/A; K<sub>2</sub> = 1 - для расходомеров Метран-350-MFA, Метран-350-MNF.

Коммуникация по протоколу-HART требует, чтобы значение R<sub>n</sub> находилось в диапазоне от **250 до 1100 Ом** включительно.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы расходомера - 10 лет.  
Средняя наработка на отказ - 150 000 ч.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 2 года.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев с даты ввода приборов в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- расходомер с комплектом монтажных частей;
- паспорт;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации;
- конфигурационное программное обеспечение с HART-модемом (по заказу);
- HART-коммуникатор (по заказу).

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист. Код модели расходомера рассчитывается в специальной программе Поставщиком по данным опросного листа.

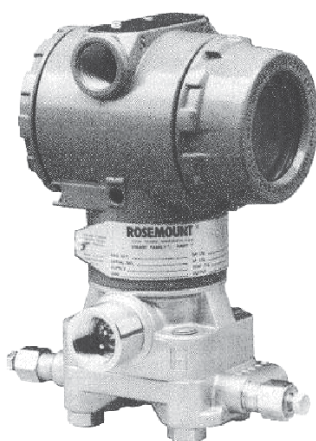
Форма опросного листа приведена далее.



## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА РАСХОДОМЕРА НА ТРУБКЕ ANNUBAR (МЕТРАН-350)

Предприятие: _____		Дата: _____	
Адрес: _____			
Контактное лицо: _____		Лист № _____	
Тел/факс/e-mail: _____			
Объект: _____		Позиция: _____	
		Количество: _____	
<b>Параметры измеряемой среды</b>			
Название измеряемой среды		<input type="checkbox"/> газ <input type="checkbox"/> жидкость <input type="checkbox"/> пар	
Плотность _____ кг/м <sup>3</sup>		в усл. тех. проц.: _____ Н.У.: _____	
Вязкость _____ <input type="checkbox"/> сП <input type="checkbox"/> сСт			
Расход _____ <input type="checkbox"/> м <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч		мин    ном    макс	
Давление избыточное _____ <input type="checkbox"/> кгс/см <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> кПа		мин    ном    макс	
Температура _____ °С		мин    ном    макс	
<b>Температура окружающего воздуха</b> _____ °С			
<b>Информация о трубопроводе</b>			
Внутренний диаметр, Dвн (указать точно) _____ мм			
Толщина стенки _____ мм			
Материал трубопровода (марка стали)			
Ориентация трубопровода		<input type="checkbox"/> горизонтальный <input type="checkbox"/> вертикальный	
Направление потока (для вертикального трубопровода)		<input type="checkbox"/> вверх <input type="checkbox"/> вниз	
Длины прямых участков трубопровода в месте установки		до прибора: _____    после: _____	
Местные сопротивления: колено (указать плоскость ориентации), клапан, задвижка и пр.			
<b>Требования к расходомеру</b>			
На выходе расходомера требуется получать расход в		<input type="checkbox"/> м <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч	
Основная относительная погрешность измерения расхода, не более, %			
Исполнение по взрывозащите		<input type="checkbox"/> искробезопасная цепь <input type="checkbox"/> взрывонепроницаемая оболочка <input type="checkbox"/> общепромышленное исполнение	
Эксплуатация расходомера		<input type="checkbox"/> отдельно <input type="checkbox"/> в составе узла учета	
Монтаж датчика		<input type="checkbox"/> интегральный <input type="checkbox"/> удаленный имп. линиями	
Длина одной импульсной линии (если требуется изготовить)			
Опции: <input type="checkbox"/> Жидкокристаллический (ЖК) индикатор <input type="checkbox"/> Вентильный блок <input type="checkbox"/> Возможность монтажа/демонтажа без сброса давления в трубопроводе (при невозможности остановки тех. процесса) <input type="checkbox"/> Защита электроники датчика от переходных процессов <input type="checkbox"/> HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> Конфигурационное ПО <input type="checkbox"/> HART-конвертор 333 (обеспечивает 3 дополнительных сигнала 4-20 мА для расходомеров типа MFA)		<input type="checkbox"/> встроенный <input type="checkbox"/> удаленный <input type="checkbox"/> трехвентильный <input type="checkbox"/> пятивентильный	
<input type="checkbox"/> Шеф-монтаж, пусконаладочные работы (сервисная услуга)			
Примечания			

## Многопараметрический датчик Rosemount 3095MV



- **Измеряемые среды:**  
газ, пар, жидкость
- **Температура измеряемой среды:**  
-40...121 °С - интегральный монтаж датчика;  
-184...816 °С - удаленный монтаж датчика
- **Избыточное давление в трубопроводе**  
до 25 МПа
- **Температура окружающего воздуха:**  
-51...85 °С - без ЖКИ;  
-20...80 °С - с ЖКИ
- **Динамический диапазон до 10:1**
- **Основная относительная погрешность**  
измерения расхода до  $\pm 1\%$
- **Выходное сигнал 4-20 мА/HART**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения**
- **Межповерочный интервал - 4 года**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под**  
№14682-06, сертификат №24858

Многопараметрические датчики Rosemount 3095MV предназначены для измерений параметров технологического процесса (перепад давлений, абсолютное, избыточное давление, температура) и вычисления на базе этих данных объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, или массового расхода, а также количества измеряемой среды.

Использование датчика Rosemount 3095MV в составе АСУТП освобождает ресурсы системы, в частности, память, используемую для хранения алгоритма вычисления расхода, время, затрачиваемое на это вычисление, обеспечивает снижение затрат на установку и уменьшение стоимости эксплуатации.

Объединение в одном компактном устройстве таких функций, как многопараметрические измерения, расчет расхода, самодиагностика, делают датчики Rosemount 3095MV идеальным решением для измерений расхода с использованием различных типов первичных элементов перепада давлений.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ДАТЧИКА ROSEMOUNT 3095MV

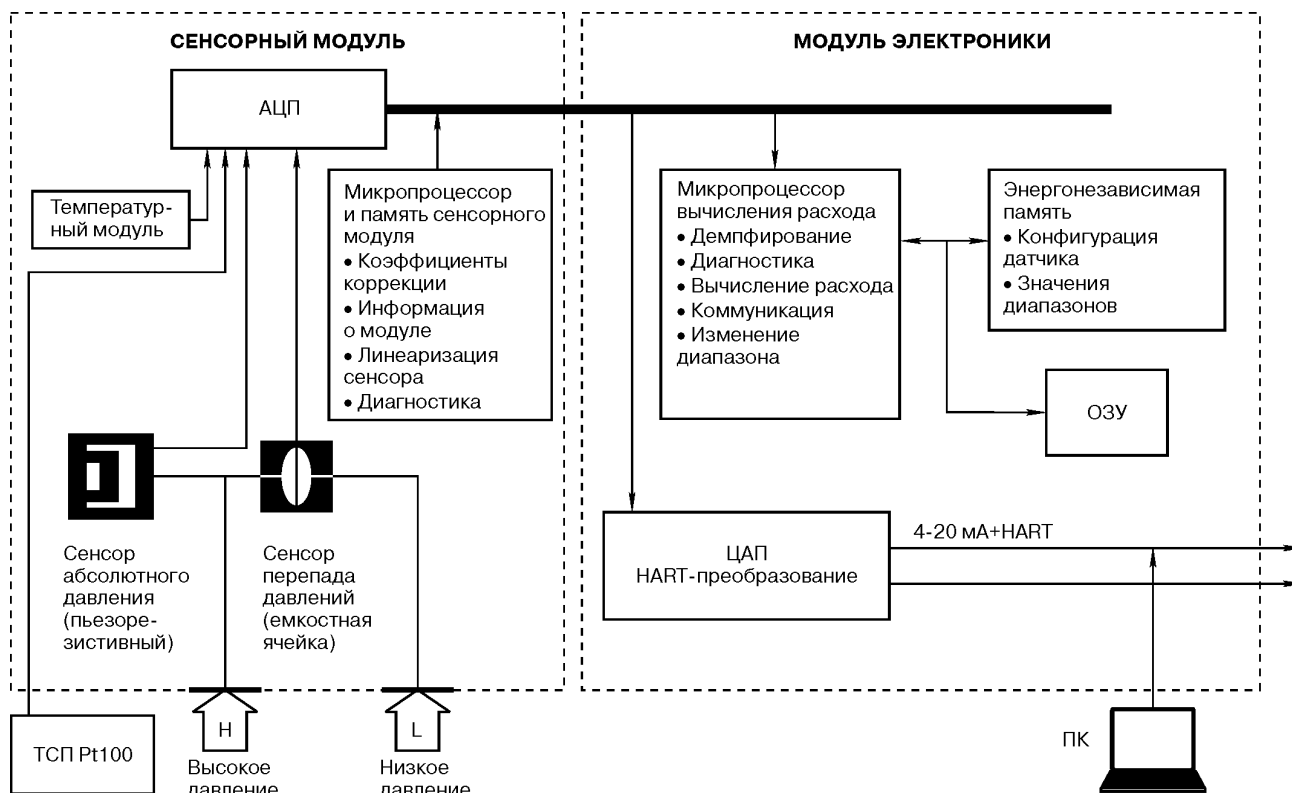


Рис. 1. Блок-схема датчика Rosemount 3095MV.

Датчик Rosemount 3095MV функционально делится на сенсорный модуль и модуль электроники.

Многопараметрический сенсорный модуль включает в себя высокоточный емкостный сенсор перепада давлений и пьезорезистивный сенсор абсолютного давления. Кроме того, имеется вход для подключения четырехпроводного термосопротивления ТСР Pt100, измеряющего температуру процесса. Микропроцессор, расположенный в сенсорном модуле, обеспечивает линейаризацию и коррекцию показаний сенсоров.

Модуль электроники принимает от сенсорного модуля три скорректированные цифровые переменные

процесса: перепад давлений, абсолютное давление, температуру и с помощью собственного микропроцессора вычисляет значение расхода, скомпенсированного по давлению и температуре, или массового расхода. На выходе модуля формируется сигнал 4-20 мА, который могут принимать традиционные аналоговые вторичные приборы. Кроме того, модуль электроники обеспечивает также коммуникацию по HART-протоколу с программой Engineering Assistant, установленной на персональном компьютере, HART-коммуникатором или другим устройством HART путем наложения цифрового сигнала на токовый 4-20 мА.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Перечень измеряемых сред

Таблица 1

1,1,2,2-тетрафтороэтан	1-пентен	Ацетон	Метанол	Фенол
1,1,2-трихлорэтан	1-ундеканол	Ацетонитрил	Метил акрилат	Флуорен
1,2,4-трихлорбензол	2,2-диметилбутан	Бензальдегид	Метил виниловый эфир	Фуран
1,2-бутадиен	2-метил-1-пентен	Бензиловый спирт	Метил этил кетон	Хлорин
1,3,5-трихлорбензол	m-дихлорбензол	Бензол	Монокись углерода	Хлористый водород
1,3-бутадиен	m-хлоронитро-бензол	Бифенил	Неон	Хлоротрифлуороэтилен
1,4-гексадиен	n-бутан	Винил ацетат	Неопентан	Хлоропрен
1,4-диоксан	n-бутанол	Винил хлорид	Нитробензол	Цианид водорода
1-бутен	n-бутуральдегид	Винил циклогексан	Нитрометан	Циклогексан
1-гексадеканол	n-бутуронитрил	Вода	Нитроэтан	Циклогептан
1-гексен	n-гексан	Водород	Оксид этилена	Циклопентан
1-гептан	n-гептадекан	Воздух	Оксись азота	Циклопентин
1-гептанол	n-гептан	Гелий-4	Пентафлуороэтан	Циклопропан
1-деканал	n-декан	Гидразин	Перекись водорода	Четыреххлористый углерод
1-деканол	n-додекан	Двуокись серы	Пирен	Этан
1-децен	n-октан	Двуокись углерода	Природный газ	Этанол
1-додеканол	n-пентан	Дивиниловый эфир	Пропадиен	Этиламин
1-нонанал	Азот	Закись азота	Пропан	Этилбензол
1-нонанол	Азотная кислота	Изобутан	Пропилен	Этилен
1-октанол	Акрилонитрил	Изобутил бензол	Сернистый водород	Этилен гликоль
1-октан	Аллиловый спирт	Изопентан	Стирен	
1-пентадеканол	Аммоний	Изопрен	Толуол	
1-пентанол	Аргон	Изопропанол	Трихлорэтилен	
	Ацетилен	Метан	Уксусная кислота	

● **Диапазоны измерений** перепада давлений, абсолютного/ избыточного давлений приведены в разделе "Информация для заказа".

● **Вычисление расхода пара**

Плотности пара, вычисляемые согласно таблицам по пару ASME. Насыщенный пар конфигурируется при использовании статического давления на базе вычислений плотности.

● **Вычисление расхода природного газа**

Вычисление расхода производится согласно ISO-5167 (2003) или AGA-3; вычисление сжимаемости согласно ISO12213 или AGA-8.

## ПОГРЕШНОСТИ И ДИАПАЗОНЫ ПЕРЕНАСТРОЙКИ

### ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЙ

#### Диапазон 1

от 0-0,5 до 0-25 дюймов вод. ст.  
(от 0-0,0344 до 0-0,0623 бар)  
(возможна перенастройка диапазона 50:1)

#### Диапазон 2

от 0-2,5 до 0-250 дюймов вод. ст.  
(от 0-6,22 до 0-622,7 мбар)  
(возможна перенастройка диапазона 100:1)

#### Диапазон 3

от 0-10 до 0-1000 дюймов вод. ст.  
(от 0-24,9 до 0-2490,9 мбар)  
(возможна перенастройка диапазона 100:1)

● **Погрешность при стандартных условиях**

(учитывается нелинейность, гистерезис и повторяемость)

#### Диапазоны 2 и 3 - Ultra for Flow (Вариант U3)

±0,05% показаний перепада давлений для перенастройки диапазонов от 1:1 до 3:1 от ВГД;  
Для шкал с перенастройкой диапазона больше, чем 3:1 от ВГД  
Погрешность=±[0,05+0,0145(ВГД/Показание)]% от показания

#### Диапазоны 2 и 3

±0,075% от шкалы для шкал от 1:1 до 10:1 от ВГД;  
Для шкал с перенастройкой больше, чем 10:1 ВГД,  
Погрешность=±[0,025+0,005(ВГД/Шкала)]% от шкалы

#### Диапазон 1

±0,10% от шкалы для шкал от 1:1 до 15:1 от ВГД;  
Для шкал с перенастройкой больше, чем 15:1 ВГД,  
Погрешность=±[0,025+0,005(ВГД/Шкала)]% от шкалы

● **Влияние изменения температуры окружающей среды на 28°C**

#### Диапазоны 2 и 3 Ultra for Flow (Вариант U3)

±0,130% показания для перенастройки диапазонов от 1:1 до 3:1 от ВГД;  
±[0,05+0,0345 (ВГД/показание)]% от показания > 3:1 до 100:1 от ВГД

#### Диапазоны 2 и 3

±(0,025%ВГД+0,125% шкалы) для шкал от 1:1 до 30:1;  
±(0,035%ВГД-0,175% шкалы) для шкал от 30:1 до 100:1

#### Диапазон 1

±(0,20% ВГД + 0,25% шкалы) для шкал от 1:1 до 30:1;  
±(0,24% ВГД + 0,15% шкалы) для шкал от 30:1 до 50:1

● **Влияние статического давления**

#### Диапазоны 2 и 3

Ошибка нуля = ±0,05% от ВГД на 1000 psi (68,9 бар)  
Ошибка шкалы = ±0,20% от показаний на 1000 psi (68,9 бар)

#### Диапазон 1

Ошибка нуля=±0,05% от ВГД на 800 psi (55,1 бар)  
Ошибка шкалы=±0,40% от показаний на 800 psi (55,1 бар)

● **Нестабильность**

#### Диапазоны 2 и 3 – Ultra for Flow (Вариант U3)

±0,25% от ВГД в течение 10 лет при изменениях температуры окружающей среды ±28°C и линейном давлении до 1000 psi (68,9 бар)

#### Диапазоны 2 и 3

±0,125% от ВГД в течение 5 лет при изменениях температуры окружающей среды ±28°C и линейном давлении до 1000 psi (68,9 бар)

#### Диапазон 1

±0,2% от ВГД в течение 1 года

### АБСОЛЮТНОЕ/ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ

#### Диапазон 3 (абсолютный) / Диапазон С (избыточный)

от 0–8 до 0–800 psig (0–0,55 до 0–55,1 бар)  
(возможна перенастройка диапазонов 100:1)

#### Диапазон 4 (абсолютный) / Диапазон D (избыточный)

0–36,26 до 0–3,626 psig (0–2,5 до 0–250 бар)  
(возможна перенастройка диапазонов 100:1)

● **Погрешность измерений при стандартных условиях (учитывается нелинейность, гистерезис и воспроизводимость)**

±0,075% от шкалы для шкал от 1:1 до 10:1 от ВГД.  
Для шкал с перенастройкой больше, чем 10:1 ВГД,  
Погрешность=±[0,03+0,0075(ВГД/Шкала)]% от шкалы

● **Влияние изменения температуры окружающей среды на 28°C**

±(0,050%ВГД+0,125% шкалы) для шкал от 1:1 до 30:1  
±(0,060%ВГД-0,175% шкалы) для шкал от 30:1 до 100:1

● **Нестабильность**

±0,125% от ВГД в течение 5 лет при изменениях температуры окружающей среды ±28°C и линейном давлении до 1000 psi (6,9 МПа)

### ТЕМПЕРАТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Приведенные здесь технические характеристики относятся только к датчику. Ошибки сенсора, вызванные ТСП RT100 (соответствует стандарту IEC 751, класс В, ном.сопротивление 100 Ом при 0°C и  $\alpha=0,00385$ ) не учитываются. Примерами таких сопротивлений являются серии 68 и 78 фирмы Rosemount.

● **Диапазон температур для ТСП от -184 до 816°C**

● **Погрешность ТСП (учитывает нелинейность, гистерезис и воспроизводимость)**

Для кабелей длиной 3,66 и 7,32 м (12 и 24 фута):  
±0,56°C для температур процесса от -101 до 649°C;  
При измерении температур выше 649°C - погрешность увеличивается на ± 0,56°C на каждые 38°C  
Для кабелей длиной 22,86 м (75 футов):  
±1,12°C при измерении температур от -101 до 649°C;  
При измерении температур выше 649°C - погрешность увеличивается на ±0,56°C на каждые 38°C

● **Нестабильность ТСП**

±0,56°C в течение 12 месяцев.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**● Защита**

Переключатель защиты датчика, установленная на электронной плате, во включенном положении предотвращает изменение конфигурационных данных датчика. В программе Engineering Assistant предусматриваются два уровня защиты паролями.

**● Электрические соединения**

1/2-14NPT, M20x1,5 (CM 20), PG-13,5. Для кода варианта А соединители для интерфейса HART подключаются к клеммной колодке.

**● Вход ТСП**

Платиновый ТСП на 100 Ом согласно IEC-751, Класс В.

**● Детали, не контактирующие с рабочей средой**

Корпус электроники

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди. NEMA 4X, корпус CSA типа 4X, IP65, IP66, IP68.

Болты

Углеродистая сталь с покрытием по ASTM A449, Разряд 5 или аустенитная нержавеющая сталь 316.

Заполняющая жидкость

Силиконовое масло или галоуглеродное инертное масло. (Инертный наполнитель применяется только для модулей сенсоров избыточного давления).

Покрытие корпуса (только алюминиевый корпус)

Полиуретановое.

Уплотнительные кольца

Buna-N

**ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ**

● Унифицированный токовый 4-20 мА соответствует одному из параметров: перепаду давлений, абсолютному или избыточному давлению, температуре процесса или расходу. При использовании датчика 3095 MV совместно с конвертером Rosemount 333 HART Tri-Loop добавляется еще 3 токовых сигнала 4-20 мА, т.е. можно передавать еще 3 параметра техпроцесса.

● Цифровой сигнал на базе HART-протокола накладывается на токовый сигнал и воспринимается любым устройством, поддерживающим протокол HART. По HART-протоколу можно передавать накопленный расход (количество вещества).

**СИГНАЛИЗАЦИЯ АВАРИЙНОГО РЕЖИМА**

Если программа самодиагностики обнаружит неисправность датчика, аналоговый сигнал устанавливается либо ниже 3,75 мА, либо выше 22 мА для оповещения пользователя. Выбор высокого или низкого уровня выходного сигнала аварийного режима производится пользователем путем установки переключки.

**ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ**

Цифровые и аналоговые сигналы измеряемых параметров выходят на заданный уровень после включения питания в течение 7-10 с, цифровые и аналоговые сигналы расхода - после 10-14 с.

**ВРЕМЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ**

Пользователь может установить время отклика на входной ступенчатый сигнал в пределах от 0 до 29 с для одной постоянной времени. Это время добавляется к времени отклика сенсора 0,2 с.

**ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ**

Внешний источник питания постоянного тока напряжением 11...55 В.

**ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

Датчики 3095MV выполняются с видом взрывозащиты:

- "искробезопасная электрическая цепь", маркировка взрывозащиты **0ExiallCT5, T4**;
- "взрывонепроницаемая оболочка", маркировка взрывозащиты **1ExdlCT6, T5**.

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Температура окружающей среды:

- 20...80°C - с ЖКИ;
- 40...85°C - без ЖКИ (стандартное исполнение электроники);
- 51...85°C - без ЖКИ (спец. исполнение электроники).

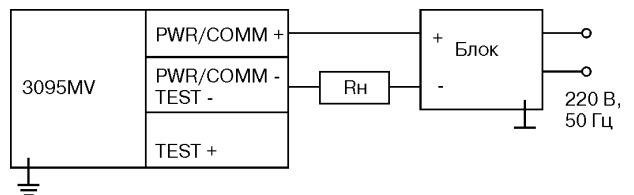
Относительная влажность - до 100% при температуре 35°C без конденсации влаги.

**ОБЩИЕ ДАННЫЕ**

Габаритные размеры, мм, не более 163x96x212.

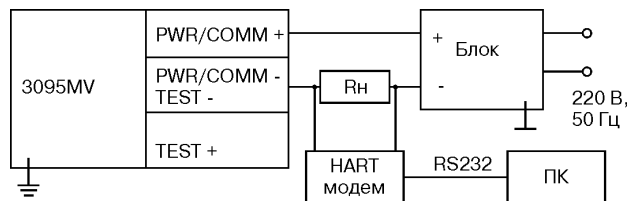
Масса, кг, не более 2,7.

**СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ**

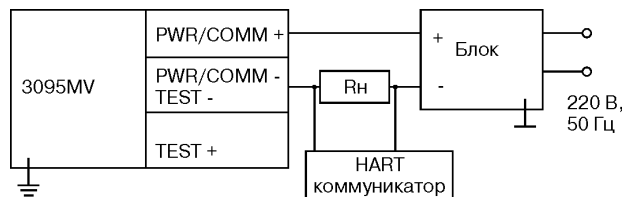


Rn - сопротивление нагрузки.

**Рис.6. Схема подключения к источнику питания.**



**Рис.7. Схема подключения к персональному компьютеру.**



**Рис.8. Схема подключения к HART-коммуникатору.**

Для обеспечения передачи данных по HART-протоколу минимальное сопротивление контура должно быть не менее 250 Ом.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы расходомера - 10 лет.  
Средняя наработка на отказ - 150 000 ч.

### ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 4 года.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев с даты ввода приборов в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- датчик 3095MV;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации;
- конфигурационное программное обеспечение с HART-модемом (по заказу);
- HART-коммуникатор (по заказу).

### ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку датчика Rosemount 3095MV необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист установленной формы (см.далее).

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Программное обеспечение "Помощник инженера" (EA) является программным пакетом для ПК, который позволяет проводить конфигурирование датчика, его обслуживание и диагностику. Пакет программного обеспечения "Помощник инженера" под Windows может поставляться как с HART-модемом и соединительным кабелем, так и без них. Аналогичными функциями обладает переносной коммуникатор 375.
- Дополнительные встроенные вентильные блоки модели 305. Датчик модели 3095MV может поставляться в сборке со встроенным вентильным блоком модели 305 после соответствующей калибровки и проверки на герметичность, выполненной на заводе.
- Датчик модели 3095MV имеет возможность выхода по интерфейсу RS485 на компьютер или контроллер, принтер (распечатка для коммерческого учета) с помощью конфигурационного программного обеспечения "Помощник инженера" (EA) и HART-модема. Включает в себя широкую базу данных физических свойств для более чем 100 сред, позволяющую проводить динамические вычисления плотности и сжимаемости, вязкости и связанных с ними данных.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Модель	Наименование изделия	
<b>3095MV</b>	Многопараметрический датчик	
<b>Код</b>	<b>Выходной сигнал</b>	
A	4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART	
V	Протокол Foundation fieldbus	
<b>Код</b>	<b>Диапазоны перепада давлений</b>	
1(1)	от 0-0,5 до 0-25 дюймов вод.ст. (от 0-0,125 до 0-6,22 кПа)	
2	от 0-2,5 до 0-250 дюймов вод.ст. (от 0-0,62 до 0-62,2 кПа)	
3	от 0-10 до 0-1000 дюймов вод.ст. (от 0-2,48 до 0-248 кПа)	
<b>Код</b>	<b>Диапазоны статического давления</b>	
3	от 0-8 до 0-800 psia (от 0-55,16 до 0-5515,8 кПа)	
4	от 0-36,26 до 0-3626 psia (от 0-250 до 0-25000 кПа)	
C	от 0-8 до 0-800 psig (от 0-55,16 до 0-5515,8 кПа)	
D	от 0-36,26 до 0-3626 psig (от 0-250 до 0-25000 кПа)	
<b>Код</b>	<b>Материал разделительной мембраны</b>	<b>Заполняющая жидкость</b>
A	Нержавеющая сталь 316L	Силиконовая
B(2)	Hastelloy C-276	Силиконовая
J(3)	Нержавеющая сталь 316L	Инертная
K(2),(3)	Hastelloy C-276	Инертная
<b>Код</b>	<b>Тип фланца</b>	<b>Материал</b>
A	Coplanar	Углеродистая сталь
B	Coplanar	Нержавеющая сталь
C	Coplanar	Hastelloy C
F(4)	Coplanar	Нержавеющая сталь без вентиляционного соединения
J	Традиционный фланец DIN, переходник/болтовое крепление вентиля 10 мм (нержавеющая сталь)	Нержавеющая сталь, болтовое соединение 7/16-20
0	Нет (требуется для варианта с кодом S3 или S5)	
<b>Код</b>	<b>Материал дренажного/вентиляционного клапана</b>	
A	Нержавеющая сталь	
C(2)	Hastelloy C	
0	Нет (требуется для варианта с кодом S3 или S5)	
<b>Код</b>	<b>Уплотнительное кольцо</b>	
1	Тетрафторэтилен (TFE) со стекловолокном (тефлон)	
<b>Код</b>	<b>Вход термометра сопротивления (ТСР заказываются отдельно)</b>	
0	Фиксированная температура процесса (нет кабеля)	
1	Вход ТСР с экранированным кабелем длиной 3,66 м (предполагается использование кабелепровода)	
2	Вход ТСР с экранированным кабелем длиной 7,32 м (предполагается использование кабелепровода)	
7	Вход ТСР с экранированным кабелем длиной 22,86 м (предполагается использование кабелепровода)	
3	Вход ТСР с армированным экранированным кабелем длиной 3,66 м	
4	Вход ТСР с армированным экранированным кабелем длиной 7,32 м	
5(5)	Вход ТСР с армированным экранированным кабелем длиной 53 см	
8	Вход ТСР с армированным экранированным кабелем длиной 22,86 м	
A	Вход ТСР с пожаробезопасным кабелем ATEX длиной 3,66 м	
B	Вход ТСР с пожаробезопасным кабелем ATEX длиной 7,32 м	
C	Вход ТСР с пожаробезопасным кабелем ATEX длиной 22,86 м	
D(5)	Вход ТСР с пожаробезопасным кабелем ATEX длиной 53 см (обычно поставляется, если не требуется код сертификации H)	
<b>Код</b>	<b>Материал корпуса датчика</b>	<b>Размер соединения для кабелепровода</b>
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	1/2"-14 NPT
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20x1,5(CM 20)
C	Алюминий с полиуретановым покрытием	PG 13.5
J	Нержавеющая сталь	1/2"-14 NPT
K	Нержавеющая сталь	M20x1,5(CM 20)
L	Нержавеющая сталь	PG 13.5
<b>Код</b>	<b>Клеммник</b>	
A	Стандартный	
B	С встроенной защитой от переходных процессов	
<b>Код</b>	<b>Индикатор</b>	
0	Отсутствует	
1	Жидкокристаллический индикатор	
<b>Код</b>	<b>Кронштейн</b>	
0	Отсутствует	
1	Кронштейн для фланца Coplanar из нерж.ст. для крепления на 2"-трубе или панели, болты из нерж.ст.	
2	Кронштейн для традиционных фланцев для крепления на 2"-трубе, болты из углерод.ст.	
3	Кронштейн для традиционных фланцев для крепления на панели, болты из углерод.ст.	
4	Плоский кронштейн для традиционных фланцев для крепления на 2"-трубе, болты из углерод.ст.	
5	Кронштейн для традиционных фланцев для крепления на 2"-трубе, серии 300, болты из нерж.ст.	
6	Кронштейн для традиционных фланцев для крепления на панели, серии 300, болты из нерж.ст.	
7	Плоский кронштейн для традиционных фланцев для крепления на 2"-трубе, серии 300, болты из нерж.ст.	
8	Кронштейн для традиционных фланцев из нерж.ст. для крепления на 2"-трубе, серии 300, болты из нерж.ст.	
9	Плоский кронштейн для традиционных фланцев из нерж.ст. для крепления на 2"-трубе, серии 300, болты из нерж.ст.	

<b>Код</b>	<b>Болты</b>
0	Болты из углеродистой стали
1	Болты из аустенитной нержавеющей стали 316
N	Нет (требуется для варианта с кодом S3 или S5)
<b>Код</b>	<b>Взрывозащищенное исполнение</b>
0	Отсутствует
F	Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь". Маркировка 0ExialICT5 (T4)
H	Вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая обложка". Маркировка 1ExdIICT6 (T5)
<b>Код</b>	<b>Инженерное решение по измерениям</b>
B	Массовый расход или измеряемая переменная процесса (перепад давлений, давление и температура) с протоколом HART или Foundation fieldbus
V	Измерение переменной процесса с протоколом Foundation fieldbus
<b>Код</b>	<b>ВАРИАНТЫ</b>
	<b>Эксплуатационный класс</b>
U3 (8)	Ultra for Flow: $\pm 0,05\%$ показаний перепада давлений, с перенастройкой диапазона до 100:1, 10-летняя стабильность, гарантия на 12 лет
	<b>Функциональность управления PlantWeb</b>
A01	Набор функциональных блоков: ПИД, арифметический, характеристика сигнала, интегратор и т.д.; требуется Foundation fieldbus
	<b>Конфигурация заказчика</b>
C2 (7)	Конфигурация заказчика (требуется заполнить лист конфигурационных данных 00806-0100-4716)
	<b>Фланцевый переходник</b>
DF (8)	Фланцевые переходники - тип переходника определяется выбранным материалом фланца: углеродистая сталь с покрытием, нержавеющая сталь, Hastelloy C
	<b>Интегральный вентиляльный блок</b>
S5	Сборка с интегральным вентиляльным блоком Rosemount 305 (требуется указать номер интегрального вентиляльного блока - см. 00813-0100-4733)
S6	Сборка со сцепными устройствами Rosemount 309 (требуется указать тип традиционного фланца, варианты J, K или L)
	<b>Очистка</b>
P2	Очистка датчика для специального применения
	<b>Сертификат соответствия материалов</b>
Q8 (9)	Сертификат проверки материалов согласно EN 10204 3.1 B
	<b>Лист калибровочных данных</b>
Q4	Сертификат проверки калибровочных данных
	<b>Гидростатическое испытание</b>
P1	Гидростатическое испытание
	<b>Первичные элементы</b>
S3	Сборка с компактной измерительной диафрагмой Rosemount 405 (требуется указать номер интегрального вентиляльного блока - см. 00813-0100-4810)
S4 (10)	Сборка с усредняющими трубками Пито Annubar или встроенными диафрагмами Rosemount 1195 (требуется указать номера модели диафрагмы - см. 00813-0100-4809, 00813-0100-4760 или 00813-0100-4686)
	<b>Сертификат обработки поверхности</b>
Q16	Сертификат обработки поверхности
<b>Пример записи при заказе: 3095MV A 2 3 A A A 1 3 A B 0 1 1 0 B</b>	

(1) Только для датчиков с кодами модуля сенсора 3 или C, кодом A - нержавеющая сталь 3161-/силиконовый наполнитель, для варианта с разделительной мембраной/жидким наполнителем.

(2) Материалы конструкции соответствуют рекомендациям документа MR 0175/ISO 15156 ассоциации специалистов по борьбе с коррозией NACE. На некоторые материалы распространяются экологические ограничения. Подробности см. в последней версии стандарта. Выбранные материалы также соответствуют рекомендациям NACE MR0103 по борьбе с коррозией.

(3) Только для датчиков с кодами модулей сенсора избыточного давления C или D.

(4) Следует указать 0 для кода материала дренажного/выпускного вентиля (отсутствует)

(5) Для использования с первичным элементом Annubar со встроенными ТДС.

(6) Ultra for Flow применяется только для вариантов с протоколом HART, диапазонами перепада давления 2и3, с разделительной мембраной из нержавеющей стали и силиконовым наполнителем.

(7) Не применяется с кодом варианта V.

(8) Не применяется для сборок с интегральной диафрагмой Rosemount 1195, код варианта S4.

(9) Этот вариант применяется для материалов корпуса модуля сенсора, Sorplanar и переходников фланцев Sorplanar.

(10) При использовании первичных элементов максимальное рабочее давление должно быть меньше обоих предельно допустимых значений (датчика и первичного элемента).- три переменные процесса цифровым образом подстраиваются к указанным верхним и нижним значениям диапазона;

- для EMS с кодом B установлен следующий порядок переменных процесса: расход, перепад давлений, абсолютное давление, температура процесса.



## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ROSEMOUNT 3095(MV)

Предприятие: _____		Дата: _____	
Адрес: _____			
Контактное лицо: _____		Лист № _____	
Тел/факс/e-mail: _____			
Объект: _____	Позиция _____	Количество _____	
<b>Параметры измеряемой среды</b>			
Название измеряемой среды		<input type="checkbox"/> газ <input type="checkbox"/> жидкость <input type="checkbox"/> пар	
Плотность _____ кг/м <sup>3</sup>		в усл. тех. проц.: _____ Н.У.:	
Вязкость _____ <input type="checkbox"/> сП <input type="checkbox"/> сСт			
Перепад давления _____ кПа		мин    ном    макс	
Расход _____ <input type="checkbox"/> м <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч		мин    ном    макс	
Давление избыточное _____ <input type="checkbox"/> кгс/см <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> кПа		мин    ном    макс	
Температура _____ °С		мин    ном    макс	
<b>Температура окружающего воздуха</b> _____ °С			
<b>Термопреобразователь сопротивления (ТСП) Pt100</b>			
Наличие ТСП Pt100		<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	
Максимальная скорость потока _____ м/с			
Защитный карман		<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	
Тип защитного кармана		<input type="checkbox"/> ввертной <input type="checkbox"/> приварной <input type="checkbox"/> фланцевый	
Резьба присоединения к процессу			
Материал трубопровода (марка стали)			
Длина погружной части ТСП			
Длина соединительного кабеля для ТСП _____ м		<input type="checkbox"/> 0,53 <input type="checkbox"/> 3,66 <input type="checkbox"/> 7,32 <input type="checkbox"/> 22,86	
<b>Требования к датчику 3095</b>			
На выходе расходомера требуется получать расход в		<input type="checkbox"/> Нм <sup>3</sup> /ч <input type="checkbox"/> кг/ч	
Основная относительная погрешность измерения расхода, не более, %			
Исполнение по взрывозащите		<input type="checkbox"/> искробезопасная цепь <input type="checkbox"/> взрывонепроницаемая оболочка <input type="checkbox"/> общепромышленное исполнение	
Эксплуатация датчика		<input type="checkbox"/> отдельно <input type="checkbox"/> в составе узла учета	
Длина одной импульсной линии (если требуется изготовить)			
Опции:			
<input type="checkbox"/> Жидкокристаллический (ЖК) индикатор		<input type="checkbox"/> встроенный <input type="checkbox"/> удаленный	
<input type="checkbox"/> Вентильный блок		<input type="checkbox"/> трехвентильный <input type="checkbox"/> пятивентильный	
<input type="checkbox"/> Монтажный кронштейн для крепления датчика 3095		<input type="checkbox"/> на 2" трубе <input type="checkbox"/> на панели	
<input type="checkbox"/> Приварная бобышка для крепления ТСП на трубопроводе			
<input type="checkbox"/> HART-коммуникатор			
<input type="checkbox"/> Конфигурационное ПО			
<input type="checkbox"/> HART-конвертор 333 (обеспечивает 3 дополнительных сигнала 4-20 мА )			
<input type="checkbox"/> Шеф-монтаж, пусконаладочные работы (сервисная услуга)			
Примечания			

Заполненный опросный лист отправить по факсу (351) 247-16-67 или на электронную почту [metran@metran.ru](mailto:metran@metran.ru), или в региональное представительство ПГ "Метран" (координаты на 4-й полосе обложки каталога или на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru))

## Диафрагмы для расходомеров

(ГОСТ 8.586.1, 8.586.2, 8.586.3, 8.586.4, 8.586.5-2005\*,  
МИ 2638-2001, РД50-411)



- Диаметр условного прохода трубопровода Ду: от 20 до 1200 мм в зависимости от типа и исполнения диафрагмы
- Условное давление в трубопроводе Ру до 10 МПа
- Надежность конструкции
- Беспроливная поверка в любом региональном центре стандартизации и метрологии
- Межповерочный интервал - 1 год

Диафрагмы (сужающие устройства) предназначены в комплекте с датчиками разности давлений для измерения расхода жидкостей, пара, газов методом переменного перепада давлений.

\* ГОСТы 8.586.1, 8.586.2, 8.586.3, 8.586.4, 8.586.5-2005 введены взамен ГОСТов 8.563.1, 8.563.2, 8.563.3-97.

В течение 2007 г. допускается изготавливать диафрагмы по ГОСТ 8.563-97.

В зависимости от конструкции, износостойчивости, способа установки, условного давления  $P_u$  и диаметра условного прохода трубопровода  $D_u$  диафрагмы подразделяются на:

**1. ДКС** по ГОСТ 8.586.1, 8.586.2, 8.586.3, 8.586.4, 8.586.5-2005 - диафрагма камерная стандартная, устанавливаемая во фланцах трубопровода.

**2. ДБС** по ГОСТ 8.586.1, 8.586.2, 8.586.3, 8.586.4, 8.586.5-2005 - диафрагма бескамерная стандартная, устанавливаемая во фланцах трубопровода.

**3. ДФК** (разработана по типу ДКС для  $D_u < 50$  мм) - диафрагма фланцевая, камерная, имеет оригинальную конструкцию, которая позволяет сочетать камерный способ отбора давления и фланцевое соединение.

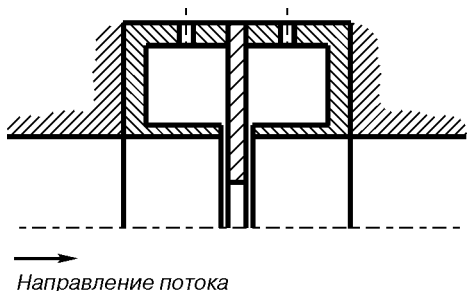
**4. Специальные диафрагмы по РД 50-411:**

Специальные исполнения диафрагм ДКС, ДБС, ДФК в зависимости от  $D_u$  приведены в табл.1.

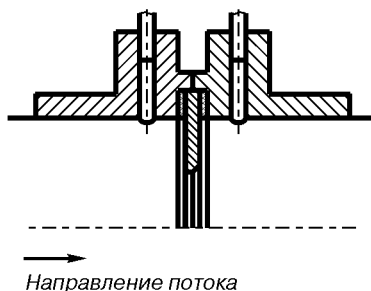
Таблица 1

Специальное исполнение	Dy, мм				
	20...40	50...100	30...40	50...500	300...1000
С коническим входом	ДФК	ДКС	-	-	-
Износостойчивые (стандартные со снятой фаской по входной кромке)	-	-	ДФК	ДКС	ДБС

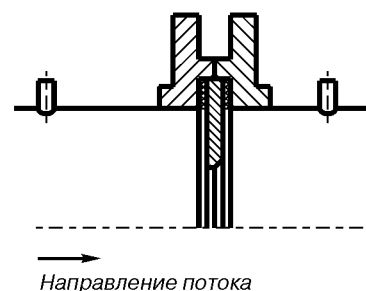
**СПОСОБЫ ОТБОРА ДАВЛЕНИЯ**



**Рис. 1.1.**  
Угловой с кольцевыми щелями.



**Рис. 1.2.**  
Фланцевый.



**Рис. 1.3.**  
Трехрадиусный.

Таблица 2

Тип диафрагмы	Способ отбора давления		
	Угловой с кольцевыми щелями	Фланцевый	Трехрадиусный
ДКС	+	-	-
ДБС	+	+	+
ДФК	+	-	-
Достоинства способа	Удобство применения - не нужно сверлить стенку трубопровода	Диаметры отверстий для отбора давления существенно больше по сравнению с угловым способом, поэтому влияние шероховатости и вероятность засорения гораздо ниже	
Недостатки способа	Очень малые диаметры отверстий для отбора давления, поэтому велика вероятность засорения и велико влияние шероховатости	-	Необходимость дополнительного сверления 2-х отверстий в стенке трубопровода

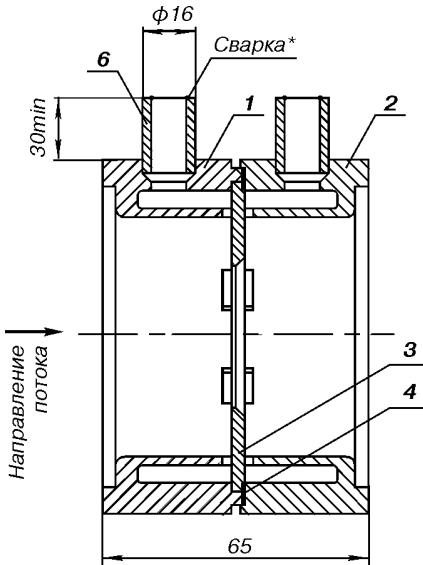
## ДИАФРАГМЫ ДКС

### Конструктивные исполнения ДКС

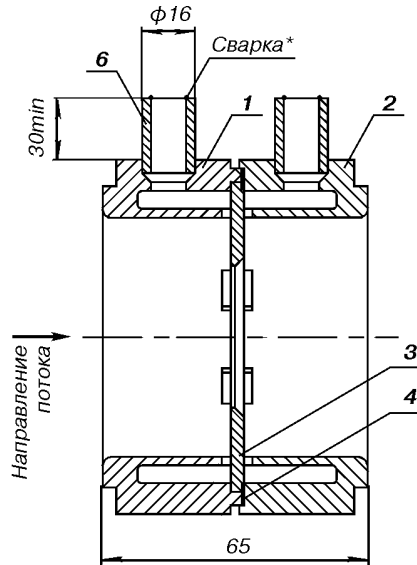
Конструктивные исполнения ДКС - см.рис.2.1, 2.2, 2.3 по МИ 2638-2001. Габаритные размеры - см.рис.3.2а и табл.3.3 по МИ 2638-2001 (толщина диафрагмы Е определяется при расчете диафрагм в специализированной программе).

Отбор давления среды в корпуса кольцевых камер ДКС выполняется через кольцевую щель.

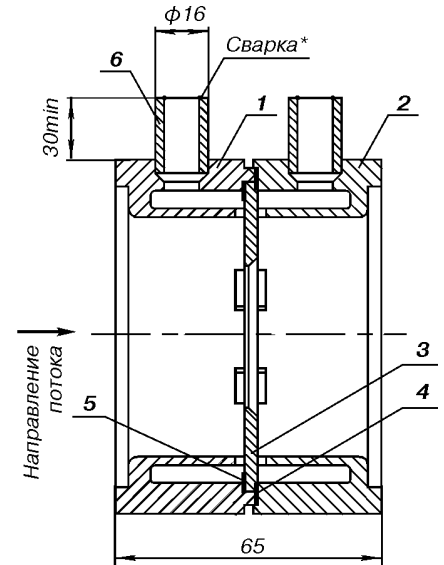
Номенклатура ДКС приведена в табл.3, 4, конструктивное исполнение определяется при заполнении опросного листа.



**Рис.2.1.**  
Исполнение 1.



**Рис.2.2.**  
Исполнение 2.



**Рис.2.3.**  
Исполнение 3.

\* По спецзаказу возможно резьбовое исполнение.

- 1 - корпус плюсовой кольцевой камеры;
- 2 - корпус минусовой кольцевой камеры;
- 3 - диафрагма;
- 4, 5 - уплотнительные прокладки;
- 6 - патрубок (под сварку).

### Номенклатура ДКС по МИ 2638-2001

#### Обозначение диафрагм типа ДКС

Таблица 3

Условный проход Dy, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении P <sub>y</sub> , МПа	
	до 0,6	свыше 0,6 до 10
	50	ДКС 0,6 - 50
65	ДКС 0,6 - 65	ДКС 10 - 65
80	ДКС 0,6 - 80	ДКС 10 - 80
100	ДКС 0,6 - 100	ДКС 10 - 100
125	ДКС 0,6 - 125	ДКС 10 - 125
150	ДКС 0,6 - 150	ДКС 10 - 150
175	ДКС 0,6 - 175	ДКС 10 - 175
200	ДКС 0,6 - 200	ДКС 10 - 200
225	ДКС 0,6 - 225	ДКС 10 - 225
250	ДКС 0,6 - 250	ДКС 10 - 250
300	ДКС 0,6 - 300	ДКС 10 - 300
350	ДКС 0,6 - 350	ДКС 10 - 350
400	ДКС 0,6 - 400	ДКС 10 - 400
450	ДКС 0,6 - 450	ДКС 10 - 450
500	ДКС 0,6 - 500	ДКС 10 - 500

#### Рекомендуемые диаметры цилиндрической части диафрагм типа ДКС

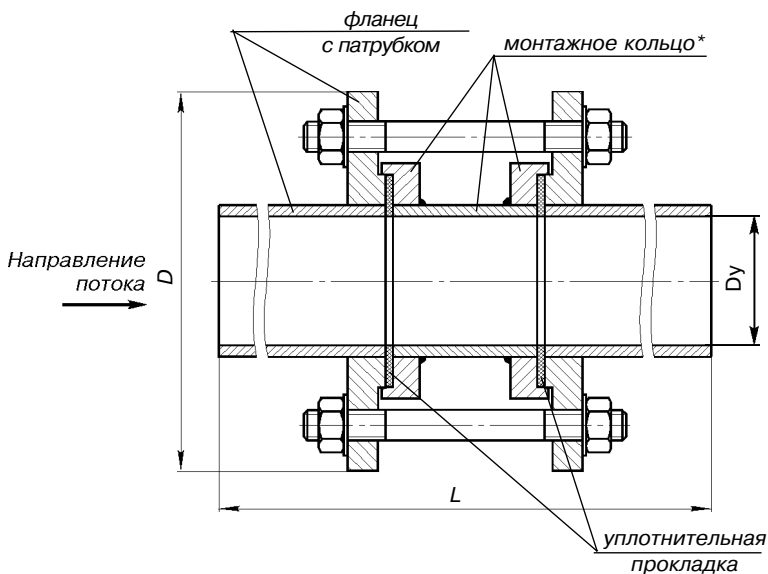
Таблица 4

Условный проход, Dy, мм	Длина цилиндрической части отверстия, мм	Диаметр трубопровода, мм			
		Наружный Dн, мм	Внутренний D20 при P <sub>y</sub>		
			до 2,5 МПа	свыше 2,5 до 10 МПа	
50	от 0,265 до 1	57	от 50 до 53	от 50 до 54	
65	от 0,36 до 1,06	76	свыше 53 до 73	свыше 54 до 73	
80	от 0,43 до 1,44	89	свыше 73 до 86	свыше 73 до 84	
100	от 0,52 до 1,7	108	свыше 86 до 105	свыше 84 до 103	
125	от 0,65 до 2,08	133	свыше 105 до 130	свыше 103 до 127	
150	от 0,77 до 2,58	159	свыше 130 до 155	свыше 127 до 152	
(175)	от 0,94 до 3,08	194	свыше 155 до 189	свыше 152 до 185	
200	от 1,06 до 3,76	219	свыше 189 до 213	свыше 185 до 210	
(225)	от 1,19 до 4,24	245	свыше 213 до 237	свыше 210 до 233	
250	от 1,33 до 4,74	273	свыше 237 до 266	свыше 233 до 261	
300	от 1,59 до 5,3	325	свыше 266 до 317	свыше 261 до 310	
350	от 1,85 до 6,34	377	свыше 317 до 369	свыше 310 до 360	
400	от 2,09 до 7,38	426	свыше 369 до 418	свыше 360 до 407	
(450)	от 2,35 до 8,36	480	свыше 418 до 470	свыше 407 до 461	
500	от 2,6 до 9,4	530	свыше 470 до 520	свыше 461 до 510	

**СОЕДИНЕНИЕ ФЛАНЦЕВОЕ ДЛЯ ДКС**

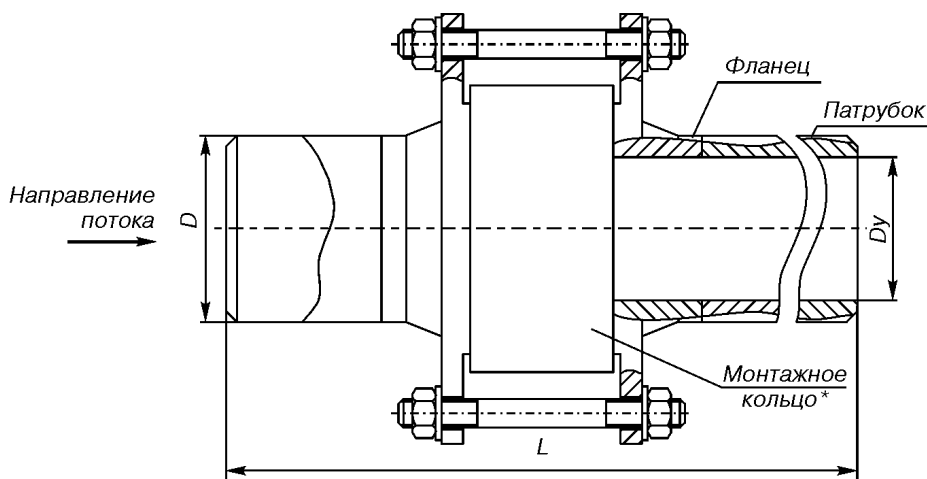
Комплект фланцев или фланцевое соединение [комплект фланцев с калиброванными патрубками (2Dy до и 2Dy после)] изготавливаются для ДКС исполнения 1 или 3 (см.рис.2.1 и 2.3 соответственно).

Таблица 5.1



**Рис.3.**  
Ру до 0,6...2,5 МПа.

Ру, МПа	Dy, мм	D, мм	L, мм	Масса, кг
до 0,6	50	140	460	4,8
	65	160	460	6,0
	80	185	460	8,9
	100	205	480	11,2
	125	235	580	16,7
	150	260	680	21,7
	200	315	920	41,8
	250	370	1160	70,5
	300	435	1360	109,3
	350	485	1540	154,2
свыше 0,6 до 2,5	400	535	1760	198,6
	500	640	2160	266,7
	50	160	460	8,5
	65	180	460	11,1
	80	195	460	13,5
	100	230	480	20,4
	125	270	580	29,7
	150	300	680	37,6
	200	360	920	63,9
	250	425	1160	102,6
300	485	1360	148,0	
350	550	1540	217,0	
400	610	1760	272,0	
500	730	2160	402,0	



**Рис.4.** Ру до 4,0...10 МПа.

Таблица 5.2

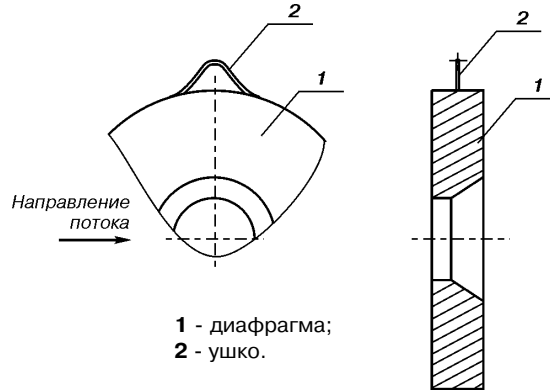
Ру, МПа	Dy, мм	D, мм	L, мм	Масса без ДКС, кг	Ру, МПа	Dy, мм	D, мм	L, мм	Масса без ДКС, кг	Ру, МПа	Dy, мм	D, мм	L, мм	Масса без ДКС, кг
4,0	50	160	340	6,5	6,3	50	175	385	8,0	10	50	195	390	12,5
	65	180	430	8,0		65	200	475	13,0		65	220	490	17,5
	80	195	450	10,0		80	210	490	15,0		80	230	520	20,4
	100	230	575	14,6		100	250	599	22,0		100	265	640	30,0
	125	270	675	21,0		125	295	735	34,5		125	310	770	47,2
	150	300	780	27,3		150	340	855	51,5		150	350	890	66,4
	175	350	815	43,3		175	370	870	61,0		175	380	1000	78,8
	200	375	1045	48,0		200	405	1090	77,7		200	430	1150	109,2
	225	415	1065	62,8		225	430	1100	90,7		225	470	1190	143,0
	250	445	1310	75,2		250	470	1340	108,2		250	500	1430	171,0
	300	510	1540	102,0		300	530	1550	150,0		300	585	1675	256,4
	350	570	1710	140,0		350	595	1760	212,8		350	655	1870	342,4
	400	655	1975	211,8		400	670	2010	302,8		400	715	2100	433,5
450	680	1985	213,0											
500	755	2385	257,0	500	800	2430	402,7							

\* Монтажное кольцо устанавливается вместо диафрагмы на период монтажа (сварочных работ) или продувки трубопровода.

**ДИАФРАГМЫ ДБС**

**Конструктивные исполнения ДБС**

Конструктивные исполнения ДБС - см.рис.5. Габаритные размеры D - см.рис.3.3 и табл.3.4 по МИ 2638-2001 (толщина диафрагмы E определяется при расчете диафрагм в специализированной программе).



1 - диафрагма;  
2 - ушко.

Рис.5.

**Номенклатура ДБС**

(см. табл.6, 7)

**Обозначение диафрагм типа ДБС**

**Рекомендуемые диаметры цилиндрической части диафрагм типа ДБС**

Таблица 6

Таблица 7

Условный проход Dy, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении Ру, МПа			
	до 0,6	свыше 0,6 до 1,6	свыше 1,6 до 2,5	свыше 1,6 до 4
300	ДБС 0,6 - 300	ДБС 1,6 - 300	ДБС 4 - 300	
350	ДБС 0,6 - 350	ДБС 1,6 - 350	ДБС 4 - 350	
400	ДБС 0,6 - 400	ДБС 1,6 - 400	ДБС 4 - 400	
450	ДБС 0,6 - 450	ДБС 1,6 - 450	ДБС 4 - 450	
500	ДБС 0,6 - 500	ДБС 1,6 - 500	ДБС 4 - 500	
600	ДБС 0,6 - 600	ДБС 1,6 - 600	ДБС 4 - 600	
700	ДБС 0,6 - 700	ДБС 1,6 - 700	ДБС 4 - 700	
800	ДБС 0,6 - 800	ДБС 1,6 - 800	ДБС 2,5 - 800	-
900	ДБС 0,6 - 900	ДБС 1,6 - 900	ДБС 2,5 - 900	-
1000	ДБС 0,6 - 1000	ДБС 1,6 - 1000	ДБС 2,5 - 1000	-
1200	ДБС 0,6 - 1200	ДБС 1,6 - 1200	ДБС 2,5 - 1200	-

Условный проход, Dy	Длина цилиндрической части отверстия, мм	Диаметр трубопровода, мм	
		Наружный Dн	Внутренний D20 при Ру до 4 МПа
300	от 1,59 до 5,3	325	от 266 до 317
350	от 1,85 до 6,34	377	свыше 317 до 369
400	от 2,09 до 7,38	426	свыше 369 до 418
450	от 2,35 до 8,36	480	свыше 418 до 471
500	от 2,6 до 9,4	530	свыше 471 до 521
600	от 3,1 до 10,4	630	свыше 521 до 621
700	от 3,55 до 12,4	720	свыше 621 до 711
800	от 4,04 до 14,2	820	свыше 721 до 809
900	от 4,54 до 16,08	920	свыше 809 до 909
1000	от 5,04 до 18,16	1020	свыше 418 до 471
1200	от 5,54 до 20,16	1120	свыше 1009 до 1109
		1220	свыше 1109 до 1209
1400	от 6,04 до 22,16	1320	свыше 1209 до 1309
		1420	свыше 1309 до 1409
1600	от 8,1 до 28,16	1520	свыше 1409 до 1501
		1620	свыше 1501 до 1608

**СОЕДИНЕНИЕ ФЛАНЦЕВОЕ ДЛЯ ДБС**

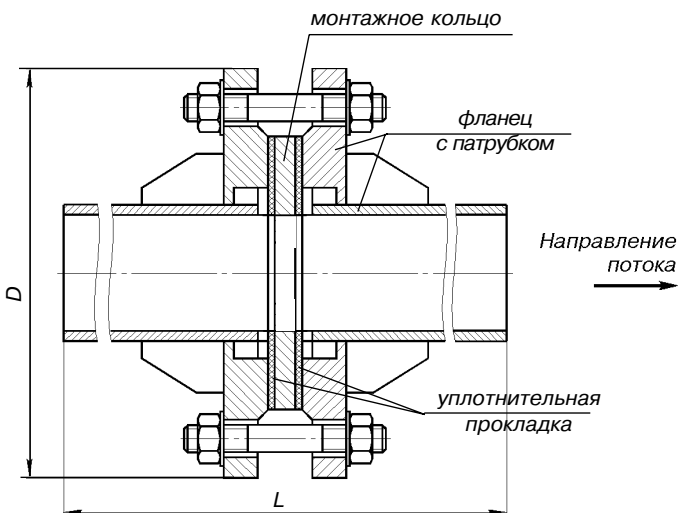


Рис.6.

Таблица 8

Ру, МПа	Dy, мм	D, мм	L, мм	Масса, кг
до 0,6	300	435	1290	82
	350	485	1490	97
	400	535	1690	120
	450	590	1900	144
	500	610	2100	175
свыше 0,6 до 4	300	485	1290	105
	350	550	1490	132
	400	610	1690	162
	450	660	1900	187
	500	730	2100	272

**ДИАФРАГМЫ ФЛАНЦЕВЫЕ ДФК**

**Конструктивные исполнения ДФК**

Габаритные размеры диафрагм ДФК приведены на рис.7 и в табл.9, номенклатура ДФК - в табл.10, 11.

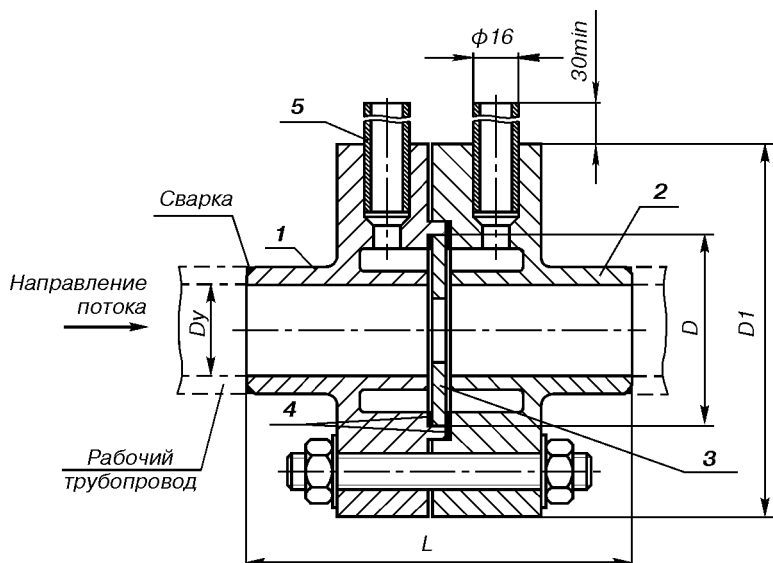


Таблица 9

Dy, мм	D, мм	D1, мм	L, мм
20	53	100	118
25	53	100	118
32	60	115	148
40	68	125	168

- 1 - корпус плюсовой кольцевой камеры;
- 2 - корпус минусовой кольцевой камеры;
- 3 - диафрагма;
- 4 - уплотнительная прокладка;
- 5 - патрубков.

Рис.7.

**Номенклатура ДФК**

**Обозначение диафрагм типа ДФК**

Таблица 10

Условный проход Dy, мм	Обозначение диафрагмы при условном давлении Ру
	до 10, МПа
20	ДФК 10-20
25	ДФК 10-25
32	ДФК 10-32
40	ДФК 10-40

Габариты фланцев соответствуют ГОСТ 12815 для Ру=10 МПа. Геометрические размеры камер соответствуют ГОСТ 8.586 и РД 50-411.

**Рекомендуемые диаметры цилиндрической части диафрагм типа ДФК**

Таблица 11

Условный проход Dy, мм	Длина цилиндрической части отверстия, мм	Диаметр трубопровода, мм	
		Наружный Dн	Внутренний D20 при Ру до 10 МПа
20	0,2...0,4	28	20
25	0,3...0,5	33	25
32	0,4...0,6	40	32
40	0,4...0,6	48	40

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДИАФРАГМЫ**

**Конструктивное исполнение специальных диафрагм по РД 50-411**

Конструктивное исполнение специальных диафрагм - см.рис.8.1, 8.2. Габаритные размеры - см. рис.2 и 9 по РД 50-411.

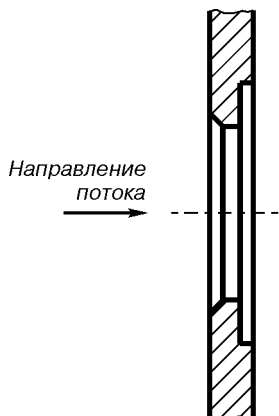


Рис.8.1.

С коническим входом (ДКС, ДФК).

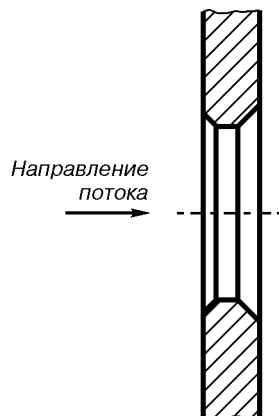


Рис.8.2.

Износоустойчивые (ДКС, ДБС, ДФК).

**Номенклатура специальных диафрагм**

При выборе типа диафрагмы руководствуйтесь табл.1. Далее, в зависимости от выбранного типа диафрагмы (ДКС, ДБС, ДФК), руководствуйтесь:

табл.3, 4, если выбрана ДКС;  
табл.6, 7, если выбрана ДБС;  
табл.10, 11, если выбрана ДФК

**Фланцевое соединение**

В зависимости от выбранного по табл.1 типа диафрагмы (ДКС, ДБС), руководствуйтесь фланцевым соединением соответствующего типа:

табл.5.1 или 5.2, если выбрана ДКС;  
табл.8, если выбрана ДБС.

**ИСПОЛНЕНИЯ ПО МАТЕРИАЛАМ****Исполнение диафрагмы по материалам**

Таблица 12

Тип диафрагмы	Марка стали		Код диафрагмы в строке заказ
	Корпус камеры	Диафрагма	
ДКС	ст.20	12X18H10T	A/Б
	09Г2С		09Г2С/Б
	12X18H10T		Б/Б
ДБС	-		Б
ДФК	ст.20		A/Б
	09Г2С		09Г2С/Б
	12X18H10T	Б/Б	

**Исполнение фланцев по материалам**

Таблица 13

Тип диафрагмы	Dy, мм	Py, МПа	ГОСТ*	Марка стали
ДКС	50...500	0,6	12.820-80	ст.20, 09Г2С, 12X18H10T
		1,0		
		1,6		
	50...500	2,5	12.821-80	
		10		
		0,6		
ДБС	300...1200	1,0	12.820-80	
		1,6		
		2,5		
	800...1200	4,0	12.821-80	
		10		
		1,6		
300...700	4,0	12.820-80		
	1,6	12.821-80		

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня отгрузки.

**ПОВЕРКА**

Межповерочный интервал - 1 год.

Материал фланца должен соответствовать материалу трубопровода Заказчика.

\*ГОСТ 12.820-80 - плоские фланцы;  
ГОСТ 12.821-80 - усиленное исполнение фланцев.

**ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

Заказать диафрагму Вы можете, заполнив опросный лист установленной формы (см. далее в этом разделе или на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru) в разделе "Сервисы online/опросные листы", или обратиться в региональное представительство ПГ "Метран", или в Центр поддержки Заказчиков, или самостоятельно сформулировать строку заказа (см.примеры ниже).

**Пример записи при заказе диафрагмы**

<b>ДКС</b>	<b>- 0,6</b>	<b>- 50</b>	<b>- А/Б</b>	<b>- 1,</b>	<b>57x3</b>	
<b>ДКС</b>	<b>- 10</b>	<b>- 100</b>	<b>- Б/Б</b>	<b>- 3,</b>	<b>108x4</b>	<b>с коническим входом</b>
<b>ДБС</b>	<b>- 4</b>	<b>- 500</b>	<b>- Б</b>		<b>530x10</b>	
<b>ДФК</b>	<b>- 10</b>	<b>- 25</b>	<b>-09Г2С/Б</b>		<b>33x4</b>	<b>износоустойчивая</b>
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип диафрагмы.
2. Условное давление, Py.
3. Диаметр условного прохода, Dy.
4. Исполнение диафрагмы по материалам.
5. Конструктивное исполнение (только для ДКС).
6. Наружный диаметр трубопровода x толщина стенки.
7. Специальное исполнение (при наличии).

Если помимо диафрагмы требуется комплект фланцев или фланцевое соединение (комплект фланцев в сборе с патрубками 2Du до и 2Du после), или монтажное кольцо необходимо оформить дополнительную строку заказа.



**Пример записи при заказе комплекта фланцев или фланцевого соединения**  
(соответственно строкам заказа диафрагм)

<b>Комплект фланцев ДКС</b>	<b>Ру 2,6</b>	<b>Dу 50</b>	<b>сталь 20</b>	<b>12820-80,</b>	<b>57x3</b>
<b>Комплект фланцев ДКС</b>	<b>Ру 6,3</b>	<b>Dу 100</b>	<b>сталь 20</b>	<b>12821-80,</b>	<b>108x4</b>
<b>Комплект фланцев ДБС</b>	<b>Ру 4</b>	<b>Dу 500</b>	<b>09Г2С</b>	<b>12821-80,</b>	<b>530x10</b>
1	2	3	4	5	6
<b>Фланцевое соединение ДКС</b>	<b>Ру 0,6</b>	<b>Dу 50</b>	<b>сталь 20</b>	<b>12820-80,</b>	<b>57x3</b>
<b>Фланцевое соединение ДКС</b>	<b>Ру 6,3</b>	<b>Dу 100</b>	<b>сталь 20</b>	<b>12821-80,</b>	<b>108x4</b>
<b>Фланцевое соединение ДБС</b>	<b>Ру 4</b>	<b>Dу 500</b>	<b>09Г2С</b>	<b>12821-80,</b>	<b>530x10</b>
1	2	3	4	5	6

1. Тип комплекта фланцев или фланцевого соединения.
2. Условное давление, Ру, для фланца.
3. Диаметр условного прохода, Ду.
4. Исполнение фланцев по материалам (соответствует материалу заказчика).
5. Конструктивное исполнение фланцев:  
ГОСТ 12.820 - плоские фланцы;  
ГОСТ 12.821 - усиленное исполнение фланцев.
6. Наружный диаметр трубопровода x толщина стенки.

**Пример записи при заказе монтажного кольца**  
(соответственно строкам заказа диафрагм)

<b>Монтажное кольцо ДКС</b>	<b>Ру 0,6</b>	<b>Dу 50</b>	<b>57x3</b>
<b>Монтажное кольцо ДКС</b>	<b>Ру 6,3</b>	<b>Dу 100</b>	<b>108x4</b>
<b>Монтажное кольцо ДБС</b>	<b>Ру 4</b>	<b>Dу 500</b>	<b>530x10</b>
1	2	3	4

1. Тип монтажного кольца.
  2. Условное давление, Ру, монтажного кольца.
  3. Диаметр условного прохода, Ду.
  4. Наружный диаметр трубопровода x толщина стенки.
- Внимание! По желанию заказчика возможно изготовление импульсных линий, струевыпрямителей, конфузоров/диффузоров и пр.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

**1. При заказе диафрагмы:**

- диафрагма с клеймом Госпроверителя в сборе с камерой и уплотнительной прокладкой (паронит);
- паспорт на диафрагму с печатью Госпроверителя;
- расчет диафрагмы в программе  
"Расходомер ИСО" по ГОСТ 8.586  
ВНИИМС, г.Казань;  
"Расходомер СТ" по ГОСТ 8.563)  
ВНИИМС, г.Казань;  
"Расходомер СП-М" по РД 50-411)  
РИВЦ, г.Киев

**2. Дополнительно при заказе комплекта фланцев:**

- комплект фланцев с крепежом 2 шт.  
крепеж:  
- шпильки ст.35х (4 или 8 шт. в зависимости от исполнения)
- шайбы ст.10, 20, 35, 45 (4 или 8 шт. в зависимости от исполнения)
- гайки ст.10, 20 (4 или 8 шт. в зависимости от исполнения)

**3. Дополнительно при заказе фланцевого соединения:**

- фланцевое соединение (комплект фланцев в сборе с калиброванными патрубками 2Du до и 2Du после).
- паспорт на соединение фланцевое.
- акт измерений внутреннего диаметра трубопровода (по МИ 2638-2001 приложение 8).

**4. Дополнительно при заказе монтажного кольца:**

- монтажное кольцо (ст.20).

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА ДИАФРАГМ № \_\_\_\_\_**  
по ГОСТ 8.586.1-5, РД 50-411, МИ2638-2001

**1. Предприятие** \_\_\_\_\_

**2. Параметры измеряемой среды**

2.1. Наименование измеряемой среды: \_\_\_\_\_

2.1.1. Полный компонентный состав природного газа (в объёмных долях):

N <sub>2</sub> _____ %,	CO <sub>2</sub> _____ %	Метан _____ %,
Этан _____ %,	Пропан _____ %,	н-Бутан _____ %,
изо-Бутан _____ %,	н-Пентан _____ %,	изо-Пентан _____ %,

2.2. Барометрическое давление (мм.рт.ст или кПа) \_\_\_\_\_

2.3. Избыточное давление(кгс/см<sup>2</sup> или МПа) \_\_\_\_\_

2.4. Температура (°C) \_\_\_\_\_

2.5. Максимальный измеряемый расход:

2.5.1. Максимальный измеряемый объёмный расход в раб. усл.(м<sup>3</sup>/ч) \_\_\_\_\_

2.5.2. Максимальный измеряемый объёмный расход, приведённый к стандартным условиям (м<sup>3</sup>/ч) \_\_\_\_\_

2.5.3. Максимальный измеряемый массовый расход (т/ч, кг/ч) \_\_\_\_\_

2.6. Минимальный измеряемый расход (в единицах измерения тах расхода) \_\_\_\_\_

2.7. Допускаемое значение приведённой погрешности измерения расхода (не более 5%) \_\_\_\_\_

2.8. Плотность измеряемой среды в стандартных условиях (кг/м<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

2.8.1. Плотность измеряемой среды при рабочих условиях (кг/м<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

2.8.2. Динамическая вязкость при раб. усл. (Па·с или кгс·с/м<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

2.8.3. Показатель адиабаты при раб. усл. \_\_\_\_\_

2.9. Относительная влажность измеряемой среды (% или в долях единиц) \_\_\_\_\_

**3. Характеристика диафрагмы и трубопровода**

3.1. Тип диафрагмы (ДКС, ДБС,ДФК) \_\_\_\_\_

3.2. Специальное исполнение (износоустойчивая, с коническим входом) \_\_\_\_\_

3.3. Исполнение диафрагмы (1, 2, 3 - только для ДКС) \_\_\_\_\_

3.4. Способ отбора перепада давления (угловой, фланцевый или 3-х радиусный) \_\_\_\_\_

3.5. Наружный диаметр трубопровода и толщина стенки \_\_\_\_\_

3.6. Внутренний диаметр трубопровода при 20°C, измеренный по методике МИ 2638-2001, приложение 8 \_\_\_\_\_

3.7. Материал трубопровода \_\_\_\_\_

3.7.1. Поправочный множитель на тепловое расширение материала трубопровода при температуре измеряемой среды \_\_\_\_\_

3.8. Абсолютная эквивалентная шероховатость стенок трубопровода \_\_\_\_\_

**4. Характеристика измерительного участка**

4.1. Первое местное сопротивление (МС) до диафрагмы и его тип \_\_\_\_\_

а) расстояние от1-го МС до диафрагмы \_\_\_\_\_

б) диаметр трубопровода между 1-м и 2-м МС \_\_\_\_\_

4.2. Второе МС до диафрагмы и его тип \_\_\_\_\_

а) расстояние между 1-м и 2-м МС \_\_\_\_\_

4.3. МС после диафрагмы (есть или нет) \_\_\_\_\_

а) расстояние от диафрагмы до ближайшего МС за диафрагмой (на расстоянии 10D<sub>20</sub>) \_\_\_\_\_

4.4. Гильза термометра:

4.4.1. Место установки (до или после диафрагмы) \_\_\_\_\_

4.4.2. Наружный диаметр \_\_\_\_\_

4.4.3. Расстояние между гильзой и диафрагмой \_\_\_\_\_

Внимание: Заказчик заполняет п.4 или предоставляет схему измерительного участка трубопровода. При отсутствии информации о местных сопротивлениях, диафрагма рассчитывается без учёта местных сопротивлений, т.е. на расстоянии 100D до диафрагмы и 10D после местных сопротивлений.



## Счетчик тепла Метран-421

Полностью энергонезависимый комплект для коммерческого учета тепловой энергии на базе вихреакустического преобразователя расхода **Метран-320 с автономным батарейным питанием!**



- Теплоноситель - вода сетевая по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети"
- Диапазон температур теплоносителя 1...150°C
- Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\Delta T$ ) 5...145°C
- Давление теплоносителя: до 1,6МПа
- Типоразмерный ряд преобразователей расхода Ду 25...100 мм
- Пределы измерений расхода: 0,18...200 м<sup>3</sup>/ч
- Класс теплосчетчика: В по ГОСТ Р 51469-2000
- Межповерочный интервал: 3 года
- Связь с внешними устройствами вычислительной техники
- Внесен в Госреестр средств измерений под №25949-03, сертификат Госстандарта №16351, ТУ4218-043-12580824-2003

### Основные преимущества:

- автономное батарейное питание преобразователей расхода и тепловычислителей, сертифицированных в составе теплосчетчика;
- полная независимость от сбоев в электроснабжении и колебаний напряжения в сети;
- выбор тепловычислителя с оптимальными функциональными возможностями;
- разнообразные варианты схем теплопотребления;
- оптимальная конфигурация для различных схем теплопотребления;
- высокая метрологическая стабильность и надежность работы при наличии ферромагнитных загрязнений теплоносителя, пульсаций давления и температуры в системе, внешних магнитных полей;
- минимальное образование отложений в проточной части преобразователя расхода Метран-320 в течение всего срока эксплуатации;
- возможность бездемонтируемой имитационной проверки преобразователей расхода Метран-320.

### РАБОТА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчик тепла (в дальнейшем - теплосчетчик) предназначен для измерения параметров теплоносителя (объемного расхода и температуры) в трубопроводах водяных систем теплоснабжения, последующего вычисления массы теплоносителя и тепловой энергии, архивирования, хранения результатов в энергонезависимой памяти и передачи их для регистрации на внешние устройства вычислительной техники. Теплосчетчик может обслуживать до 2-х независимых вводов тепловой энергии. Кроме функций вычисления количества теплоты, теплосчетчик позволяет дополнительно организовать учет ГВС и ХВС в тупиковых и оборотных системах.

Обеспечивается автоматическая регистрация среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений параметров теплоносителя, ведутся часовые, суточные и месячные архивы значений тепловой энергии и массы теплоносителя, имеющие глубину архивирования в зависимости от применяемого вычислителя. Обеспечивается сохранение архивной информации при разряде батареи питания.

Результаты измерений и вычислений выводятся на табло любого из 3-х вычислителей и на компьютер. Кроме того, предусмотрена возможность непосредственного вывода архивных данных на принтер, на портативные считывающие устройства и NOTEBOOK, передача информации на отдаленные диспетчерские пункты посредством модемной связи.

Теплосчетчик является составным изделием, включающим в себя следующие функциональные блоки:

- вихреакустические преобразователи расхода Метран-320;
- термопреобразователи сопротивления платиновые, НСХ 100П, Pt100, (парные комплекты либо одиночные).
- вычислительное устройство (тепловычислитель).

В качестве тепловычислителя может применяться по выбору: ВКТ-7, Эльф. В зависимости от типа применяемого тепловычислителя, теплосчетчик имеет исполнения:

- **А** - с тепловычислителем ВКТ-7;
- **Б** - с тепловычислителем "Эльф".

Каждый из 3-х тепловычислителей, сертифицированных в комплекте теплосчетчика Метран-421, имеет ряд исполнений, отличающихся между собой функциональными (аппаратными и программными) возможностями: ресурсом батареи питания, количеством обслуживаемых тепловых вводов, количеством каналов подключения первичных датчиков расхода и температуры. Кроме того, вычислители в составе теплосчетчика Метран-421 используют различные алгоритмы и формулы вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя в соответствии с МИ 2412-97 и в рамках действующих "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя" П683. Все это позволяет выбрать оптимальный вариант организации учета в соответствии с задачей Потребителя.

### АППАРАТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА И ИСПОЛНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Таблица 1

Тип и исполнение теплосчетчика	Метран-421-А				Метран-421-Б				
	ВКТ-7				Эльф				
Тип тепловычислителя	ВКТ-7				Эльф				
Исполнение вычислителя	01; 02		03		01	02		03	
Ресурс батареи питания, лет	5		12		4				
Количество каналов расхода, F	1-4		1-6		1-2	1-4Б			
Количество каналов температуры, T	до 2-х		до 5-и**		до 2-х			до 4-х	
Количество обслуживаемых независимых тепловых вводов, ТВ*	2				1	2			
Максимальная конфигурация одного ТВ	TB1	TB2	TB1	TB2	TB1	TB1	TB2	TB1	TB2
	3F2T	1F	2F3T	2F2T	2F2T	2F2T	2F	2F2T	2F2T
Количество трубопроводов для одного ввода	1-3	1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-2	1-3	1-3

\* Под "тепловым вводом" понимается независимая система теплоснабжения, включающая 1-3 трубопровода.

\*\* Теплосчетчик Метран-421-А с вычислителем ВКТ-7-03 позволяет производить непосредственное измерение температуры ГВС, температуры холодной воды либо температуры наружного воздуха по выбору.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2

Наименование параметра	Dy преобразователя Метран-320, мм					Основная относительная погрешность измерений объема, %
	25	32	50	80	100	
Расход теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч						
- минимальный, Q <sub>min</sub>	0,18	0,25	0,4	1,0	1,5	$Q_{min} \leq Q < Q_2$ ±3,0 $Q_2 \leq Q < Q_1$ ±1,5 $Q_1 \leq Q < Q_{max}$ ±1,0
- переходный, Q <sub>2</sub>	0,3	0,5	1,0	2,5	4,0	
- переходный, Q <sub>1</sub>	0,6	1,0	2,0	5,0	8,0	
- максимальный, Q <sub>max</sub>	9,0	20,0	50,0	120,0	200,0	
Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	5...145					
Диапазон температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	1...150					
Давление теплоносителя, МПа	до 1,6					
Длины прямолинейных участков, мм*	5Dy до Метран-320 и 2Dy после, 10Dy до Метран-320 и 5Dy после					
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р51649-2000	В					
Межповерочный интервал, лет	3					
Средний срок службы, лет	12					

\* Требования к длинам прямолинейных участков см.раздел Метран-320. Возможна поставка преобразователей расхода Метран-320 с различными вариантами КМЧ.

Таблица 3

Тип и исполнение теплосчетчика	Метран-421-А	Метран-421-Б
Исполнение преобразователя расхода Метран-320 по цене импульса (см.раздел "Метран-320")	2	2
Время активного состояния ЖКИ вычислителя	2 ч/мес.	
Время считывания данных	3 ч/мес.	
Напряжение батарей питания функциональных блоков, В	3,6±0,2	
Емкость батареи питания вычислителя, Ач	1,9; 7,2	7,2
Масса вычислителя, кг	0,75	

## КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Любой из 3-х тепловычислителей, сертифицированных в составе теплосчетчика Метран-421, обеспечивает вывод текущей и архивной информации на дисплей вычислителя и внешние устройства вычислительной техники. Особенностью данного теплосчетчика является ограниченное время активной работы дисплея вычислителей (см.табл.3) в целях обеспечения нормативного срока службы батареи питания.

Все вычислители обеспечены необходимыми сервисными устройствами (переносные считыватели архивов (регистраторы информации), адаптеры, модемы и т.д.) для организации информационно - измерительных сетей и систем диспетчеризации учета.

Коммуникационные возможности теплосчетчика в зависимости от исполнения см.табл.4.

Таблица 4

Тип и исполнение теплосчетчика	Тип вычислителя	Тип интерфейса	Подключаемое оборудование	Дополнительное оборудование	Дальность связи, м
Метран-421-А	ВКТ-7	RS232C	ПК		до 15
			Принтер с последовательным портом		
			Накопитель-архиватор НП-3, НП-4		
			Модем	Блок управления модемом БУМ	до 150
			Удаленный ПК по RS485	Адаптер RS232-RS485 Prosoft	до 1200
			Принтер Centronics	Адаптер АД-1М	

Продолжение таблицы 4

Тип и исполнение теплосчетчика	Тип вычислителя	Тип интерфейса	Подключаемое оборудование	Дополнительное оборудование	Дальность связи, м
Метран-421-Б	Эльф	Оптический IEC 1107	Пульт переноса данных ЛУЧ-М, Notebook	Адаптер оптического канала	
		RS232*	ПК, модем для выделенных линий, Hayes-модем		
		ИРПС (ток-вая петля)*	ПК, Hayes-модем, пульт переноса данных ЛУЧ-М	Адаптер А-ТП-01	до 2 000
		M-bus*		Контроллер шины M-bus	до 800
		RS485*	ПК, Hayes-модем (через контроллер модема)	Адаптер RS232-RS485	до 1200

\* Интерфейсные модули для тепловычислителя "Эльф" поставляются по дополнительному заказу.  
 Программное обеспечение для связи с ПК входит в комплект поставки любого из 3-х тепловычислителей.  
 Сетевое программное обеспечение поставляется по дополнительному заказу.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХИВОВ

Таблица 5

Типы архивов	Глубина	Содержание	Примечание
<b>Теплосчетчик Метран-421-А (ВКТ-7)</b>			
Часовые	1152	<b>Qo, Qg</b> , Гкал (ГДж); <b>Gg</b> , т; <b>ΔTср, Tхв, Tнв</b> , °C;	по каждому вводу тепловой энергии
Суточные	125	<b>τ</b> корректной работы, ч; <b>τ</b> отсутствия счета, ч;	
Месячные	29	<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>G</b> , т; <b>Tср</b> , °C; <b>Pср</b> , кгс/см <sup>2</sup> (МПа); <b>коды НС*</b>	по каждому трубопроводу
<b>Теплосчетчик Метран-421-Б (Эльф)</b>			
Часовые	960	<b>Qo</b> , Гкал (ГДж); <b>τ</b> корректной работы, ч	по каждому вводу
Суточные	40	<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>Tср</b> , °C; <b>коды НС*</b> ; <b>τ</b> корректной работы, ч	по каждому трубопроводу
Накопленных значений		<b>Qo</b> , Гкал (ГДж)	по каждому вводу, нарастающим итогом с момента пуска прибора
		<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>Tср</b> , °C	по каждому трубопроводу, за отчетный месяц, текущий и предыдущий
Отчетных значений		то же (см. архив накопленных значений)	аналогично, но с начала отчетного месяца

\* К нештатным ситуациям (НС) относятся: разряд батареи питания, нештатные режимы функционирования тепловычислителей, выход значений измеряемых параметров за пределы уставок, установленных при конфигурировании; отрицательные значения тепловой энергии.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Таблица 6

Внешние факторы	Функциональные блоки						
	Метран-320	Метран-206 КТСП, ТСП	КТППР-01 ТПТ1-3	КТСПР ТСП-001	ТСПТК ТСПТ	ВКТ-7	Эльф
Температура окружающей среды, °C	-10...60	-45...60	-50...60	5...60		-10...55	5...50
Относительная влажность воздуха, % при температуре, °C	≤ 95% при 35°C					≤ 95% при 25°C	≤ 80% при 35°C
Синусоидальная вибрация (группа по ГОСТ 12997)	N4	V1	N3	N2	N1	L3	N2
Степень защиты от воздействия пыли по ГОСТ 14254	IP65		IP55	IP54	IP55	IP65	

Не допускается наличие постоянных или переменных магнитных полей сетевой частоты с напряженностью более 400 А/м.

### МОНТАЖ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Размещение и монтаж функциональных блоков теплосчетчика Метран-421 следует производить в строгом соответствии с указаниями по монтажу блоков и утвержденным проектом установки теплосчетчика.

Преобразователь расхода Метран-320 устанавливается на участке магистрали, где гарантировано полное заполнение трубопровода теплоносителем при этом, длины прямолинейных участков указаны в табл.3. Габаритные и присоединительные размеры см. раздел каталога "Метран-320".

Установку термопреобразователей сопротивления (ТС) необходимо производить навстречу или перпендикулярно направлению потока, при этом длина погружаемой части ТС должна составлять не менее 0,6 от внутреннего диаметра трубопровода. ТС следует устанавливать в защитных гильзах. Рекомендуемые длины монтажной части ТС приведены в разделе каталога "Счетчик тепла Метран-420".

В целях защиты от промышленных электромагнитных помех электрические соединения рекомендуется выполнять экранированными кабелями или проводами либо производить прокладку кабельных линий в заземленных металлических рукавах или трубах.

Электроустановка преобразователя расхода Метран-320 выполняется двухжильным кабелем (например, РПШМ 2x0,35; МКШ 2x0,35), длина линии связи с тепловычислителем не должна превышать 50 м при сопротивлении каждой жилы не более 20 Ом.

Подключение ТС к тепловычислителям производится по 4-х проводной схеме. Для монтажа ТС могут применяться кабели, имеющие сечение 0,35...1,0 мм<sup>2</sup>, наружный диаметр кабеля для Метран-421-А - не более 10 мм<sup>2</sup>. Сопротивление каждой жилы не должно превышать 50 Ом.

Для теплосчетчика Метран-421-Б (тепловычислитель ЭЛЬФ) длина линии связи при подключении преобразователя расхода и ТС 100П (Pt100) - не более 10 м.

При отсутствии вблизи теплосчетчика источников промышленных электромагнитных помех (силовых проводников, трансформаторов, сварочных аппаратов и т.д.) допускается применение неэкранированных кабелей и проводов. В этом случае длина линий связи для теплосчетчика Метран-421-А не должна превышать 3 м.

Схемы электрических подключений теплосчетчика Метран-421 типовой конфигурации см.рис.13.1, 13.2.

Монтаж тепловычислителей ВКТ-7, ЭЛЬФ - настенный.

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ

ВКТ-7	140 x 100 x 64 мм
Эльф	175 x 115 x 60 мм

### ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика производится в соответствии с методикой, приведенной в Руководстве по эксплуатации СПГК.5187.000РЭ. Межповерочный интервал - 3 года.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 7

Преобразователь расхода		Комплект парных термопреобразователей сопротивления с защитными гильзами		Термопреобразователь сопротивления с защитной гильзой (дополнительный)*		Тип и исполнение тепло- вычислителя	Наименование комплекта теплосчетчика
Тип	К-во, шт.	Тип	К-во, компл.	Тип	К-во, шт.		
<b>Закрытая система с одним расходомером</b>							
Метран-320-А исп.2 по цене импульса (ЦИ)	1	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1			ВКТ-7-01 (02)	Метран-421-А
						Эльф-01**	Метран-421-Б
<b>Закрытая система с двумя расходомерами</b>							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	2	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1			ВКТ-7-01 (02)	Метран-421-А
						Эльф-01	Метран-421-Б
<b>Открытая система с двумя расходомерами</b>							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	2	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1	ТСП Метран-206* (ТСП-001*, ТПТ-1-3*, ТСПТ*)	1	ВКТ-7-01 (02) ВКТ-7-03*	Метран-421-А
						Эльф-01	Метран-421-Б
<b>Произвольная конфигурация системы теплоснабжения</b>							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	1-6	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	0-2	ТСП Метран-206 (ТСП-001, ТПТ-1-3, ТСПТ)	0-5	ВКТ-7-01 (02) ВКТ-7-03	Метран-421-А
					0-4	Эльф-01, -02, -03	Метран-421-Б

\* Одиночный термопреобразователь может заказываться дополнительно для измерения температуры ГВС, холодной воды либо температуры воздуха в комплекте теплосчетчика Метран-421-А с тепловычислителем ВКТ-7-03.

\*\* Теплосчетчик Метран-421-Б с тепловычислителем ЭЛЬФ по заказу может комплектоваться дополнительными интерфейсными модулями (см.табл.6).

### ВНИМАНИЕ:

**Заказ теплосчетчика производится на основании Карты Заказа в соответствии с типовой записью.**



## КАРТА ЗАКАЗА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

1. Заказчик:
2. Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.)
3. Характеристика параметров системы теплоснабжения и установленных преобразователей расхода и температуры.

Данные трубопровода		Dy, мм	Диапазон расхода, м <sup>3</sup> /ч	Температура, °С	Избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Наличие преобразователя расхода Метран-320	Наличие и тип термопреобразователей		Учет ГВС		Тип тепло-вычислителя
№	Назначение*						парных	одиночных	масса	тепло	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

\* Указать назначение трубопровода: подающий отопления, обратный отопления, подающий ГВС, обратный ГВС, тупиковый ГВС, подпиточный отопления, трубопровод ХВС, трубопровод холодной воды источника, прочее назначение.

4. Дополнительное оборудование (заполнить словами: "да" или "нет").

Тип и исполнение теплосчетчика			
Метран-421-А		Метран-421-Б	
Накопитель НП-3		Модуль интерфейса RS232	
Накопитель НП-4 (с ЖКИ)		Модуль интерфейса RS485	
Адаптер RS232-RS 485		Модуль интерфейса "токовая петля" (ИРПС)	
Адаптер АД-1М		Модуль интерфейса M-bus	
Блок управления модемом БУМ		Контроллер шины M-bus	
		Адаптер оптического канала	
ПО ВКТ-7 (сетевое)		Адаптер А-ТП-01	
		Адаптер RS232-RS 485	
		Пульт переноса данных ЛУЧ-М	

Контактное лицо (ФИО, телефон):

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-421-А - ПР100/100/50 - КТ60 - Т60

1 2 3 4 5

1. Тип теплосчетчика.
2. Исполнение теплосчетчика в зависимости от типа применяемого тепловычислителя (см.табл.1)
3. Диаметры условного прохода преобразователей расхода Метран-320, входящих в состав теплосчетчика: подающий/обратный/подпиточный (произвольный) трубопровод.
4. Монтажные длины парных термопреобразователей сопротивления, входящих в состав теплосчетчика.
5. Монтажные длины дополнительных термопреобразователей сопротивления, входящих в состав теплосчетчика (при наличии).

## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Настройка теплосчетчика Метран-421 на конкретную схему теплоснабжения (конфигурирование теплосчетчика) производится на основании базовых схем. Набор базовых схем для каждого из 3-х тепловычислителей представлен в Руководстве по эксплуатации на соответствующий тепловычислитель.

Алгоритмы и формулы расчета массы теплоносителя и тепловой энергии для типовых схем теплоснабжения, в зависимости от исполнения теплосчетчика, приведены в табл.2. Теплосчетчик Метран-421 позволяет организовать учет по алгоритмам, приведенным в таблице, в рамках одного Теплового Ввода (ТВ). Применение различных сочетаний схем в рамках 2-х Тепловых Вводов обеспечивает возможность организации комплексного учета тепловой энергии, ГВС, ХВС в системах различной конфигурации.

Таблица 8

Типовая схема теплоснабжения	Алгоритм вычисления тепловой энергии и массы	Тип и исполнение теплосчетчика	
		Метран-421-А	Метран-421-Б
Закрытая система с установкой расходомера в подающем трубопроводе <b>Рис. 1.1</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем трубопроводе по измеренному значению объема, вычисление тепловой энергии по подающему трубопроводу	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = G1$ $Q = G1(h1-h2)$	
Закрытая система с установкой расходомера в обратном трубопроводе <b>Рис. 1.2</b>	Расчет массы теплоносителя в обратном трубопроводе по измеренному значению объема, вычисление тепловой энергии по обратному трубопроводу	$G2 = \rho 2V2$ $G2 = G1$ $Q = G2(h1-h2)$	
Закрытая система с установкой 2-х расходомеров: <b>Рис. 1.3</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по измеренным значениям объема, вычисление тепловой энергии по подающему трубопроводу. Расходомер в обратном трубопроводе - контрольный	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = \rho 2V2$ $Q = G1(h1-h2)$	
	То же, вычисление тепловой энергии по обратному трубопроводу. Расходомер в подающем трубопроводе - контрольный	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = \rho 2V2$ $Q_0 = G2(h1-h2)$	
Открытая система с водоразбором на ГВС с установкой 2-х расходомеров: в подающем и обратном трубопроводах <b>Рис.2.1</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по измеренным значениям объема. Расчет тепловой энергии по подающему и обратному трубопроводам	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = \rho 2V2$ $Q = G1(h1-hx) - G2(h2-hx)$	
	То же + вычисление массы ГВС. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = \rho 2V2$ $G3 = G1 - G2$ $Q = G1(h1-h2) + G3(h2-hx)$	
	То же, вычисление массы ГВС. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G1 = \rho 1V1$ $G2 = \rho 2V2$ $G3 = G1 - G2$ $Q = G2(h1-h2) + G3(h1-hx)$	

Продолжение таблицы 8

Типовая схема теплоснабжения	Алгоритм вычисления тепловой энергии и массы	Тип и исполнение теплосчетчика	
		Метран-421-А	Метран-421-Б
Открытая система с водоразбором на ГВС с установкой 2-х расходомеров: в обратном трубопроводе и трубопроводе ГВС <b>Рис.2.2</b>	Расчет массы теплоносителя в обратном трубопроводе и трубопроводе ГВС по измеренным значениям объема. Вычисление массы в подающем трубопроводе. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $G_1 = G_2 + G_3$ $Q = G_1(h_1 - h_2) + G_3(h_2 - h_x)$	
	То же. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $G_1 = G_2 + G_3$ $Q = G_2(h_1 - h_2) + G_3(h_1 - h_x)$	
Открытая система с водо-разбором на ГВС с установкой 3-х расходомеров: в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС <b>Рис.2.3</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС по измеренным значениям объема. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G_1 = \rho_1 V_1$ $G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $Q = G_1(h_1 - h_2) + G_3(h_2 - h_x)$	
	То же. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	$G_1 = \rho_1 V_1$ $G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $Q = G_2(h_1 - h_2) + G_3(h_1 - h_x)$	
*То же, с установкой дополнительного термопреобразователя сопротивления в трубопроводе ГВС <b>Рис.2.2*, 2.3*</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС. Вычисление полной тепловой энергии (Q) в соответствии с алгоритмами (см. выше). Дополнительное вычисление тепловой энергии ГВС (Q <sub>г</sub> )	$G_1 = \rho_1 V_1$ или: $G_1 = G_2 + G_3$ $G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $Q = G_1(h_1 - h_2) + G_3(h_2 - h_x)$ $Q_g = G_3(h_3 - h_x)$ , или $Q = G_2(h_1 - h_2) + G_3(h_1 - h_x)$ $Q_g = G_3(h_3 - h_x)$	
Система отопления с независимым присоединением. Установка расходомеров в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах. <b>Рис.3.1</b>	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном, подпиточном трубопроводах по измеренным значениям объема. Вычисление тепловой энергии по подающему и подпиточному трубопроводам. Расходомер в обратном трубопроводе - контрольный	$G_1 = \rho_1 V_1$ $G_2 = \rho_2 V_2$ $G_3 = \rho_3 V_3$ $Q = G_1(h_1 - h_2) + G_3(h_2 - h_x)$	
Однотрубная система теплоснабжения (независимый трубопровод) с установкой расходомера и термопреобразователя <b>Рис.4</b>	Расчет массы теплоносителя в трубопроводе по измеренному значению объема. Вычисление тепловой энергии	$G_1 = \rho_1 V_1$ $Q = G_1(h_1 - h_x)$	
То же + независимый трубопровод с установкой расходомера <b>Рис.5</b>	Расчет массы теплоносителя в трубопроводе по измеренному значению объема. Вычисление тепловой энергии. Учет объема теплоносителя по 2-му трубопроводу	$G_1 = \rho_1 V_1$ $Q = G_1(h_1 - h_x)$ $V_2$	
Однотрубная (тупиковая) система водоснабжения с установкой расходомера. 1-3 независимых трубопровода <b>Рис.6</b>	Измерение объема теплоносителя	$V_1 (V_2, V_3)$	$V_1 (V_2)$

**V1, V2, V3** - объем теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

**ρ1, ρ2, ρ3** - плотность теплоносителя в соответствующем трубопроводе.

**G1, G2, G3** - масса теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

**h1, h2, h3** - энтальпия теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

**hx** - энтальпия холодной воды.

**Q** - тепловая энергия системы.

**Q<sub>г</sub>** - тепловая энергия ГВС.

- Значения избыточного (абсолютного) давления в трубопроводах задаются договорной константой.
- Значения температуры в трубопроводах ГВС (подпитки) и температуры холодной воды задаются договорной константой либо измеряются непосредственно (теплосчетчик Метран-421-А с ВКТ-7-03).
- Теплосчетчик Метран-421-А с ВКТ-7-03 обеспечивает возможность измерения температуры наружного воздуха.

Примеры применения теплосчетчика Метран-421 в системах различной конфигурации см.рис.1-12. Выбор конфигурации теплосчетчика и алгоритма расчета тепловой энергии производится по согласованию с энергоснабжающей организацией.

### ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 В СИСТЕМАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

#### ЗАКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

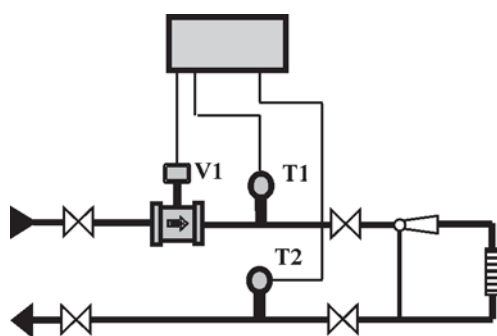


Рис. 1.1

Метран-421-А, ВКТ-7-01 (02)  
Метран-421-Б, Эльф-01  
ТБ1:  $G1=\rho_1V1$ ;  $G2=G1$ ;  $Q=G1(h1-h2)$

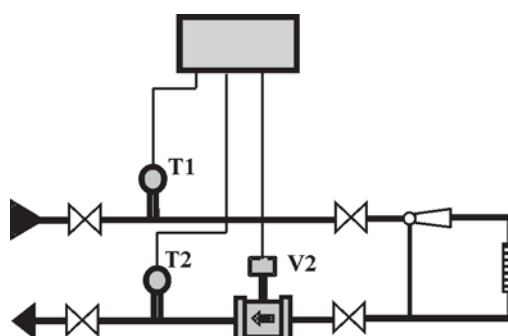


Рис. 1.2

Метран-421-А, ВКТ-7-01(02)  
Метран-421-Б, Эльф-01  
ТБ1:  $G2=\rho_2V2$ ;  $G1=G2$ ;  $Q=G2(h1-h2)$

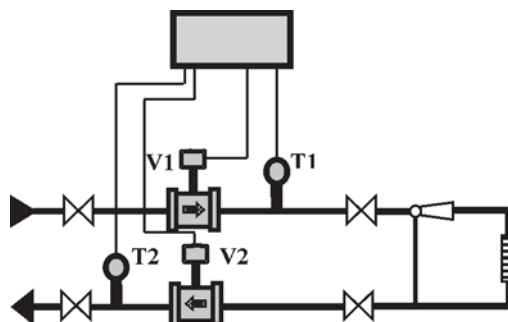


Рис. 1.3

Метран-421-А, ВКТ-7-01(02)  
Метран-421-Б, Эльф-01  
ТБ1:  $G1=\rho_1V1$ ;  $G2=\rho_2V2$ ;  $Q=G1(h1-h2)$  либо  $Q=G2(h1-h2)$

ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
С ВОДРАЗБОРОМ В ТУПИКОВУЮ СИСТЕМУ ГВС

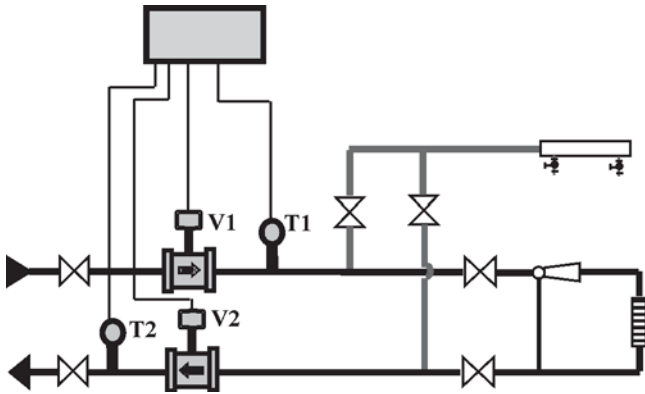


Рис.2.1

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02;**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho1V2$ ;  $G3=G1-G2$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$

**Метран-421-Б, Эльф-01**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho1V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$

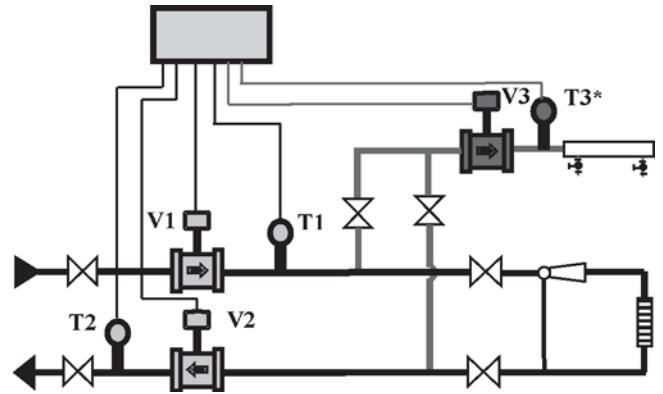


Рис.2.2, 2.2\*

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $G3=\rho3V3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $G3=\rho3V3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$ ;  
 $Qr=G3(h3-hx)$

**Метран-421-Б, Эльф-02**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho1V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$   
TB2:  $V3$

**\*Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho1V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$   
TB2:  $G3=\rho3V3$ ;  $Qr=G3(h3-hx)$

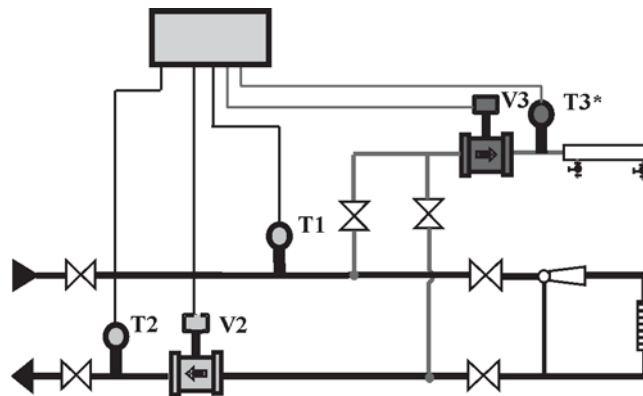


Рис.2.3, 2.3\*

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02; Метран-421-А\*, ВКТ-7-03\***

TB1:  $G2=\rho2V2$ ;  $G3=\rho3V3$ ;  $G1=G2+G3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G2=\rho2V2$ ;  $G3=\rho3V3$ ;  $G1=G2+G3$   
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$   
 $Qr=G3(h3-hx)$

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ,  
ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ ПО НЕЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ**

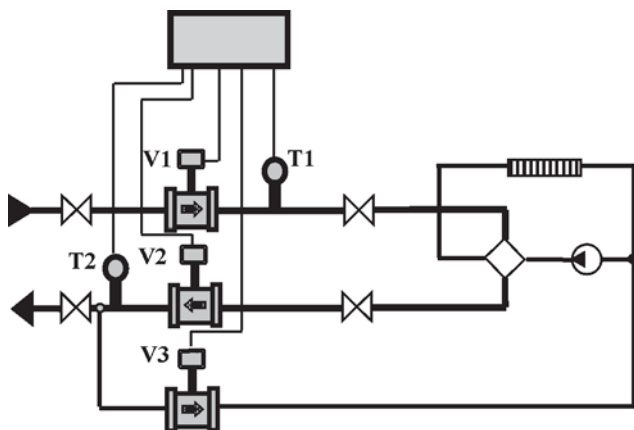


Рис.3.

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02;**  
 TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $G3=\rho 3V3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$

**УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ  
В ОТДЕЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ**

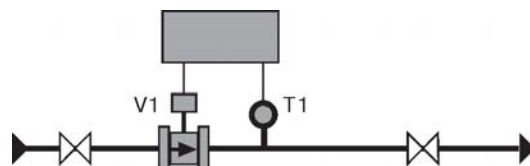


Рис.4

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02.-03;**  
**Метран-421-Б, Эльф-01,-02,-03**  
 TB1 (TB2):  $G1=\rho 1V1$ ;  $Q=G1(h1-hx)$

**УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ОБЪЕМА ВОДЫ  
В ОТДЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ**

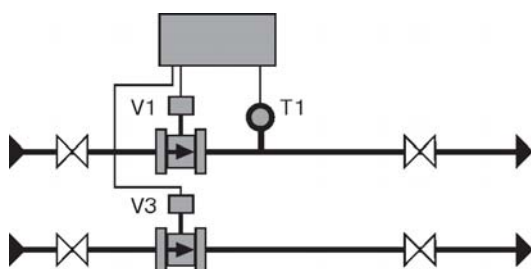


Рис.5

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02.-03;**  
**Метран-421-Б, Эльф-01,-02,-03**  
 TB1 (TB2):  $G1=\rho 1V1$ ;  $Q=G1(h1-hx)$ ;  $V3$

**УЧЕТ ОБЪЕМА ВОДЫ  
В ОТДЕЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ**

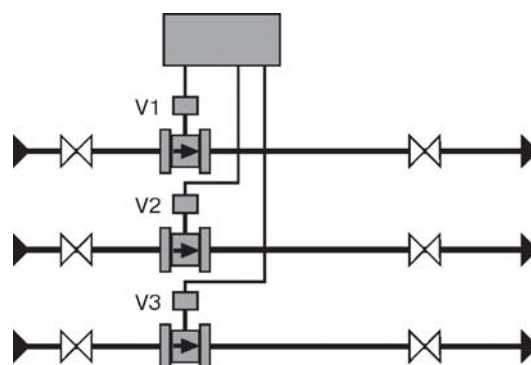


Рис.6

**Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02.-03;**  
 TB1 (TB2):  $V1$ ; ( $V2$ ;  $V3$ )  
**Метран-421-Б, Эльф-01,-02,-03**  
 TB1 (TB2):  $V1$ ; ( $V2$ )

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ ПО ЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ,  
ТУПИКОВОЕ ГВС С ОДНУСТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ, ХВС

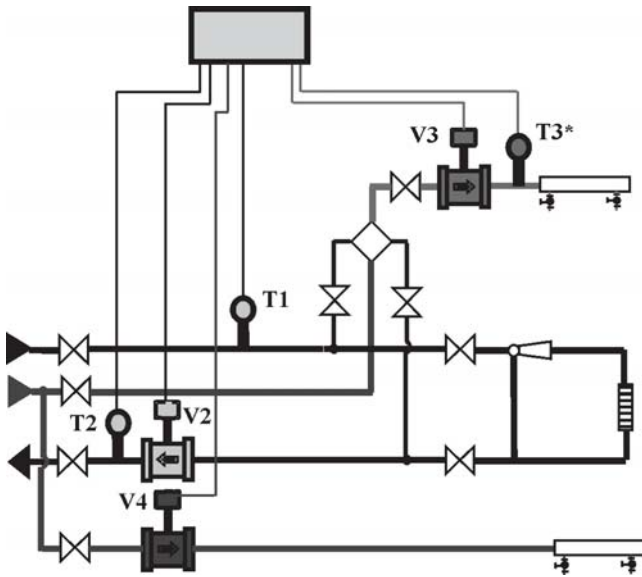


Рис. 7.1

**Метран-421-А, ВКТ-7-01, -02**

TB1:  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $G_1 = G_2$ ;  $Q = G_2(h_1 - h_2)$ ; V3 TB2: V4

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $G_1 = G_2$ ;  $Q = G_2(h_1 - h_2)$ ;  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$   
TB2: V4

**Метран-421-Б, Эльф-02;**

TB1:  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $G_1 = G_2$ ;  $Q = G_2(h_1 - h_2)$ ; V3 TB2: V4

**\*Метран-421-Б, Эльф-03**

\*TB1:  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $G_1 = G_2$ ;  $Q = G_2(h_1 - h_2)$ ;  
\*TB2:  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$ ; V4

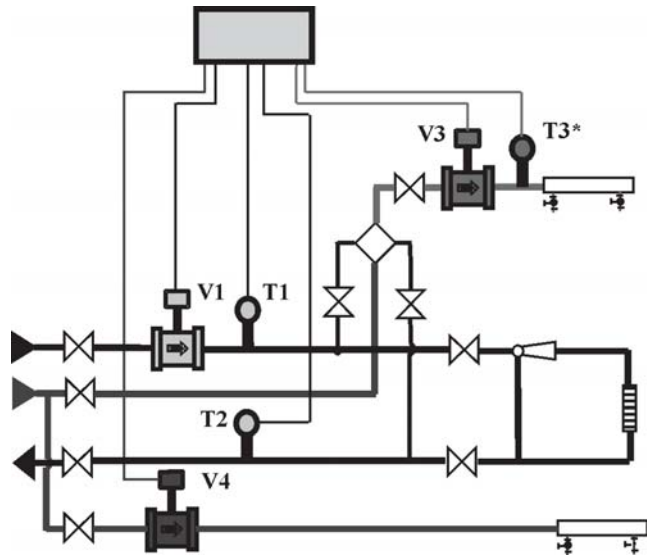


Рис. 7.2

**Метран-421-А, ВКТ-7-01, -02; ВКТ-7-03\***

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = G_1$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$ ; V3 TB2: V4

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = G_1$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$ ;  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  
 $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$  TB2: V4

**Метран-421-Б, Эльф-02; Эльф-03\***

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = G_1$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$ ; V3 TB2: V4

**\*Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = G_1$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$ ;  
TB2:  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$ ; V4

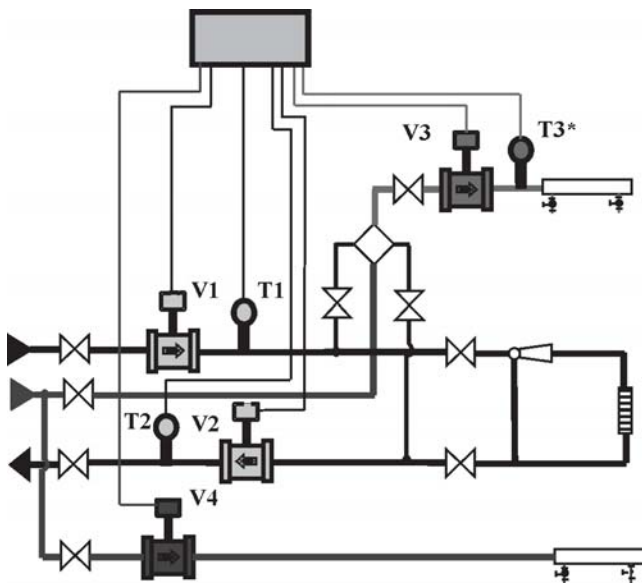


Рис. 7.3

**Метран-421-А, ВКТ-7-01, -02;**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$   
либо  $Q = G_2(h_1 - h_2)$ ; V3 TB2: V4

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$  либо  $Q = G_2(h_1 - h_2)$   
TB2:  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$ ; V4

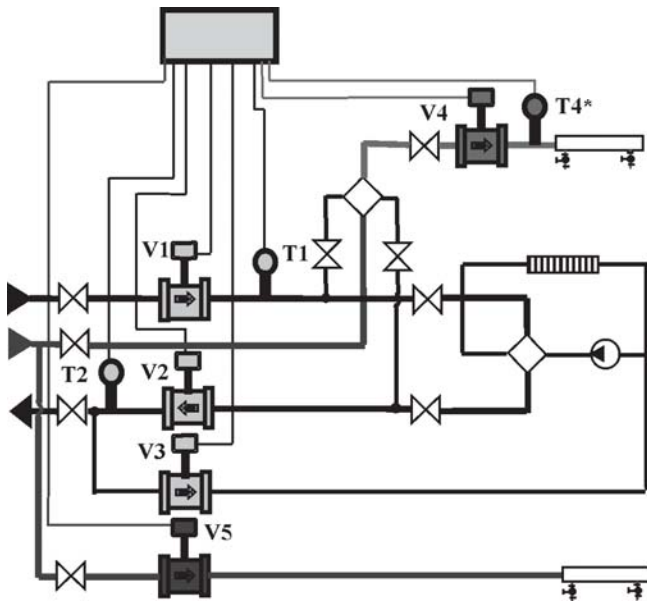
**Метран-421-Б, Эльф-02**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$  либо  $Q = G_2(h_1 - h_2)$   
TB2: V3; V4

**\*Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G_1 = \rho_1 V_1$ ;  $G_2 = \rho_2 V_2$ ;  $Q = G_1(h_1 - h_2)$  либо  $Q = G_2(h_1 - h_2)$   
TB2:  $G_3 = \rho_3 V_3$ ;  $Q_r = G_3(h_3 - h_x)$ ; V4

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ ПО НЕЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ,  
ТУПИКОВОЕ ГВС С ОДНУСТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ, ХВС**



**Метран-421-А, ВКТ-7-03\***

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $G3=\rho 3V3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$ ;

TB2: V4, V5

**\*Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $G3=\rho 3V3$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)$ ;

TB2:  $G4=\rho 4V4$ ;  $Qr=G4(h4-hx)$ ; V5

Рис.8

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ ПО ЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ,  
ОТКРЫТЫЙ ВОДОРАЗБОР НА ГВС С ЦИРКУЛЯЦИЕЙ, ХВС**

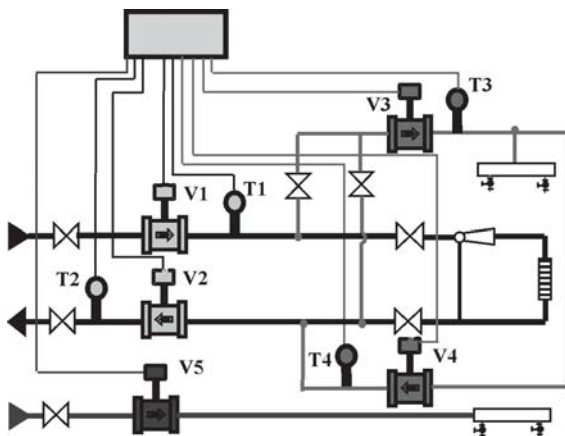


Рис.9.1

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $Gr=G1-G2$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+Gr(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$ ; V5  
 TB2:  $G3=\rho 3V3$ ;  $G4=\rho 4V4$ ;  $Gr=G3-G4$ ;  
 $Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)$  либо  $Qr=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx)$

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$   
 TB2:  $G3=\rho 3V3$ ;  $G4=\rho 4V4$ ;  $Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx)$

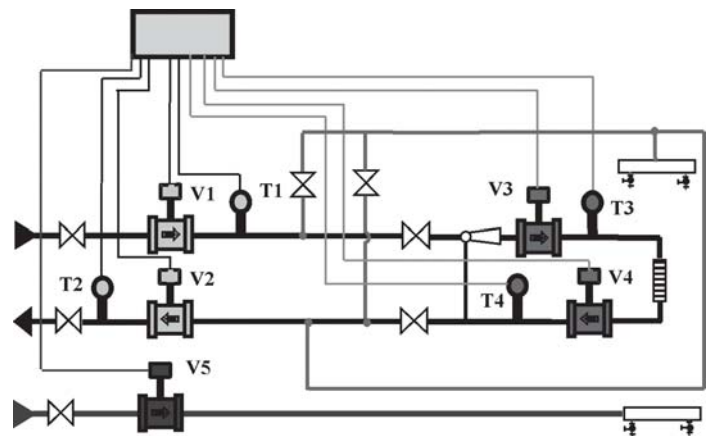


Рис.9.2

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $Gr=G1-G2$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+Gr(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$   
 TB2:  $G3=\rho 3V3$ ;  $G4=\rho 4V4$ ;  $Qo=G3(h3-h4)$  либо  
 $Qo=G4(h3-h4)$ ; V5

$Qr=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=\rho 1V1$ ;  $G2=\rho 2V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$   
 TB2:  $G3=\rho 3V3$ ;  $G4=\rho 4V4$ ;  $Qo=G3(h3-h4)$ ,  
 либо  $Qo=G4(h3-h4)$

$Qr=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.



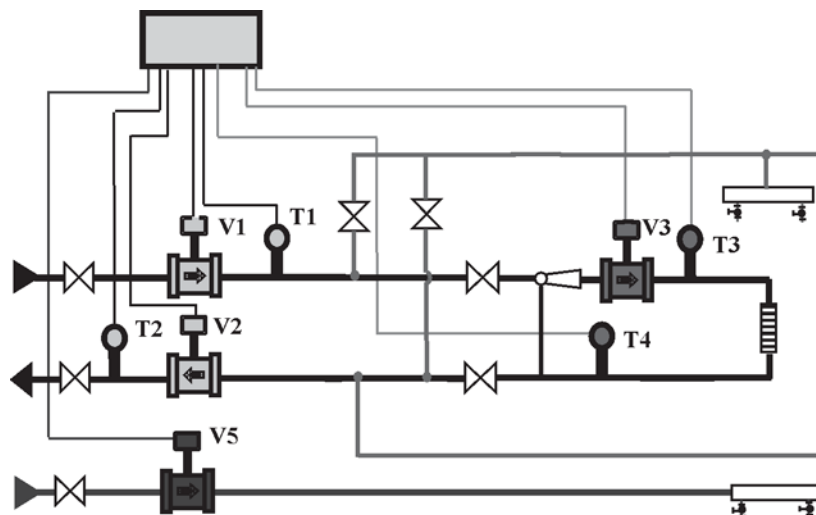


Рис.9.3

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $Gr=G1-G2$ ;  $Q=G1(h1-h2) + Gr(h2-hx)$   
либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$

TB2:  $G3=\rho3V3$ ;  $G4=G3$ ;  $Qo=G3(h3-h4)$ ;  $V5$

$Qg=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$

TB2:  $G3=\rho3V3$ ;  $G4=G3$ ;  $Qo=G3(h3-h4)$ ;  $V5$

$Qg=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.

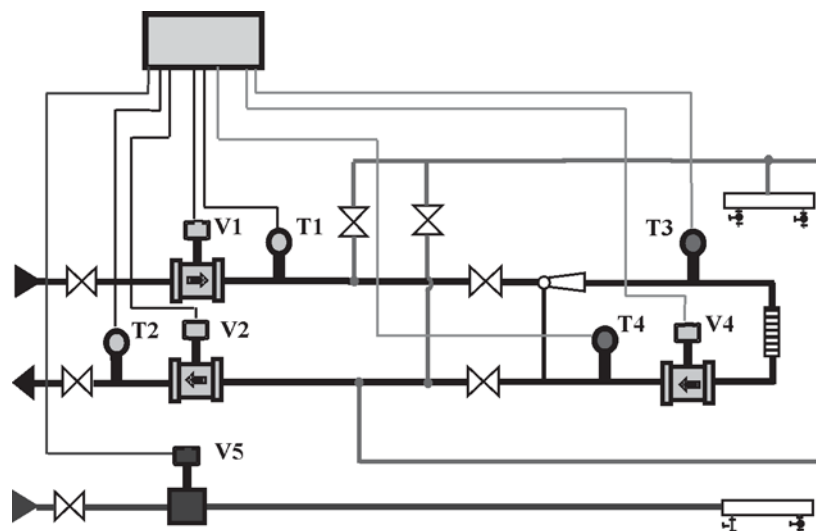


Рис.9.4

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $Gr=G1-G2$ ;  
 $Q=G1(h1-h2)+Gr(h2-hx)$  либо  $Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)$

TB2:  $G4=\rho4V4$ ;  $G3=G4$ ;  $Qo=G4(h3-h4)$ ;  $V5$

$Qg=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=\rho1V1$ ;  $G2=\rho2V2$ ;  $Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$

TB2:  $G4=\rho4V4$ ;  $G3=G4$ ;  $Qo=G4(h3-h4)$ ;  $V5$

$Qg=Q-Qo$ , вычисление производится потребителем по данным прибора.

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ ПО ЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ,  
ОБОРОТНАЯ ГВС С ОДНУСТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ, ХВС**

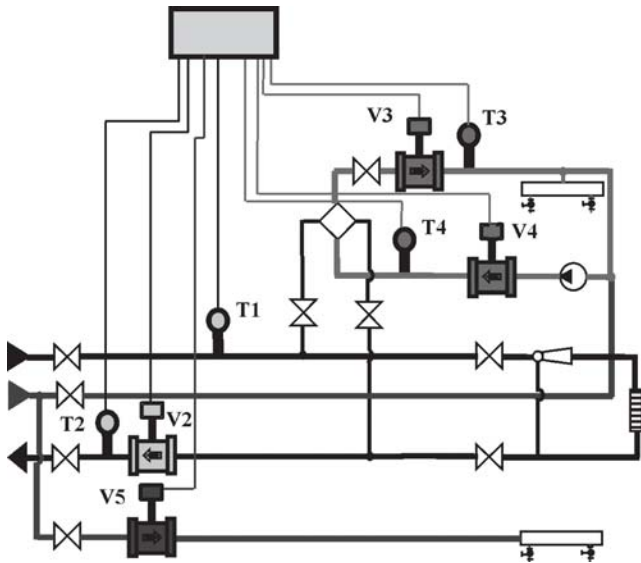


Рис. 10.1

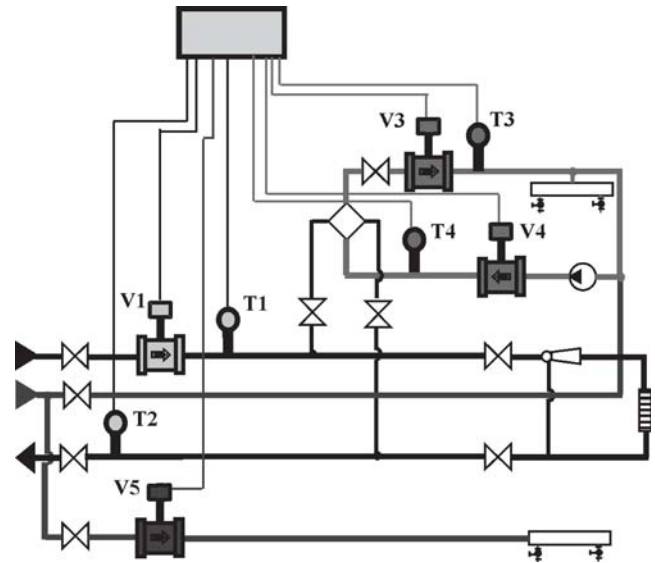
**Метран-421-А, ВКТ-7-03**TB1:  $G_2=p_2V_2$ ;  $G_1=G_2$ ;  $Q=G_2(h_1-h_2)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Gr=G_3-G_4$ ; $Qr=G_3(h_3-h_4)+Gr(h_4-h_x)$  либо  $Qr=G_4(h_3-h_4)+Gr(h_3-h_x)$ **Метран-421-Б, Эльф-03**TB1:  $G_2=p_2V_2$ ;  $G_1=G_2$ ;  $Q=G_2(h_2-h_x)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Qr=G_3(h_3-h_x)-G_4(h_4-h_x)$ 

Рис. 10.2

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**TB1:  $G_1=p_1V_1$ ;  $G_2=G_1$ ;  $Q=G_1(h_1-h_2)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Gr=G_3-G_4$ ; $Qr=G_3(h_3-h_4)+Gr(h_4-h_x)$  либо  $Qr=G_4(h_3-h_4)+Gr(h_3-h_x)$ **Метран-421-Б, Эльф-03**TB1:  $G_1=p_1V_1$ ;  $G_2=G_1$ ;  $Q=G_1(h_1-h_x)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Qr=G_3(h_3-h_x)-G_4(h_4-h_x)$ 

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПРИСОЕДИНЯЕМАЯ  
ПО НЕЗАВИСИМОЙ СХЕМЕ, ОБОРОТНАЯ ГВС  
С ОДНУСТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ, ХВС**

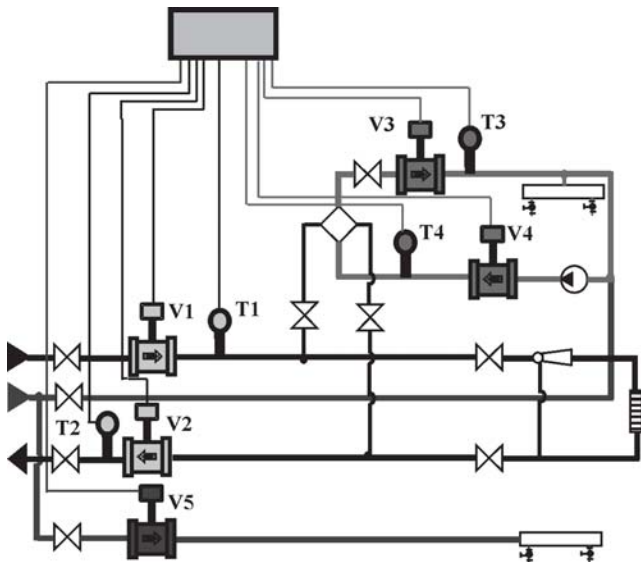


Рис. 10.3

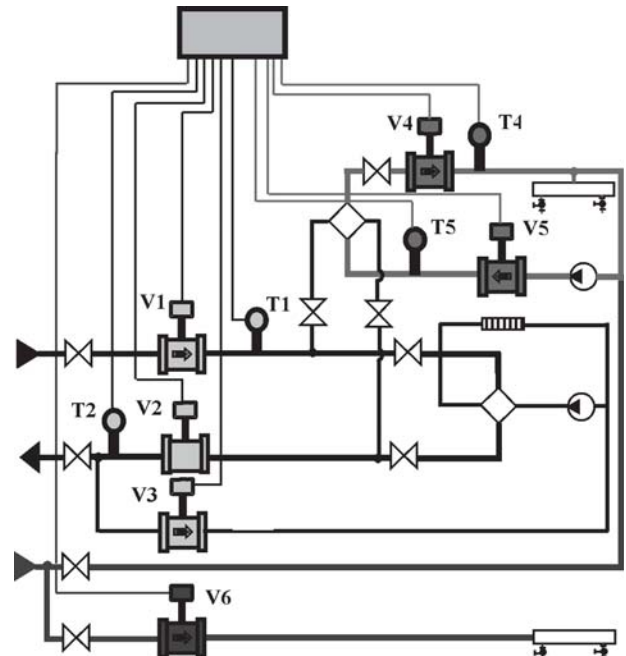
**Метран-421-А, ВКТ-7-03**TB1:  $G_1=p_1V_1$ ;  $G_2=p_2V_2$ ;  $Q=G_1(h_1-h_2)$ , либо  $Q=G_2(h_1-h_2)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Gr=G_3-G_4$ ; $Qr=G_3(h_3-h_4)+Gr(h_4-h_x)$  либо  $Qr=G_4(h_3-h_4)+Gr(h_3-h_x)$ **Метран-421-Б, Эльф-03**TB1:  $G_1=p_1V_1$ ;  $G_2=p_2V_2$ ;  $Q=G_1(h_1-h_2)$ ,либо  $Q=G_2(h_1-h_2)$ ;  $V_5$ TB2:  $G_3=p_3V_3$ ;  $G_4=p_4V_4$ ;  $Qr=G_3(h_3-h_x)-G_4(h_4-h_x)$ 

Рис. 11

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**TB1:  $G_1=p_1V_1$ ;  $G_2=p_2V_2$ ;  $G_3=p_3V_3$ ; $Q_0=G_1(h_1-h_2) + G_3(h_2-h_x)$ ;TB2:  $G_4=p_4V_4$ ;  $G_5=p_5V_5$ ;  $Gr=G_4-G_5$ ; $Qr=G_4(h_4-h_5)+Gr(h_5-h_x)$  либо  $Qr=G_5(h_3-h_4)+Gr(h_4-h_x)$ ;  $V_6$ ; $G_6=p_6V_6$

**5-ТИ ТРУБНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ЦТП:  
ОТОПЛЕНИЕ, ОБОРОТНАЯ ГВС, ХВС**

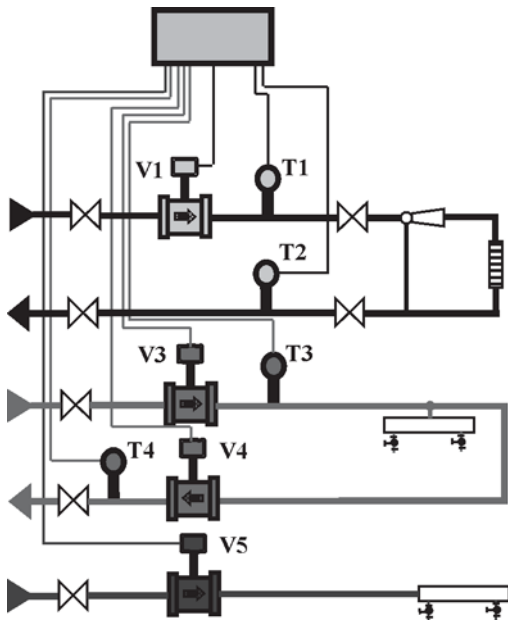


Рис. 12.1

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=p1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2); V5; G5=p5V5$   
 TB2:  $G3=p3V3; G4=p4V4; Gr=G3-G4;$   
 $Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)$  либо  $Qr=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx)$

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=p1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2); V5$   
 TB2:  $G3=p3V3; G4=p4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx)$

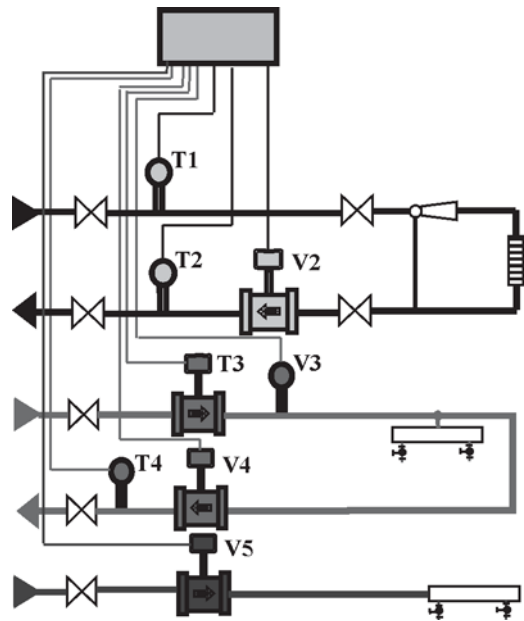


Рис. 12.2

**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G2=p2V2; G1=G2; Qo=G2(h1-h2); V5; G5=p5V5$   
 TB2:  $G3=p3V3; G4=p4V4; Gr=G3-G4;$   
 $Q=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)$  либо  $Q=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx)$

**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G2=p2V2; G1=G2; Qo=G2(h1-h2); V5$   
 TB2:  $G3=p3V3; G4=p4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx)$

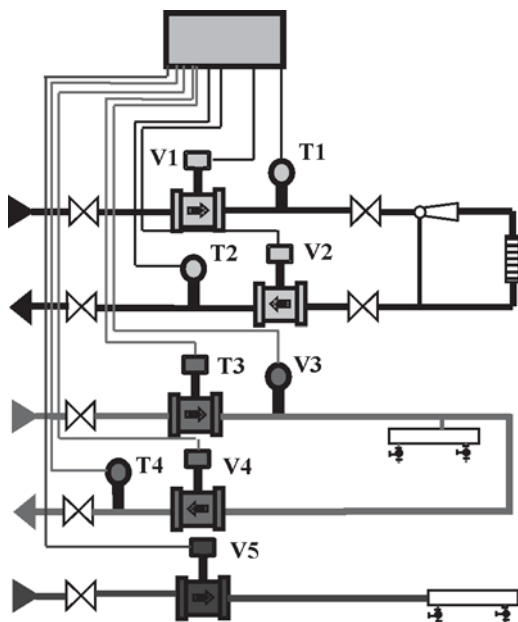


Рис. 12.3

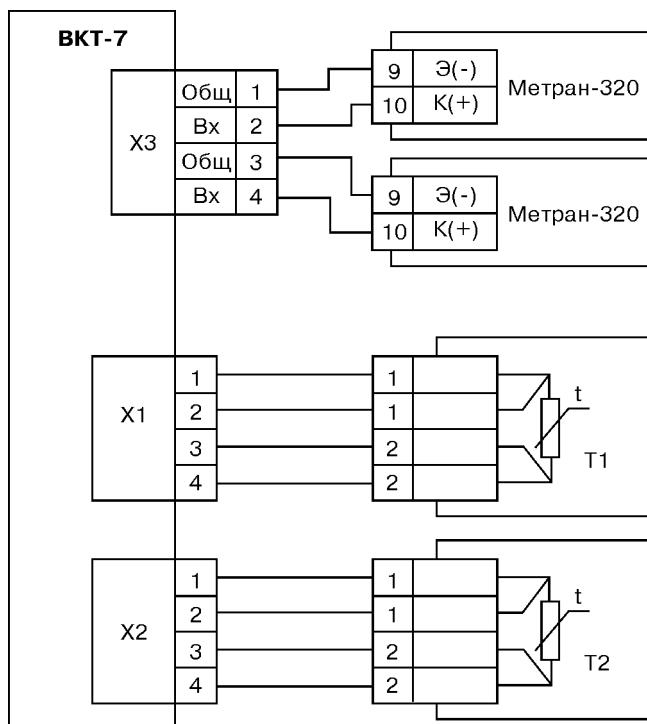
**Метран-421-А, ВКТ-7-03**

TB1:  $G1=p1V1; G2=p2V2;$   
 $Qo=G1(h1-h2)$  либо  $Qo=G2(h1-h2); V5; G5=p5V5$   
 TB2:  $TB2: G3=p3V3; G4=p4V4; Gr=G3-G4;$   
 $Q=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)$  либо  $Q=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx)$

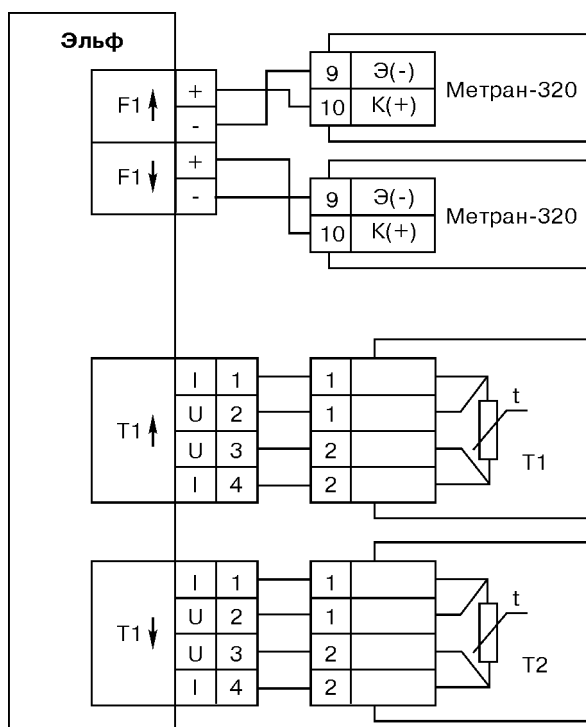
**Метран-421-Б, Эльф-03**

TB1:  $G1=p1V1; G2=p1V2; Qo=G1(h1-h2)$   
 либо  $Qo=G2(h1-h2)$   
 TB2:  $G3=p3V3; G4=p4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx)$

**ПРИМЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ:  
система с установкой расходомеров и термопреобразователей сопротивления  
в подающем и обратном трубопроводах**



**Рис. 13.1**  
Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02



**Рис. 13.2**  
Метран-421-Б, Эльф-01

## Счетчик тепла Метран-400

Код ОКП 42 1433



- Теплоноситель - вода сетевая по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети"
- Диапазон температур теплоносителя 1...150°C
- Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\Delta t$ ) не менее 5°C
- Пределы измерений расхода 0,18...2000 м<sup>3</sup>/ч
- Давление в трубопроводах до 1,6 МПа
- Класс теплосчетчика - В по ГОСТ Р 51649-2000
- Связь с внешними устройствами вычислительной техники
- Внесен в Госреестр средств измерений под №16463-02, сертификат №12879, ТУ 4218-035-12580824-97

Счетчик тепла Метран-400 предназначен для коммерческого учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя у производителя или потребителя, контроля параметров теплоносителя.

Основные преимущества:

- 5 типов тепловычислителей с различными функциональными возможностями;
- системы теплоснабжения любой конфигурации;
- беспроливной и имитационный метод поверки преобразователя расхода Метран-300ПР, входящего в состав теплосчетчика;
- возможность монтажа Метран-300ПР на горизонтальном, вертикальном или наклонном участке трубопровода при любой ориентации относительно оси трубопровода без снижения точности;
- высокая надежность, стабильность в течение длительного времени при наличии вибраций трубопровода, изменений температуры и давления рабочей среды;
- сохранение информации при отключенном питании;
- применение как на стороне источника тепловой энергии, так и на стороне потребителя;
- применение в составе АСКУЭ.

### РАБОТА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчик тепла (в дальнейшем - счетчик) предназначен для измерения параметров теплоносителя (объемного расхода, температуры, давления) в трубопроводах систем теплоснабжения (теплопотребления), последующего вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя, архивирования, хранения результатов в энергонезависимой памяти и передачи их для регистрации на внешние устройства вычислительной техники.

Обеспечивается автоматическая регистрация среднечасовых и среднесуточных значений параметров теплоносителя, ведутся часовые и суточные

архивы значений тепловой энергии и массы теплоносителя, глубиной архивирования в зависимости от применяемого вычислителя.

Результаты измерений и вычислений выводятся на табло вычислителя и на компьютер.

Связь с внешними устройствами вычислительной техники обеспечивается по стандартным интерфейсам типа "токовая петля", RS232, RS485.

Исполнения счетчиков тепла Метран-400 в зависимости от применения их в системах теплоснабжения (теплопотребления) приведены в табл.1.

Таблица 1

Исполнение счетчика Метран-400	Применение в системах теплоснабжения (теплопотребления)
<b>Метран-400-01</b>	В закрытых системах с установкой одного преобразователя расхода Метран-300ПР (на подающем или обратном трубопроводах тепловой сети)
<b>Метран-400-02</b>	В закрытых системах с установкой двух преобразователей расхода Метран-300ПР (на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети)
<b>Метран-400-03*</b>	В открытых системах с установкой двух преобразователей расхода Метран-300ПР (на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети) и непосредственным контролем температуры холодной воды в подпиточном трубопроводе

\* Исполнение Метран-400-03 позволяет обслуживать системы теплоснабжения различной конфигурации с числом трубопроводов более 4-х.

В зависимости от использования в составе Метран-400 вычислителей разных типов счетчик имеет модификации:

**Метран-400-А** - с теплоэнергоконтроллером ТЭКОН-17;

**Метран-400-Б** - с тепловычислителем ТВМ-5;

**Метран-400-В** - с теплоэнергоконтроллером ИМ2300;

**Метран-400-Г** - с тепловычислителем СПТ-941;

**Метран-400-Д** - с тепловычислителем СПТ-961.

Кроме одного из перечисленных вычислителей в состав счетчика тепла входят следующие функциональные блоки (с их комплектом поставки):

- преобразователь расхода вихреакустический Метран-300ПР на определенный диаметр условного прохода трубопровода Ду, который определяется при заказе;

- комплект термопреобразователей сопротивления КТСПР-001, КТПТР-01, КТСП Метран-206;

- термопреобразователь ТСП-001, ТПТ-1-3, ТСП Метран-206 для открытых систем теплоснабжения с непосредственным измерением температуры холодной воды;

- датчик избыточного давления Метран-55-ДИ.

#### Примечания:

1. Наличие (отсутствие) и количество функциональных блоков определяется исполнением счетчика (01, 02 или 03) и условиями заключенного потребителем договора с теплоснабжающей организацией.

2. Интерфейсы связи с внешними устройствами вычислительной техники в зависимости от типа теплоэнергоконтроллера указаны в табл.2.

3. Питание преобразователя Метран-300ПР и датчиков давления в составе счетчика Метран-400-А, -В осуществляется от источников питания, встроенных в ТЭКОН-17 и ИМ2300, либо от автономных источников питания; в составе счетчика Метран-400-Б, -Г, -Д - от автономных источников питания (см. табл.3).

Таблица 2

Модификация счетчика	Тип вычислителя	Интерфейс связи с внешними устройствами вычислительной техники	Дополнительное оборудование* (по заказу)
Метран-400-А*	ТЭКОН-17 (БК)	ИРПС (токовая петля 20 мА), RS232, RS485 - по заказу	Переносной регистратор информации ТЭКОН-17РИ. Модуль управления принтером МУП
Метран-400-В*	ИМ2300 щитового исполнения (исп. ЩМ)	RS232, RS485	Переносной считыватель архива ИМ2330
	ИМ2300 настенного исполнения	RS485	Шнур-конвертор RS232 ↔ RS485
Метран-400-Б**	ТВМ-5	RS232	Микротерминал, адаптер принтера АУД-Пр
Метран-400-Г**	СПТ-941	RS232C	Адаптер принтера АПС-45, переносной накопитель АДС-90
Метран-400-Д**	СПТ-961	RS232C, RS485, IEC1107	Адаптеры**, переносной накопитель АДС-90

\* Подробная информация по техническим характеристикам и коммуникационным возможностям теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17 и ИМ2300 - см. разделы "ТЭКОН-17" и "ИМ2300" каталога.

\*\* Краткая информация по функциональным и коммуникационным возможностям тепловычислителей ТВМ-5, СПТ-941, СПТ-961 приведена в разделе каталога "Тепловычислители, сертифицированные с преобразователями расхода Метран-300ПР в составе теплосчетчиков".

Все вычислители, сертифицированные в составе счетчика Метран-400, обеспечены необходимыми сервисными устройствами (адаптеры, модемы и т.д.) для организации информационно-измерительных сетей и систем теледиспетчеризации учета. Все вычислители, за исключением СПТ-941, имеют ПО диспетчеризации (см. соответствующие разделы данного каталога).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 3

Наименование технических параметров	Норма для счетчиков с Ду, мм								
	25	32	50	80	100	150	200	250	300
Расход теплоносителя, куб.м/ч:									
минимальный	0,18	0,25	0,4	1	1,5	5	6	12	18
номинальный	7,5	12,5	25	60	100	200	350	840	1200
максимальный	9	20	50	120	200	400	700	1400	2000
Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	не менее 5								
Диапазон температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	1...150								
Диапазон температур в трубопроводе холодной воды, °С	1...30								
Давление теплоносителя, МПа	до 1,6								
Длина прямолинейных участков трубопровода*	5·Ду до Метран-300ПР и 2·Ду после, 10·Ду до Метран-300ПР и 5·Ду после**								
Класс счетчика тепла по ГОСТ Р 51649-2000	В								
Выходной сигнал преобразователя Метран-300ПР для связи с вычислителями:									
ТЭКОН-17 ИМ2300, СПТ-941, СПТ-961	"замкнуто/разомкнуто" - оптопара (ОП) - (см.раздел "Метран-300ПР")								
ТВМ-5	- токоимпульсный (ТИ) - модификация ТВМ-5-Н - "замкнуто/разомкнуто" - оптопара (ОП) (см.раздел "Метран-300ПР")								
Питание электрических цепей функциональных блоков:									
- вычислителей ТЭКОН-17, ИМ2300, СПТ-961	220 В, 50 Гц								
- вычислителей ТВМ-5, СПТ-941	от встроенной литиевой батареи								
- преобразователя расхода Метран-300ПР	от встроенного в ТЭКОН-17 и ИМ2300 источника постоянного тока 18 В или 24 В - при заказе Метран-400-А, -В*** от дополнительно заказываемого источника питания ИМ2320.02, Метран-602,-604 - при заказе Метран 400-Б;-Г;Д или адаптера АДП-81.11 при заказе Метран400-Г, -Д								
- датчиков давления	от встроенного в ТЭКОН-17 и ИМ2300 источника постоянного тока 24 В - при заказе Метран-400-А,-В от дополнительно заказываемого источника питания постоянного тока 15-42 В (например, Метран-602,-604) - при заказе Метран-400-Б,-Д или АДП81.11(Метран-400-Д)								
Масса, кг, не более:									
ТЭКОН-17	6,5								
ИМ2300	1,1								
ТВМ	1,0								
СПТ-941	0,75								
СПТ-961	2								
Метран-300ПР	от 2,4 до 38 (в зависимости от Ду)								
Метран-43-ДИ (Метран-43Ф-ДИ)	2,5								
Метран-55-ДИ	0,5								
КТСПР-001, КТСП Метран-206	0,6								

\* Для преобразователя расхода Метран-300ПР-25-В прямолинейные участки входят в конструкцию проточной части.

\*\* Требования к длинам прямолинейных участков см. раздел "Метран-300ПР". Возможна поставка расходомеров с прямолинейными участками соответствующих типоразмеров (см. раздел Метран-300ПР).

\*\*\* Для теплоэнергоконтроллера ИМ2300 в этом случае необходима комплектация блоком питания модели 3-2(см.раздел ИМ2300)

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Таблица 4

Внешние факторы (по ГОСТ 15150-69)	Функциональные блоки						
	Метран-300ПР (УХЛ3.1)	КТПТР-01, КТСПР (У3)	КТСП Метран-206 (У1.1)	Метран-43-ДИ (Метран-43Ф-ДИ), Метран-55ДИ	ТЭКОН-17 (СПТ-941,-961)	ИМ2300	ТВМ-5 (УХЛ 4.2)
Температура окружающей среды, °С	-10...60	-50...50	-45...60	*	-10...50	0...40	5...50
Относительная влажность, % при 35 °С и ниже без конденсации влаги	не более 95				не более 90 (95)	не более 80	
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-96	IP65	IP65, IP55	IP65	IP65, IP55	IP20 (IP65)	IP30	IP54

\* УХЛ3.1(t1) 5...50°С; УХЛ3.1(t2) -10...50°С; УХЛ3.1(t3) 5...70°С;  
У2(t4) -30...50°С; У2(t5) -40...50°С; У2(t6) -40...70°С.

Не допускается наличие постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты с напряженностью более 400 А/м.

## МОНТАЖ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Размещение и монтаж функциональных блоков Метран-400 следует производить в строгом соответствии с указаниями по монтажу блоков и утвержденным проектом установки Метран-400.

Преобразователь расхода Метран-300ПР устанавливается на участке магистрали, где гарантировано полное заполнение трубопроводов теплоносителем, при этом длина прямолинейного участка указана в табл.3.

Для соединения Метран-300ПР и теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17 и ИМ2300 рекомендуется применять медный 4-х жильный экранированный кабель или провод сечением не менее 0,35мм<sup>2</sup> длиной не более 200 м; сопротивление каждого провода не более 20 Ом, наружный диаметр кабеля не более 9 мм.

При питании преобразователя Метран-300ПР от внешнего источника соединение Метран-300ПР с источником и вычислителем рекомендуется производить любым медным двухжильным гибким экранированным кабелем или проводом с сечением каждой жилы не менее 0,35 мм<sup>2</sup>, длиной не более 200 м, сопротивлением каждой жилы не более 20 Ом.

Рабочая часть термопреобразователей ТС направляется против потока или перпендикулярно потоку теплоносителя.

Подключение ТС к вычислителем ТЭКОН-17, ИМ2300, СПТ-941, СПТ-961 необходимо выполнять по 4-х проводной схеме медным гибким проводом с сечением каждой жилы не менее 0,35 мм<sup>2</sup>. Максимальное расстояние до вычислителя для неэкранированного кабеля - 100м, для экранированного кабеля - до 2км(СПТ-961).

Подключение ТС к тепловычислителю ТВМ-5 производится по 3-х проводной схеме медным гибким проводом с сечением каждой жилы не менее 0,5мм<sup>2</sup> (например, КМВ). Максимальное расстояние при этом - 300м. Допускается производить подключение по 2-х проводной схеме проводом ШВВП 2х0,75, длина провода не более 7 м.

Подключение датчиков давления к вычислителю - по 2-х проводной схеме медным кабелем или проводом сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup>.

При подключении датчиков давления к ТЭКОН-17 необходимо на клеммной колодке модуля МИ запаять перемычку соответствующего канала.

## Монтаж тепловычислителей:

ТЭКОН-17 - настенный, щитовой (по спецзаказу);  
ИМ2300 - щитовой (исп. "ЩМ"), настенный;  
ТВМ-5, СПТ-941,-961 - настенный.

## Габаритные размеры тепловычислителей:

- ТЭКОН-17	310x225x130 мм;
- ИМ2300	144x72x130 мм щитового исполнения; 170x190x45 мм настенного исполнения;
- ТВМ-5	193x191x103мм;
- СПТ-941	180x194x64мм;
- СПТ-961	244x220x70мм.

## НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы счетчика Метран 400 - 12 лет.

## ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 4 года.  
При использовании счетчика в качестве коммерческого обязательно присутствие при проверке представителя территориального органа Госстандарта.



## ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ МЕТРАН-400 ПРИ ЕГО ЗАКАЗЕ

<b>Метран-400 - А - 03 - 100/80 - 1,6(42)/1,0(42) - 100/80/60</b>					
1	2	3	4	5	6

1. Тип счетчика тепла.

2. Код вычислителя:

**А** - теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17;

**Б** - тепловычислитель ТВМ-5;

**В** - теплоэнергоконтроллер ИМ2300;

**Г** - тепловычислитель СПТ-941;

**Д** - тепловычислитель СПТ-961.

3. Исполнение счетчика: 01, 02 или 03 - по табл.1.

4. Диаметры условного прохода Ду преобразователей расхода Метран-300ПР, устанавливаемых на подающем/обратном трубопроводах, выбираются из ряда Ду = 25, 32, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм с учетом расхода теплоносителя в соответствии с табл.3 (для Метран 400-01 ставится "х" в соответствующем трубопроводе - в случае отсутствия в нем расходомера).

5. Верхний предел измерений датчиков давления (МПа), устанавливаемых на подающем/обратном трубопроводах. В скобках указывается код выходного сигнала датчиков давления:

42 - 4-20 мА;

05 - 0-5 мА;

при отсутствии датчика ставится "х".

6. Внутренние фактические диаметры подающего/обратного/подпиточного трубопроводов в мм; при отсутствии трубопровода ставится "х".

**Примечания:**

1. При заказе теплосчетчика для системы теплоснабжения, отличной от схемы - подающий трубопровод/обратный трубопровод/подпиточный трубопровод, необходимо указать назначение трубопроводов.

2. Дополнительно для Метран-400-Б,-Г,-Д заказываются блоки питания преобразователей Метран-300ПР и датчиков давления (см. табл.3).

3. При необходимости заказывается дополнительное оборудование (см. табл.2).

4. При заказе Метран-400-В, при необходимости, оговаривается комплектация контроллера источником питания модели 3-2 (см. раздел "ИМ2300").

5. Возможен заказ преобразователей расхода Метран-300ПР в комплекте с прямолинейными участками (см. раздел "Метран-300ПР").

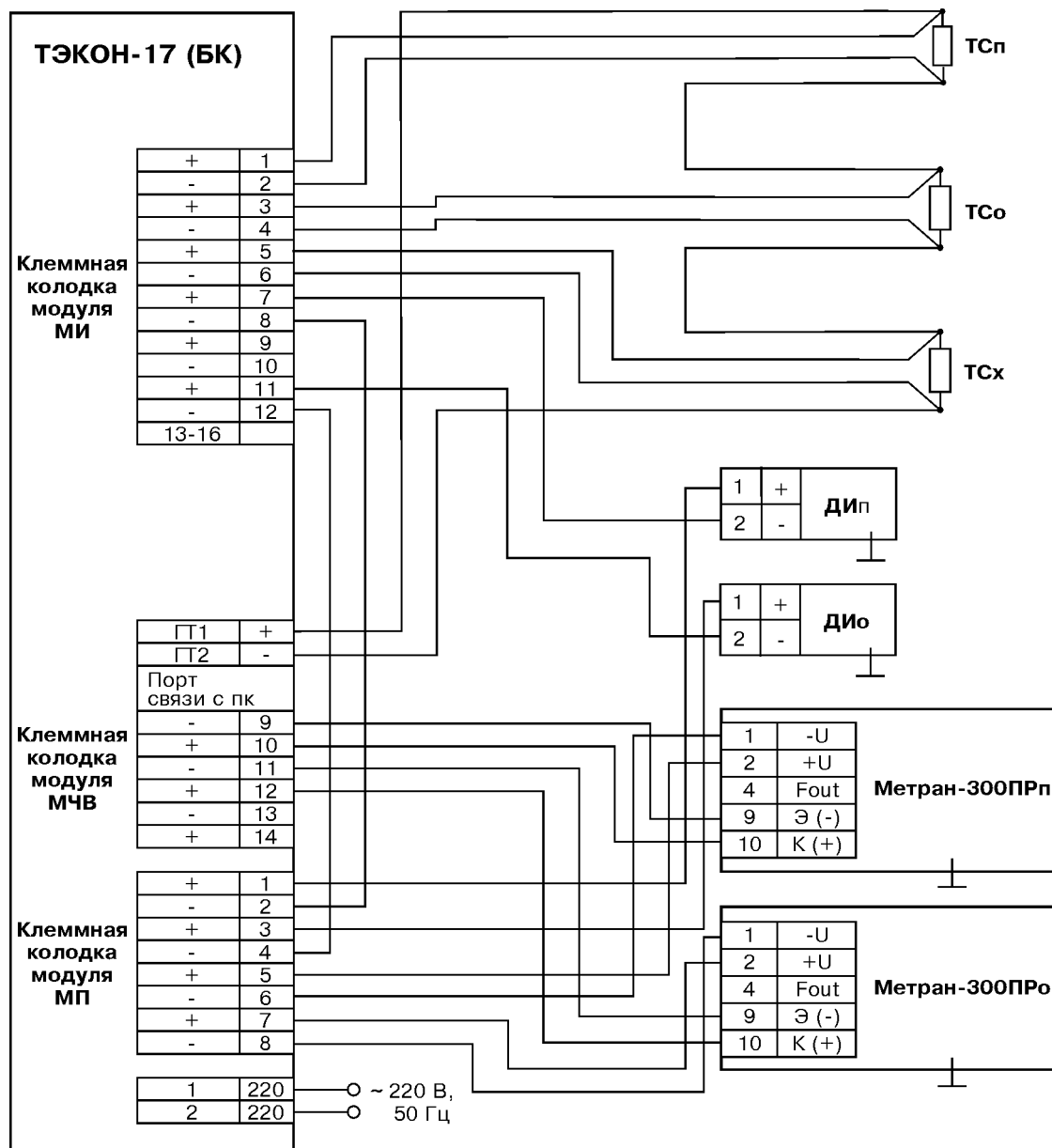
### СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СЧЕТЧИКОВ ТЕПЛА

В схемах приняты следующие условные обозначения:

**Метран-300ПР** - преобразователь расхода  
**ТЭКОН-17 (БК)** - теплоэнергоконтроллер  
**ИМ2300** - теплоэнергоконтроллер  
**ТВМ-5, СПТ-941, СПТ-961** - тепловычислители  
**ТС** - термопреобразователи сопротивления платиновые

**ДИ** - датчики избыточного давления 4-20мА  
**БП** - внешний источник питания Метран - 602 (- 604)  
 Допускается применение блоков питания других производителей.

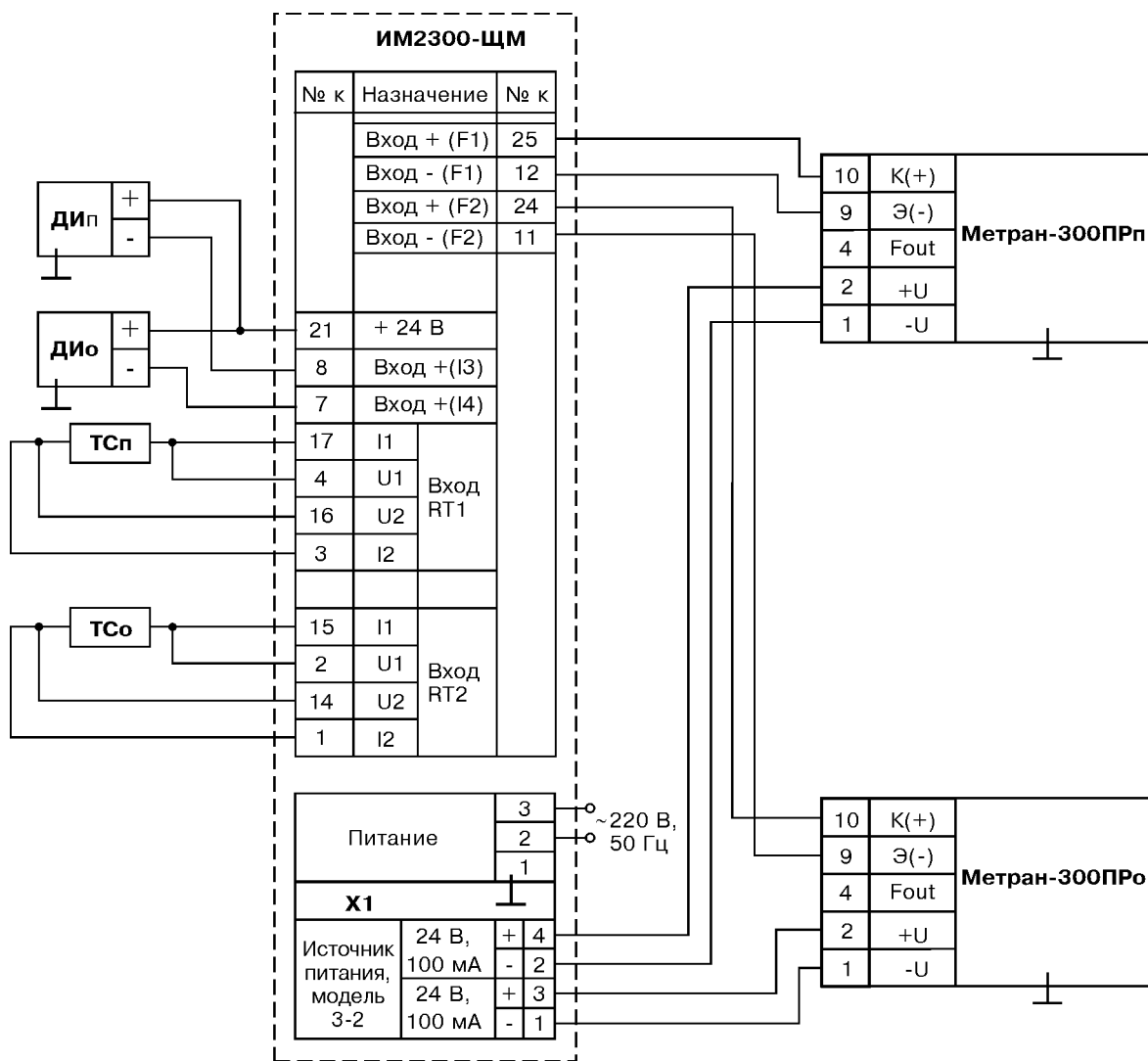
Индексы: **п** - подающий трубопровод;  
**о** - обратный трубопровод;  
**х** - подпиточный трубопровод.



**Рис. 1. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-А (открытая система) с контролем давления в трубопроводах (подающем и обратном) и измерением температуры в подпиточном трубопроводе.**

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Схема приведена для базового комплекта ТЭКОН-17.
2. При подключении к ТЭКОН-17 датчиков с унифицированным токовым выходом необходимо на клеммной колодке модуля МИ запаять перемычку соответствующего канала.
3. Привязка первичных средств измерений (преобразователей расхода, температуры, давления) к конкретному трубопроводу (подающему, обратному и т.д.) производится при программировании теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17.

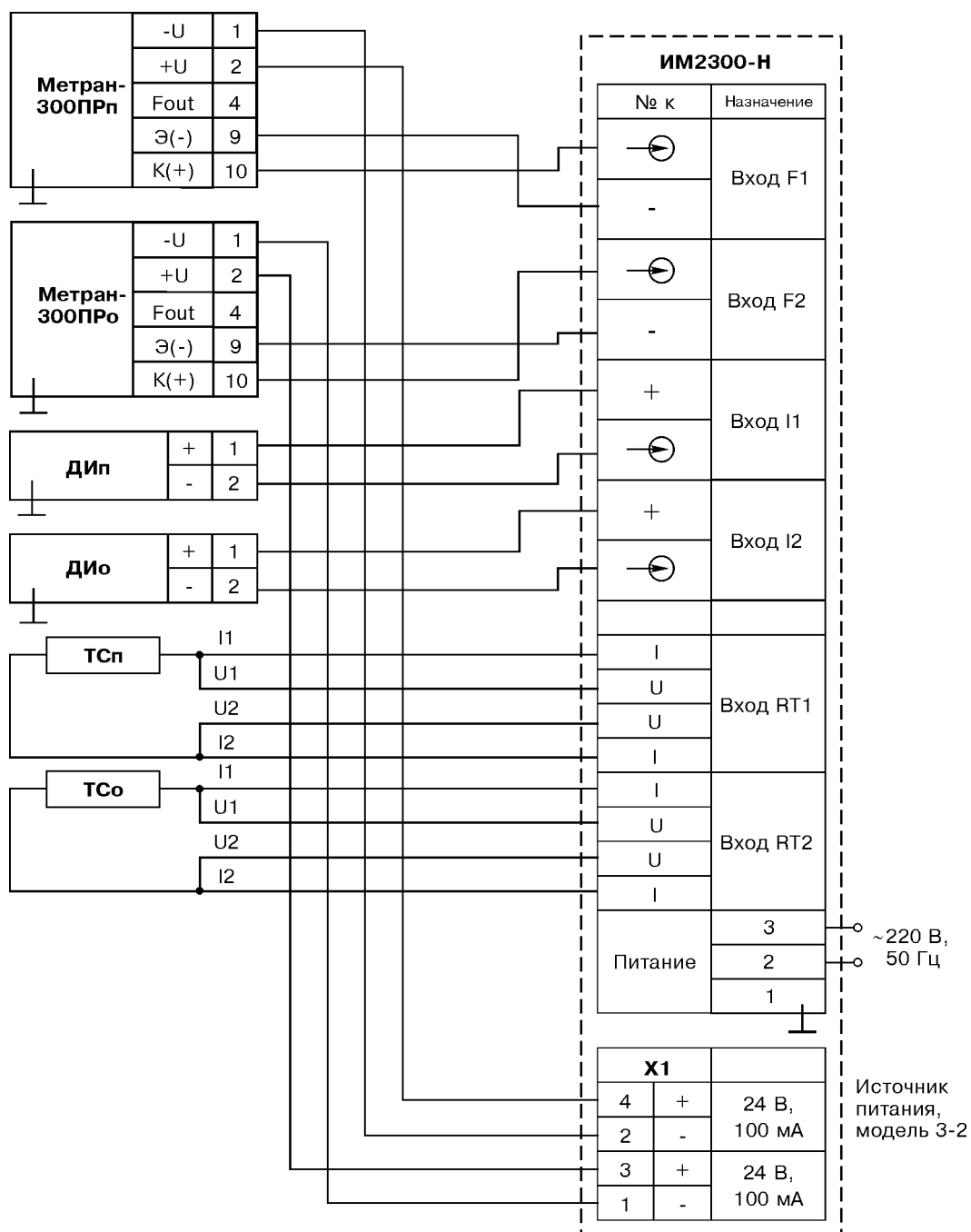


**Рис.2. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-В-02 (закрытая система)**

с теплоэнергоконтроллером ИМ2300-ЩМ, контролем давления в подающем и обратном трубопроводах и контролем расхода по обратному трубопроводу.

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Привязка первичных средств измерения (преобразователей расхода, температуры, давления и т.п.) производится на заводе-изготовителе согласно заказу.
2. По заказу контроллер комплектуется источником питания модели 3-2 с двумя выходами 24 В; 0,1 А.

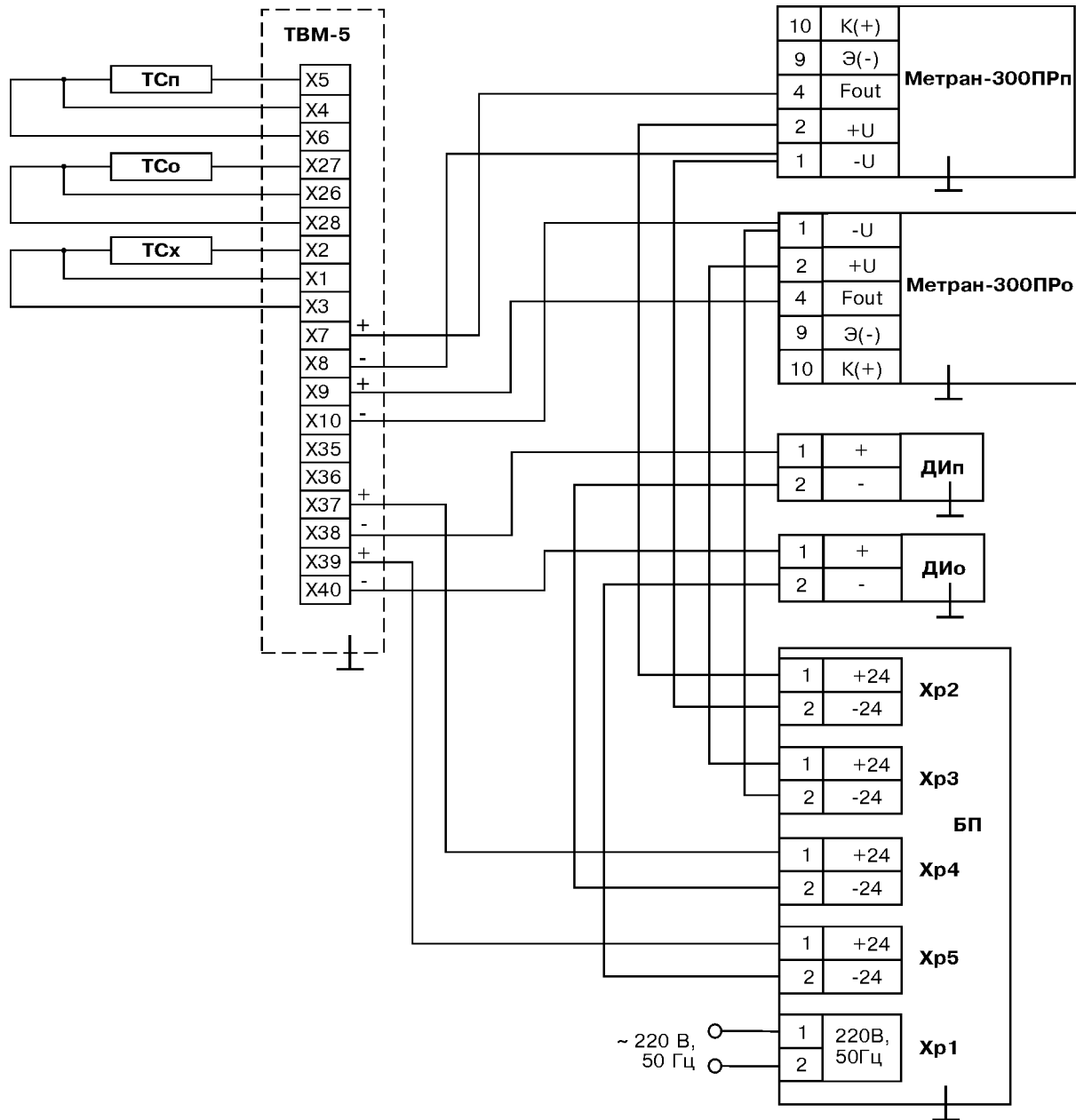


**Рис.3. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-В-02 (закрытая система)**

с теплоэнергоконтроллером ИМ2300-Н, контролем давления в подающем и обратном трубопроводах и контролем расхода по обратному трубопроводу.

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Привязка первичных средств измерения (преобразователей расхода, температуры, давления и т.п.) производится на заводе-изготовителе согласно заказу.
2. По заказу контроллер комплектуется источником питания модели 3-2 с двумя выходами 24 В; 0,1 А.



**Рис.4. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-Б-03 (открытая система) с контролем давления в подающем и обратном трубопроводах и температуры холодной воды в подпиточном трубопроводе**

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Схема приведена для исполнения ТВМ-5-3/100П-2Н с токоимпульсным входом и "Метран-300ПР" с токоимпульсным выходом.
2. Подключение расходомера Метран-300ПР по оптопаре производится к клеммам 9(-) и 10(+). У вычислителя используются те же клеммы (Х7-Х10).
3. При 2-х проводном подключении термопреобразователей сопротивления ТСп подключается к контактам Х5, Х4, ТСо - к контактам Х27 и Х26, ТСх - к контактам Х2 и Х1. Клеммы Х6, Х28, Х3 остаются свободными. При программировании следует запретить "компенсацию сопротивления линии".
4. Допускается использовать в одной схеме как 3-х, так и 2-х проводное подключение термопреобразователей сопротивления. В случае 2-х проводного подключения неиспользуемые клеммы Х6, Х28, Х3 следует соединять паяной перемычкой с клеммами Х5, Х27, Х2 соответственно.
5. Входное сопротивление по входам давления 4-20 мА для ТВМ-5 - 75 Ом.

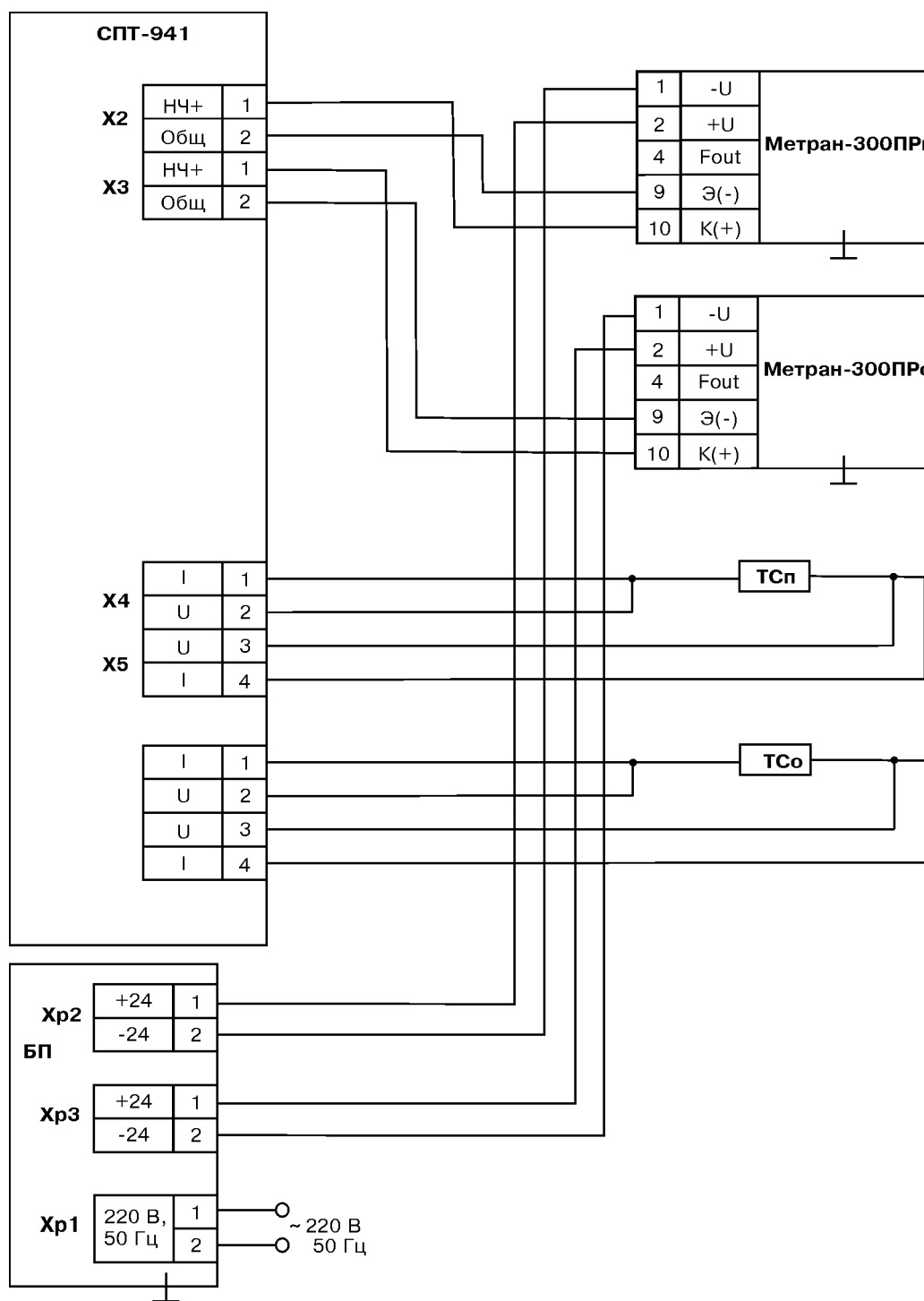


Рис.5. Пример схемы соединений Метран-400-Г-02 (закрытая система) с контролем расхода по обратному трубопроводу.

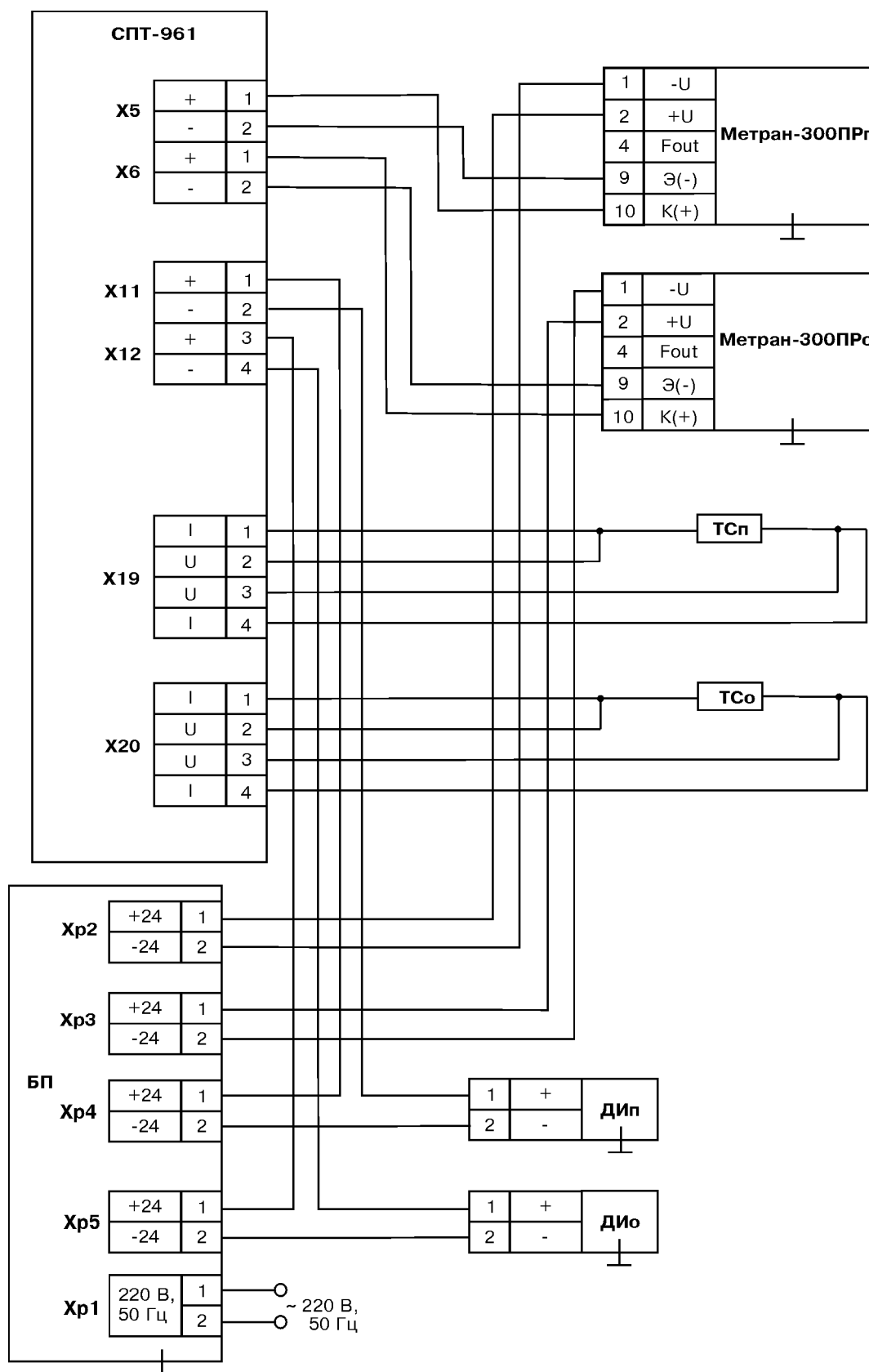


Рис.6. Пример схемы соединений Метран-400-Д-02 (открытая система) с контролем давления в подающем и обратном трубопроводах и  $T_{хв} = \text{const}$ .

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА МЕТРАН-400

1. Заказчик: \_\_\_\_\_

2. Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.): \_\_\_\_\_

## 3. Характеристика параметров системы теплоснабжения

Параметр	Канал учета (трубопровод)					Примечание
	Подающий	Обратный	ГВС	Подпитка	Независимый	
Диаметр условного прохода, мм						
Диапазон расхода, м <sup>3</sup> /ч						
Диапазон температур, °С						
Диапазон давления, кгс/см <sup>2</sup>						
Наличие датчика температуры						
Наличие датчика давления						
Тип системы тепло-снабжения*	закрытая					
	открытая					
	источник					
	другое (указать)					
Желаемый тип тепловычислителя	ТЭКОН-17					
	ИМ2300					
	ТВМ-5					
	СПТ-961					
	СПТ-941					
Просмотр архивов на дисплее	<input type="checkbox"/> Да			<input type="checkbox"/> Нет		
Распечатка архивов на принтере	<input type="checkbox"/> Да			<input type="checkbox"/> Нет		
Вывод информации на ПК	<input type="checkbox"/> Да			<input type="checkbox"/> Нет		
Вывод информации в диспетчерскую сеть сбора данных**	<input type="checkbox"/> Да			<input type="checkbox"/> Нет		
Желаемый тип интерфейса связи						
Желаемый тип канала связи (тел.модем, радиомодем, GSM, Ethernet, др.). Указать						
Примечание**						

\* Если один тепловычислитель должен обслуживать два и более независимых систем теплоснабжения, необходимо отразить это в графе "Примечание". На каждую систему необходимо заполнить отдельный "Опросный лист".

\*\* В графе "Примечание" необходимо дать краткую информацию о системе сбора данных (существующая или вновь проектируемая, используемый протокол обмена, каналы связи и т.д.).

**Дополнительное оборудование:**

1. Переносной считыватель архива.
2. Принтер Epson LX-300.
3. Сетевое ПО для диспетчеризации.
4. Прочее (указать).

Контактное лицо (ФИО, телефон): \_\_\_\_\_

Заполненный опросный лист отправить по факсу (351) 247-16-67 или на электронную почту [metran@metran.ru](mailto:metran@metran.ru), или в региональное представительство ПГ "Метран" (координаты на 4-й полосе обложки каталога или на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru))



# Тепловычислители, сертифицированные с преобразователями расхода Метран-300ПР в составе теплосчетчиков

Вихреакустический преобразователь расхода Метран-300ПР сертифицирован в составе ряда теплосчетчиков на базе широко известных тепловычислителей ведущих Российских фирм-производителей. Классический (базовый) комплект теплосчетчика, вне зависимости от применяемого тепловычислителя, включает в себя 1 или 2 расходомера Метран-300ПР, комплект парных платиновых термопреобразователей сопротивления и тепловычислитель. Для контроля давления в системе в комплекте могут присутствовать 2 датчика избыточного давления (**в случае применения на источнике тепловой энергии к комплексу добавляются дополнительно датчик избыточного давления и платиновый термопреобразователь сопротивления для установки на подпиточный трубопровод**).

Интерес потребителя могут вызвать варианты использования теплосчетчика вне рамок традиционных систем теплоснабжения. Функциональные, сервисные, коммуникационные возможности, предоставляемые вычислителями, различны. В зависимости от вида решаемой задачи, конфигурации обслуживаемой системы теплоснабжения, тепловычислители можно условно разделить на приборы "легкой" серии, имеющие, как правило, автономное батарейное питание, и тепловычислители для узлов учета сложной конфигурации, для организации учета различных видов энергоносителей. Краткие характеристики тепловычислителей приведены в табл.1-4.

**Алгоритмы вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя, реализованные в данных вычислителях, соответствуют "Правилам учета тепловой энергии и теплоносителя", рекомендациям МИ2412 "ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя", рекомендациям МИ2451 "ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".**

В тексте приняты следующие условные обозначения:

## 1. Параметры узла учета (измеряемые и вычисляемые величины)

F - объемный расход,  
G - массовый расход,  
T - температура,  
 $\Delta T$  - разность температур в подающем и обратном трубопроводах,  
P - давление,  
dP - перепад давления,  
V - объем энергоносителя нарастающим итогом,  
M - масса энергоносителя нарастающим итогом,  
 $\Delta M (V)$  - потребленная масса (объем) энергоносителя (для открытых систем - ГВС, для закрытых - утечки),  
W - тепловая мощность,  
Q - тепловая энергия нарастающим итогом,  
E - электрическая энергия,  
t - время.

## 2. Выходные сигналы первичных датчиков:

СК - "сухой контакт" (геркон),  
ОК - открытый коллектор,  
ОП - оптопара,  
ТТЛ - сигналы с выходными логическими элементами.

## 3. Сокращения:

НС - нештатная ситуация,  
СУ - сужающее устройство,  
ПК - персональный компьютер,  
ср. - среднее значение параметра,  
хв - холодная вода,  
нв - наружный воздух,  
вп - воздух в помещении,  
атм - атмосферное.

## ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ, ИМЕЮЩИЕ АВТОНОМНОЕ ПИТАНИЕ (ЛИТИЕВАЯ БАТАРЕЯ)

### Функциональные возможности

Таблица 1

Наименование и тип вычислителя	Тип энергоносителя	Кол-во обслуж. трубопроводов	Конфигурация системы	Дополнительные возможности	Комплект теплосчетчика
<b>Вычислитель Эльф</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети". Электроэнергия по тарифным зонам	до 4-х	1 или 2 канала теплосчетчика. 6 вариантов схем теплоснабжения 2F2T. Различные сочетания схем в рамках 2-х каналов, в т.ч. 2 независимых тепловых ввода, циркуляционные ГВС и ХВС, режим независимых водосчетчиков и т.д.	Использование 2-го канала для многотарифного учета электроэнергии	Эльф
<b>Тепловычислитель СПТ-941</b>		до 2-х	Открытая либо закрытая система. 10 вариантов схем 2F2T		Метран-400-Г
<b>Тепловычислитель ТВМ-5</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети"	до 6-и	Более 30 вариантов схем, в т.ч. 3 независимых ввода тепловой энергии, циркуляционные ГВС и ХВС и т.д., Измерение и регистрация температуры воздуха	Программируемый выход в системы регулирования	Метран-400-Б

## Подключаемые датчики

Таблица 2

Тип датчика	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип входного сигнала вычислителя	Измеряемый параметр	Количество входных сигналов	Примечание
<b>Вычислитель Эльф</b>					
Парные термопреобразователи сопротивления	100П, 500П, 1000П, Pt100, Pt500, Pt1000	Аналоговый	Т	до 4-х (до 2-х на канал)	Канал теплосчетчика: 1 расходомер + 1 пара ТСП. Канал водосчетчика: 1 расходомер
Преобразователи F любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	Пассивные: "СК", "ОК", "ОП" Длительность имп. $\geq 1$ мс Частота следования $\leq 2$ Гц  Активные: импульсы напряжения Амплитуда $\leq 4$ В Длительность имп. $\geq 1$ мс Частота следования $\leq 100$ Гц	Число-импульсный	F	до 4-х (до 2-х на канал)	
Счетчики Ватт-часов (СВЧ)			E	1	Для учета E используется канал N2
<b>Тепловычислитель СПТ-941</b>					
Парные термопреобразователи сопротивления	100М, 100П, 500П, Pt100, Pt500	Аналоговый	Т	до 2-х	
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	Пассивные: "СК", "ОК", "ОП" Длительность имп. $\geq 45$ мс Частота следования $\leq 18$ Гц  Активные: импульсы напряжения Амплитуда 3-7; (3-3,6) В Длительность имп. $\geq 2$ мс ( $\geq 0,5$ мс) Частота следования $\leq 50$ Гц ( $\leq 500$ Гц)	Число-импульсный	F	до 2-х	
<b>Тепловычислитель ТВМ-5</b>					
Датчики избыточного давления типа "Метран", "Сапфир"	Унифицированный токовый 4-20 мА	Аналоговый	P	до 6-и	
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	100П, 500П, Pt100, Pt500		T	до 7-и	Включая T воздуха
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	Пассивные: "СК", "ОП" Длительность имп. $\geq 0,25$ с ( $\geq 50$ мс) Период следования $\geq 0,75$ с ( $\geq 180$ мс)  Активные: импульсы тока Амплитуда 4-15 мА Период следования $\geq 0,75$ с	Число-импульсный	F	до 6-и	
	Пассивные: "ОК", $\leq 130$ Гц Активные: 4-15 мА, $\leq 1$ кГц Период следования $\geq 0,8$ мс	Частотный			

## Связь с устройствами вычислительной техники, коммуникационные возможности

Таблица 3

Тип вычислителя	Тип интерфейса	Подключаемое оборудование	Дополнительное оборудование
Эльф	IEC 1107	Пульт переноса данных ЛУЧ-М, Notebook	Адаптер оптического канала
	RS232	ПК, модем для физ.линий, Hayes-модем	
	RS485		ПК, сеть, контроллер Hayes-модема
	ИРПС (по отдельному заказу)	ПК	Адаптер А-ТП-01
		ПК + Hayes-модем	Адаптер А-ТП-01 + контроллер модема
		Пульт переноса данных ЛУЧ-М	Адаптер оптического канала, оптоголовка, контактный адаптер
	M-BUS	ПК, пульт переноса данных ЛУЧ-М	Контроллер шины M-BUS
		ПК + Hayes-модем	Контроллер шины M-BUS + контроллер модема
СПТ-941	RS232C	ПК	
		Накопитель АДС-90	Коннекторы K228, K229
		Удаленный ПК, телефонный модем, принтер CENTRONICS (сеть до 10 приборов) ПК + принтер, модем + принтер	Адаптер АПС 45 (220 В)
ТВМ-5	RS232C	Микротерминал	
		ПК	Адаптер АУД-РС (до 1 км)
		Телефонный модем	Адаптер АУД-М (до 1 км)
		Принтер CENTRONICS	Адаптер АУД-Пр (до 1 км)
		Сеть до 8 шт. ТВМ	Концентратор К-8

## Характеристики архивов

Таблица 4

Типы архивов	Кол-во значений	Содержание	Примечание
<b>Вычислитель Эльф</b>			
Часовые	960	<b>Q</b> , Гкал (ГДж)	по каждому вводу тепловой энергии
		<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>Tcp</b> , °C	по каждому трубопроводу
		<b>E</b> , кВтч	по каналу электросчетчика, по каждому тарифу
		<b>t</b> корректной работы, ч	по каждому отдельному каналу
Суточные	40	<b>То же</b> (см. часовые)	
Накопленных значений		<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>E</b> , кВтч; <b>t</b> , ч	по каждому вводу, нарастающим итогом с момента включения прибора
		<b>Tcp</b> , °C	за отчетный месяц (текущий или предыдущий)
Отчетных значений (за текущий и предыдущий месяцы)		<b>То же</b> (см. архив накопленных значений)	нарастающим итогом с начала отчетного месяца
<b>Тепловычислитель СПТ-941</b>			
Часовые	1080	<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>Tcp</b> , °C	по вводу тепловой энергии
		<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>M</b> , т; <b>Tcp</b> , °C	по каждому трубопроводу
		<b>Коды HC</b>	
Суточные	185	<b>То же</b> (см. часовые) + <b>t</b> , ч	
Месячные	48	<b>То же</b> (см. суточные)	
<b>Тепловычислитель ТВМ-5</b>			
Часовые	960	<b>M</b> , т; <b>Tcp</b> , °C; <b>Pcp</b> , МПа	По каждому трубопроводу
		<b>коды HC</b> ; <b>t</b> наработки, ч; <b>t</b> в штатн. режиме	
		<b>W</b> , Гкал/ч; <b>Q</b> , Гкал	По каждому вводу тепловой энергии, рассчитываются ПК по архивным данным

## ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ, ИМЕЮЩИЕ СЕТЕВОЕ ПИТАНИЕ

## Функциональные возможности

Таблица 5

Наименование и тип вычислителя	Тип энерго- носителя	К-во обслуж. трубопроводов	Конфигурация системы	Дополнит. возможности	Комплект тепло-счетчика
<b>Тепло-вычислитель Мультикон-Т1</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети"	до 3-х	Открытая либо закрытая система с возможностью непосредственного измерения Тх.в.	Таймер оплаченного времени работы	Мультикон
<b>Тепло-вычислитель НПЦ-ТВ-М</b>			Открытая либо закрытая система, источник (непосредственное измерение F, P, Тх.в.)	Использование 3-го канала как независимого водосчетчика	Водолей-М
<b>Тепло-регистратор Карат-2001-01</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети", насыщенный пар, перегретый пар, конденсат, электроэнергия по тарифным зонам	до 5-и	Свободно конфигурируемая система. Любые схемы, в т.ч. 2 независимых тепловых ввода, циркуляционные ГВС, ХВС. Возможность измерения F методом переменного перепада на СУ (диафрагма по ГОСТ 8.563). До 2-х датчиков dP на одном СУ. Одновременный учет различных энергоносителей	Встроенные источники питания датчиков Т, P, dP, F (Метран-300ПР)	Карат-ТМК-10
<b>Тепло-вычислитель СПТ-961</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86		Свободно конфигурируемая система. Любые схемы, в т.ч. 2 независимых тепловых ввода, циркуляционные ГВС, ХВС и т.д. Одновременный учет воды и пара с применением различных методов измерения F. До 2-х датчиков dP на одном СУ	Тип СУ: диафрагма по ГОСТ 8.563, износоустойчивая, с коническим входом, сопло, сопло и труба Вентури	Метран-400-Д
<b>Вычислитель количества теплоты ВКТ-5</b>	"Тепловые сети", насыщенный пар, перегретый пар, конденсат	до 8-и	Свободно конфигурируемая система. Любые схемы, в т.ч. 4 независимых тепловых ввода, циркуляционные ГВС, ХВС и т.д. Одновременный учет воды и пара с применением различных методов измерения F. Тип СУ - диафрагма по ГОСТ 8.563. До 2-х датчиков dP на одном СУ. Измерение и регистрация температуры воздуха	4 управляющих выхода. Возможность регулирования расхода воды на отопление с учетом Тнв и Твп	ТСК-5
<b>Тепло-вычислитель ВТД</b>	Вода по СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети", насыщенный пар, перегретый пар, конденсат, природный газ, технические газы, электроэнергия	до 10-и	Количество одновременно обслуживаемых узлов учета - до 10. Комплексный учет воды, пара и газов с применением различных методов измерения расхода, электроэнергии. Тип СУ - диафрагма по ГОСТ 8.563. До 3-х датчиков dP на одном СУ. Измерение и регистрация атмосферного давления	Встроенные источники питания датчиков Т, P, dP, F (Метран-300ПР)	СТД

## Подключаемые датчики

Таблица 6

Тип датчика	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип входного сигнала вычисл.	Измеряемый параметр	К-во входных сигналов	Примечание
<b>Мультикон Т1</b>					
Датчики избыточного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р	до 2-х	
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	100П		Т	до 3-х	
Преобразователи расхода Метран-300ПР, ВСТ, ВМГ, ДРК-3	Пассивные: "СК", "ОП" Длительность имп. $\geq 100$ мс Период следования 0,11-180 с	Число-импульсный	F	до 2-х	
<b>НПЦ ТВ-М</b>					
Датчики избыточного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 0-5, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р	до 3-х	
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	50М, 100М, 100П		Т	до 3-х	
Преобразователи расхода Метран-300ПР, ВСТ, ВМГ, ДРК-3, Фотон	Пассивные: "СК", "ОП"	Число-импульсный	F	до 3-х	
<b>Карат-2001-01</b>					
Датчики избыточного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р	до 8-и	* F методом перемен. перепада давления на СУ по ГОСТ 8.563
Датчики перепада давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.			F*		
Датчики температуры ТСМУ, ТСПУ и т.п.			Т		
Преобразователи расхода любого принципа действия			F		
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные			Т		
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	Активные и пассивные: "СК", "ОК", "ОП" Длительность имп. $\geq 1$ мс Частота следования $\leq 1$ Гц	Число-импульсный	F	до 5-и	2 встроенных источника питания 18 В, 100 мА (2 шт. Метран-300ПР)
	Длительность имп. $\geq 0,3$ мс Частота следования $\leq 3$ кГц	Частотный			
<b>СПТ-961</b>					
Датчики избыточного и абсолютного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р изб. или абсолют.	до 8-и	* F методом перемен. перепада давления на СУ по ГОСТ 8.563
Датчики перепада давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.			F*		
Датчики температуры типа ТСМУ, ТСПУ и т.п.			Т		
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	50М, 100М, 50П, 100П, 500П, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000		Т	до 4-х	
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	Активные и пассивные: "СК", "ОК", "ОП" Импульсы напряжения: Амплитуда $\leq 12$ В Длительность имп. $\geq 0,5$ мс Частота следования $\leq 1$ кГц	Число-импульсный	F	до 4-х	

Продолжение таблицы 6

Тип датчика	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип входного сигнала вычисл.	Измеряемый параметр	К-во входных сигналов	Примечание
<b>ВКТ-5</b>					
Датчики избыточного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р	до 8-и	* F методом перемен. перепада давления на СУ по ГОСТ 8.563
Датчики перепада давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.			F*		
Преобразователи расхода любого принципа действия			F		
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	100М, 50П, 100П, 500П, Pt50, Pt100, Pt500		Т	до 8-и	
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	<u>Пассивные</u> : "СК", "ОК", "ОП" <u>Активные</u> ТТЛ Длительность имп. $\geq 0,5$ мс Частота следования $\leq 1$ кГц	Число-импульсный	F	до 8-и	
<b>ВТД</b>					
Датчики избыточного и абсолютного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.	Унифицированный токовый 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Аналоговый	Р изб. или абсолют.	до 12-и	В т.ч. атмосферное
Датчики перепада давления типа "Метран", "Сапфир" и т.п.			F*		* F методом перемен. перепада давления на СУ по ГОСТ 8.563
Датчики температуры типа ТСМУ, ТСПУ и т.п.			Т		
Преобразователи расхода любого принципа действия			F		
Термопреобразователи сопротивления парные и одиночные	50М, 100М, 50П, 100П, 500П		Т	до 12-и	В т.ч. наружного воздуха
Преобразователи расхода любого принципа действия, в т.ч. Метран-300ПР	<u>Активные и пассивные</u> $\leq 10$ Гц: "СК", "ОК", "ОП" Импульсы напряжения амплитудой $\leq 5,3$ В	Число-импульсный	F	до 10-и	
	Частота следования $\leq 10$ кГц	Частотный			

## Связь с устройствами вычислительной техники

Таблица 7

Тип вычислителя	Тип интерфейса	Подключаемое оборудование	Дополнительное оборудование
<b>Мультикон-Т1</b>	RS232		
	CENTRONICS	Принтер CENTRONICS (Epson-совместимый)	
<b>НПЦ ТВ-М</b>	RS232C	ПК, модем для физических линий, радиомодем	
	RS485	Сеть	
	CENTRONICS	Принтер CENTRONICS	
<b>Карат-2001-01</b>	RS232C	ПК	Адаптер А-232-01.2 Подключение 1-14 приборов
		Пульт переноса данных Луч-М	Адаптер "Луч-Карат" Розетка ЛКП
		Науч-модем, радиомодем, модем для физических линий (моноканальная сеть)	Контроллер моноканала КМ-01
		Принтер CENTRONICS	Контроллер принтера КСП-2
<b>СПТ-961</b>	RS232C	ПК, принтер с последовательным портом, модем	Адаптер АПС77
		Накопитель АДС-90	Коннектор К228
	RS485	Сеть до 30 абонентов, дальность до 10 км (2 канала ИРПС)	Адаптер АПС69 (уст. в ПК), АПС79
		Принтер CENTRONICS (групповой или одиночный)	Адаптер АПС43, АПС44
IEC1107 (оптический)	Устройство сбора данных, NOTEBOOK	Адаптер АПС70	
<b>ВКТ-5</b>	RS232C	ПК, модем, принтер с последовательным портом, накопительный пульт НП-3	
		Принтер CENTRONICS	Адаптер АД-1М
	RS485 (по заказу)	Сеть	Адаптер RS232-RS485 "Prosoft"
	CENTRONICS	Принтер CENTRONICS	
<b>ВТД</b>	RS232	ПК, модем, принтер с последовательным портом	
		Принтер CENTRONICS	Адаптер CENTRONICS
		Сеть	Адаптер RS485
	RS485 (по заказу)	Сеть	Пакет связи (по заказу): RS232, RS485, модем

## Характеристики архивов

Таблица 8

Типы архивов	Кол-во значений	Содержание	Примечание
<b>Мультикон-Т1</b>			
Часовые	1000	<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>ΔT<sub>ср</sub></b> , °С; <b>ΔM</b> , т	По вводу тепловой энергии
		<b>M</b> , т; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	По каждому трубопроводу
		<b>t</b> работы, ч; <b>коды НС</b>	
Суточные	50	То же (см. часовые)	
Месячные	15	То же	
<b>НПЦ-ТВ-М</b>			
Часовые	840	<b>Q</b> , Гкал (ГДж)	По тепловому вводу
		<b>M</b> , т; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , МПа	По каждому трубопроводу
Суточные	365	То же (см. часовые)	
Месячные	24		
Архив аварий	10	<b>коды НС</b> ; <b>t</b> действия НС, ч	По каждому из параметров
<b>Карат-2001-01</b>			
Часовые	192	<b>Q</b> , Гкал; <b>t</b> корректной работы, ч	По каждому вводу тепловой энергии
		<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>M</b> , т; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , кгс/см <sup>2</sup>	По каждому трубопроводу
Суточные	62	То же (см. часовые)	
Месячные	12		
Аварийные часовые	24	<b>коды НС</b> ; <b>t</b> действия НС, ч	По каждому из параметров
Аварийные суточные	40	То же (см. часовые)	
Архив отключений питания	24	<b>t</b> перерывов питания, ч	Для Карат-2001
<b>СПТ-961</b>			
Часовые	840	<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>ΔM</b> , т	По каждому вводу тепловой энергии
		<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>G</b> , т/ч; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	По каждому трубопроводу
Суточные	300	<b>То же</b> + <b>t</b> наработки, ч + <b>t</b> контроля нулей датчиков, ч	
Месячные	24	То же (см. суточные)	
Архив перерывов питания	30	<b>t</b> отсутствия питания, ч (мин)	
Архив нештатных ситуаций	30	<b>Коды НС</b>	По каждому параметру (для НС, влияющих на коммерческий учет)
Архив диагностических сообщений	30	<b>То же</b>	Для НС, не влияющих на коммерческий учет
<b>ВКТ-5</b>			
Часовые	1080	<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>ΔM</b> , т	По каждому вводу тепловой энергии
		<b>M</b> , т; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	По каждому трубопроводу
		<b>T<sub>хв ср.</sub></b> , °С; <b>T<sub>нв ср.</sub></b> , °С; <b>T<sub>вп ср.</sub></b> , °С	
		<b>Коды НС</b> ; <b>t</b> действия НС, ч	По каждому из параметров
Суточные		<b>То же</b> (см. часовые) + <b>t</b> корректной работы, ч	
Архив перерывов питания		<b>t</b> отсутствия питания, ч	
<b>ВТД</b>			
Часовые	960	<b>Q</b> , Гкал (ГДж); <b>E</b> , кВтч	По каждому вводу тепловой энергии (электрической) энергии, газа
		<b>V</b> , м <sup>3</sup> ; <b>M</b> , т; <b>T<sub>ср</sub></b> , °С; <b>P<sub>ср</sub></b> , МПа	По каждому трубопроводу
Суточные	63	<b>То же</b> (см. часовые) + <b>ΔM</b> , т/ч, м <sup>3</sup> + <b>T<sub>хв ср.</sub></b> , °С + <b>P</b> атм ср.	<b>ΔM</b> , <b>ΔV</b> -по каждому вводу тепловой энергии, газа
Архив нештатных ситуаций		<b>t</b> нешт. ситуаций, ч (мин), <b>коды НС</b>	По каждому трубопроводу за отчетный и предыдущий месяцы
Архив перерывов питания		<b>t</b> отсутствия питания, ч (мин)	За сутки и отчетный период



# КОНТРОЛЛЕРЫ

## КОНТРОЛЛЕР РАСХОДА FLOBOSS 103



- Решение задач по измерению, вычислению и управлению расходом
- Компьютеризированное получение информации о расходе по месту его измерения или удаленно
- Возможность объединения контроллеров в сеть
- Простота настройки при помощи портативного компьютера или мастер-компьютера
- Внесены в Госреестр средств измерений под №14661-02

### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер FloBoss 103 - это автономное, компактное микропроцессорное устройство, предназначенное для автоматизации процесса сбора, обработки данных о расходах жидкостей и газов и дистанционного управления.

Микропрограммное обеспечение, при помощи которого реализованы функции контроллера, позволяет легко производить сложные вычисления расхода, например, при вычислении расхода газа ведется учет как количества газа, так и его качества (калорийности) с учетом коэффициента сжимаемости. Прибор полностью соответствует требованиям стандарта API, раздела 21.1.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Контроллер FloBoss 103 объединяет сенсоры, коммуникационные карты и аккумуляторные батареи в единый, простой в монтаже прибор.

FloBoss 103 собирает информацию о расходе в электронном виде и предоставляет исчерпывающие базы данных как по измеренным, так и по вычисленным параметрам, включая журналы событий и алармов.

Кроме функции сбора информации, предоставляются возможности ПИД-регулирования, логического и последовательного управления.

Большая надежность в сравнении с бумажными самописцами, т.к. у FloBoss 103 нет движущихся частей.

Малое энергопотребление

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

#### Ввод/вывод

- 1 карта ввода/вывода;
- 1 дополнительный коммуникационный порт.

#### Обмен данными

Протоколы ROC и MODBUS

#### Многопараметрический сенсор

Погрешность измерений статического и дифференциального давлений  $\pm 0,075\%$ ,  $\pm 0,1\%$ .

#### Функциональные возможности

- вычисление расхода по одному трубопроводу;
- ПИД-регулирование с коррекцией по одному контуру;
- архивирование 15-ти точек в базе данных.

#### Питание

Входное напряжение 11-30 В постоянного тока. Для подзаряда аккумулятора достаточно солнечной панели мощностью 2,5 Вт.

Требования к солнечным панелям могут варьироваться в зависимости от метода опроса и географического положения прибора.

#### Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от  $-40$  до  $75^{\circ}\text{C}$ .  
Относительная влажность до 95% при  $35^{\circ}\text{C}$  и более низких температурах без конденсации влаги.

## КОНТРОЛЛЕР РАСХОДА FLOBOSS 407



### ПРЕИМУЩЕСТВА

Контроллер FloBoss 407 построен по модульному принципу, обеспечивая оптимальное сочетание цены и возможностей и позволяя изменять функциональные возможности по мере потребности.

Контроллер FloBoss 407 снабжен прочным корпусом категории NEMA-4X (IP66), имеет печатные платы класса MIL-SPEC и позолоченные электрические контакты, обеспечивающие требования по прочности и износоустойчивости.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

#### Ввод/вывод

2 встроенных аналоговых входа;  
4 настраиваемых канала ввода/вывода в любой комбинации следующих типов: дискретные входы и выходы; аналоговые входы и выходы; импульсные входы; входы ТС; релейные выходы; интерфейс HART.

#### Обмен данными

Порты: в стандартную конфигурацию входит один порт интерфейса оператора и порт E1A-232. Чтобы добавить дополнительный порт, следует установить коммуникационную карту любого из следующих типов: E1A-232; E1A-422/485; радио модем; модем для выделенной линии связи; модем для коммутируемой телефонной линии связи.

Протоколы: ROC, Modbus и другие.

#### Функциональные возможности:

- вычисления расхода газа по четырем трубопроводам одновременно;
- ПИД-регулирование с коррекцией по 4-м контурам одновременно;
- логическое/последовательное управление с использованием таблиц функциональных последовательностей;
- архивирование 50-ти точек в базе данных;
- журнал на 240 алармов и 240 событий.

#### Энергопотребление

Входное напряжение - 11-30 В постоянного тока. Потребляемая мощность (без учета модулей ввода/вывода и коммуникационных карт) 0,8 Вт.

#### Условия эксплуатации

Рабочий диапазон температур от -40 до 75°C.  
Относительная влажность: до 95% при температуре 35°C и более низких без конденсации влаги

#### Габаритные размеры

236 x 456 x 130 мм.

- Решение любых задач по измерению, вычислению и управлению расходом
- Модульная конструкция
- Комплектация многопараметрическими сенсорами для измерения давления, перепада давлений и температуры
- Широкие возможности коммуникации
- Простота настройки при помощи встроенной клавиатуры или персонального компьютера
- Возможность использования для настройки популярных SCADA-пакетов
- Внесены в Госреестр средств измерений под №14661-02
- Сертифицирован Госгортехнадзором России для применения в опасных зонах под № 603-ЭВ-II

### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер FloBoss 407 - это автономное, микропроцессорное устройство, предназначенное для автоматизации различных функций, связанных с измерением и коммерческим учетом расхода природного газа, воздуха, пара и др. сред.

Прибор может быть установлен непосредственно на месте, где требуется управление процессом, мониторинг, измерения, сбор и архивирование данных (включая передачу данных на удаленный центральный пункт управления).

Пользователь может сконфигурировать FloBoss 407 для выполнения конкретной задачи, требующей проведения расчетов, управления контуром ПИД-регулирования, а также выполнения действий в определенной логической последовательности.

Расход вычисляется посредством методов ISO5167, ГОСТ 8.563-97, AGA 3 и AGA 7, и ГОСТ 30319.2-96 (методы AGA 8 и NX-19).

## КОНТРОЛЛЕР РАСХОДА FLOBOSS S600



- Решение любых задач по вычислению и управлению расходом
- Модульная конструкция
- Функция поверки измерительных систем
- Широкие возможности коммуникации
- Простота настройки при помощи встроенной клавиатуры или персонального компьютера
- Конфигурационный пакет Config 600, работающий под Windows
- Внесены в Госрестр средств измерений под №14661-02

### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер FloBoss S600 - это автономное, микропроцессорное устройство, предназначенное для автоматизации процесса сбора, обработки данных о расходах жидкостей и газов и дистанционного управления. Также контроллер обладает функцией поверки измерительных систем (установлена плата прuvera).

Прибор идеален для коммерческого учета как нефти, так и природного газа. Расход газа вычисляется посредством методов ISO5167, ГОСТ 8.563-97, ISO6976, AGA 3, AGA 5 и AGA 7, ГОСТ 30319.2-96 (методы AGA 8, NX-19 и SGERG). Расход жидкости вычисляется посредством методов API 2540, API 11-2-1, API 11-2-2.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Многопроцессорная технология обеспечивает быстрые и точные расчеты. В приборе применен процессор Intel 486, 50 МГц с встроенным математическим сопроцессором. Кроме того, на каждой из плат ввода/вывода установлено по шесть дополнительных процессоров.

Широчайшие коммуникационные возможности: пять портов, конфигурируемых пользователем; интерфейс Ethernet с протоколом TCP/IP; DDE интерфейс для данных; EFM Modbus, шина IDE для жесткого диска.

Шина процессора выполнена в стандарте IEEE, что позволяет легко модернизировать систему, когда это потребуется. Программное ядро написано на языке ANSI C для процессора Intel, что обеспечивает максимум гибкости. Встроенная шина PC 104 означает, что прибор допускает установку плат более чем 250 фирм, включая коммуникационные платы и устройства хранения данных для еще большего увеличения впечатляющих возможностей FloBoss S600.

Контроллер FloBoss S600 построен по модульному принципу, обеспечивая оптимальное сочетание цены и возможностей и позволяя изменять функциональные возможности по мере потребности.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Параметры ЦПУ

Процессор i80486 DX2, 50 МГц  
Память: от 16 до 32 Мб DRAM; от 1 до 2 Мб SRAM; 4 Мб флэш-памяти  
Сторожевой таймер  
Операционная система реального времени Windriver VxWorks RTOS

#### Параметры каналов ввода/вывода

Аналоговые входы: 0-5,2 В пост. тока или 0-22 мА, не менее 16 бит  
Аналоговые выходы: 0-2 мА, не менее 12 бит  
4 проводной ТПС PT 100 (от -100 до 200°C)  
Цифровой вход: 30 В макс. с оптической изоляцией  
Цифровой выход: с открытым коллектором, 36 В макс., 100 мА  
Двойные импульсные входы: до 10 кГц, ISO655 Уровня А или В  
Импульсные выходы: с открытым коллектором, пост. ток, до 100 Гц  
Импульсная шина прuvera: с открытым коллектором, пост. ток, до 5 кГц  
Поддержка сферических переключателей: режимы 1, 2 или 4 ключа  
Частотный вход: до 10 кГц, 3 В между пиками

#### Обмен данными

<u>Плата прuvera:</u>	
цифровых входов	32
цифровых выходов	12
входы шины прuvera	3
сферические переключатели	4
двойной хронометраж	Да
таймеры прохождения	4

#### Плата ЦПУ:

шина расширения PC/104  
RS232 x 2  
RS422 x 3  
шина IDE для жесткого диска  
Ethernet

#### Интеллектуальная плата ввода/вывода:

аналоговые входы	12
аналоговые выходы	4
4 проводной ТПС	3
цифровые входы	16
цифровые выходы	12
двойные импульсные входы	2
частотные выходы	3
импульсные выходы	5

#### Функциональные возможности

Вычисление расхода по 6-ти трубопроводам и двум коллекторам.  
Трех параметрическое ПИД-регулирование.  
Пакетное интегрирование и коррекция.  
Суммирование расхода по линии и станции.  
Баланс расходов.  
Управление режимами расхода.  
Автоматический цикл поверки.  
Линеаризация К-фактора.  
Мониторинг/управление клапанами.  
Управление отбором пробы.

#### Питание

Напряжение питания: 20-32 В пост. тока, 24 Вт (ном.)  
Защита: 1,0А/250В; источник питания: гальванически изолирован от земли, пульсации до 240 В

#### Условия эксплуатации

Рабочая температура: от 0 до 50°C  
Температура хранения: от -40 до 70°C  
Относительная влажность: до 90% при температуре 35°C и более низких без конденсации влаги

#### Габаритные размеры

270x85x328 мм

## Контроллеры ROC306, ROC 312, ROC 364, ROC809



- Решение практически любых задач по измерению и управлению
- Модульная конструкция
- Комплектация многопараметрическими сенсорами MVS для задач вычисления расхода, измерения давления, перепада давлений и температуры
- Возможность объединения контроллеров в сеть
- Простота настройки при помощи портативного компьютера или мастер-компьютера
- Конфигурационный пакет ROCLINK, включающий среду для разработки программ FST (таблиц функциональных последовательностей)
- Возможность использования для настройки популярных SCADA-пакетов
- Возможность программирования на языке C для решения специальных задач
- Широкий диапазон рабочих температур: от 40 до 70°C
- Внесены в Государственный реестр средств измерений под №14661-02

### НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Автономные контроллеры семейства ROC (Remote Operations Controller - контроллер для дистанционного управления) - автономные универсальные микропроцессорные устройства, созданные для работы на ответственных объектах, где предъявляются высокие требования к надежности, производительности, многофункциональности, предназначены для применения в различных областях, требующих автоматизации процесса сбора, обработки данных, дистанционного управления. Широкий выбор средств связи обеспечивает большое количество вариантов при проектировании новых автоматизированных систем, более легкую интеграцию в существующие системы и существенно большие возможности для обмена данными с другими интеллектуальными устройствами.

Отличительной чертой ROC является использование гибкого, настраиваемого под конкретные приложения ввода/вывода, что позволяет работать с любой комбинацией дискретных и аналоговых, а также импульсных входов и выходов, которая требуется для конкретной задачи. Этот принцип позволяет Вам покупать ровно столько модулей ввода/вывода, сколько Вам нужно под конкретное приложение, что делает устройство экономически эффективным как для крупномасштабных, так и небольших задач.

Каждый контроллер позволяет гибко расширить или переконфигурировать систему ввода/вывода при помощи широкого набора универсальных модулей.

Гибкое микропрограммное обеспечение, при помощи которого реализованы функции контроллеров, позволяет легко реализовать сложные вычисления, например вычисления расхода газа. Расход вычисляется посредством методов ISO5167, ГОСТ 8.563-97, AGA3 и AGA7, ГОСТ 30319.2-96 (методы AGA 8 и NX-19).

Поддержка нескольких измерительных линий (от 3 до 12) и нескольких контуров ПИД-регулирования (от 6 до 16).

Возможна настройка под специальные задачи при помощи программирования на языке C, а для ROC809 и C++.

Для ROC809 возможна поставка студии разработчика DS800, позволяющей создавать собственные стратегии непрерывного и дискретного управления при помощи одного из шести доступных языков программирования. Пять из них - это графические языки программирования стандарта IEC 61131-3: последовательные функциональные схемы, функциональные блок-схемы, лестничные диаграммы, структурированный текст и список команд. Кроме того, возможно программирование графических блок-схем.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Контроллеры ROC объединяют: надежность и низкое энергопотребление контроллеров телемеханики (RTU); возможности генерации отчетов и архивирования данных, характерных для вычислителей расхода; масштабируемость, быстродействие и широкие возможности по управлению, как в программируемых логических контроллерах.

Все контроллеры ROC построены по модульному принципу, обеспечивая оптимальное сочетание цены и возможностей и позволяя изменять функциональные возможности по мере потребности.

Контроллеры ROC снабжены прочным стальным корпусом, имеющим печатные платы класса MIL-SPEC и позолоченные электрические контакты, что обеспечивает прочность и износоустойчивость.

Высокая вычислительная мощность и быстродействие.

В модулях ввода/вывода широко используется оптическая (гальваническая) развязка и схемы ограничения тока, что значительно увеличивает их надежность.

Предлагаемые системы на базе ROC существенно снижают затраты на установку, конфигурирование и ввод в эксплуатацию оборудования, т.к. Вы получаете законченное решение, включающее, помимо самого контроллера, источники питания, кожуха, средства связи, программное обеспечение.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Наименование	Характеристики	Кол-во	Примечание
Процессор	NEC V25+	1	ROC306, 312, 364
	32-х разрядный - Motorola PowerPC (MPC862)	1	ROC809
Порты	RS232, RS422/485, модем коммутируемой линии, радиомодем, модем выделенной линии	до 4-х	ROC306, 312, 364
	Ethernet, RS232, RS485, модем коммутируемой линии, радиомодем, модем выделенной линии, интерфейс для подключения многопараметрического сенсора MVS	до 6-и	ROC809
Модули ввода/вывода	Аналоговый, дискретный, импульсный, вход термосопротивления, релейный выход, модули интерфейса HART и др.	до 6-и	ROC306
		до 12-и	ROC312
		до 64-х	ROC364
Электрическое питание	Напряжение питания 11-30 В постоянного тока		
Температура окружающей среды	от -40 до 70°C		
Программное обеспечение	Настройка при помощи SCADA-пакетов, язык программирования С		ROC306, 312, 364
	ROCLINK800, студия разработчика DS800, языки программирования С/С++		ROC809

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ROC

Таблица 2

Тип модуля	Вид сигнала	Питание контура	Предел приведенной погрешности измерений аналоговых модулей, $\pm \gamma$
Аналоговый вход с питанием контура	0-5 В постоянного тока; 4-20 мА с рез. 250 Ом	10-15; 21-29 В постоянного тока; 0-25 мА	0,1% (20...30°C) 0,5% (-40...70°C)
Аналоговый дифференциальный вход		нет	0,1% (20...30°C)
Аналоговый вход с источником напряжения		10 В постоянного тока; 15 мА	0,1% (20...30°C) 0,5% (-40...70°C)
Дискретный вход с питанием контура	0-0,5 мА лог. "0" 2-9 мА лог. "1"	11-30 В постоянного тока	нет
Дискретный изолированный вход		нет	нет
Импульсный вход с питанием контура	0-0,5 мА лог. "0" 2-12 мА лог. "1" 0-12 кГц	11-30 В постоянного тока с максимальным сопротивлением цепи 4,5 кОм	нет
Импульсный изолированный вход		нет	нет
Импульсный низкочастотный вход с питанием контура	0-0,5 мА лог. "0" 2-9 мА лог. "1" 0-10 кГц	11-30 В постоянного тока	нет
Импульсный низкочастотный изолированный вход		11-30 В постоянного тока с максимальным сопротивлением цепи 4,5 кОм	нет
Вход от термосопротивления	-50...100°C (фикс) для Pt100 с температурным коэффициентом 0,3850; 0,3902; 0,3916; 0,3923; 0,3926 Ом/°C	ток возбуждения 1,2 мА 4 МОм минимум	0,1% (23...27°C) 0,45% (0...70°C) 0,8% (-20...70°C)
Встроенный аналоговый вход ROC306/312/407	0-5 В постоянного тока; 4-20 мА с рез.250 Ом	23 В постоянного тока минимум; 25 мА максимум	0,1% (-40...70°C)
Встроенный дискретный вход	0-4 В постоянного тока лог. "0" 7-30 В постоянного тока лог. "1" 50 Гц максимум	11-30 В постоянного тока	нет
Встроенный импульсный вход	0-4 В постоянного тока лог. "0" 7-30 В постоянного тока лог. "1" 1000 Гц максимум		нет
Встроенный импульсный вход	0-4 В постоянного тока лог. "0" 7-30 В постоянного тока лог. "1" 10 кГц максимум		нет

## Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19



- Контролируемые энергоносители: вода, перегретый пар, сухой насыщенный пар, природный газ, сжатый воздух, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, технические газы с заданными термодинамическими характеристиками, электроэнергия
- 13 моделей преобразователя с различными функциональными возможностями
- Различные варианты поставки: от варианта «Под ключ», полностью запрограммированного на предприятии - изготовителе, до «Чистого листа», полностью программируемого пользователем
- Максимально простой пользовательский интерфейс
- Управление с помощью 2-х клавиш
- Распределенная блочно-модульная архитектура систем учета
- Возможность работы с первичными преобразователями Метран-100 по HART-протоколу
- Расширение конфигурации системы путем установки внешних дополнительных преобразователей, объединенных общей скоростной шиной передачи данных Can bus

Серия расчетно-измерительных преобразователей ТЭКОН-19 - предназначена для:

- организации коммерческого и технологического учета энергоносителей с помощью любых типов датчиков расхода, перепада давления, абсолютного и избыточного давления, температуры;
- архивирования (хранения в памяти) учетных параметров;
- работы в составе АСКУЭ под управлением Диспетчерского программного комплекса «Искра» с возможностью использования различных каналов связи;
- работы в составе АСУТП совместно с устройствами регулирования и управления, получающими информацию от преобразователей по скоростной шине Can bus.

Внесен в Госреестр средств измерений под №24849-03. Сертификат №14846. Сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 51649-2000 п 5.5, р 6 и требованиям ГОСТ Р 51522-99 №РОСС RU.АЯ14.В02483.

## КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ

ТЭКОН-19 обеспечивает коммерческий учет энергоносителей в соответствии с нормативными документами РФ:

- «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя» П683, Москва, 1995 г.;
  - МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
  - МИ 2451-98 «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
  - ГОСТ 30319-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния»;
  - ПР 50.2.019-96 «Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков»;
  - ГОСТ 8.563.1-97\* «Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления».
- \* В течение 2007 г. будет осуществлен переход на соответствие ГОСТ 8.586.1-5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

Измерение расхода энергоносителей может производиться либо методом переменного перепада давлений, либо с помощью первичных преобразователей расхода различных принципов действия (вихревой, электромагнитный, ультразвуковой, кориолисовый и т.д), имеющих числоимпульсные, частотные либо стандартные токовые выходные сигналы.

### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПЕРЕМЕННОГО ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ

При измерении расхода методом переменного перепада давлений в качестве сужающего устройства может использоваться только стандартная диафрагма по ГОСТ 8.563 -97, Ду 50...1000 мм, с угловым, фланцевым или трехрадиусным отбором давления.

Для увеличения динамического диапазона измерения возможно подключение 2-х датчиков перепада давления на один контролируемый трубопровод. Переход с основного датчика на дополнительный происходит автоматически при достижении значения перепада, равного значению заданной «константы переключения».

В случае применения расходомеров переменного перепада давлений Метран-350-SFA с осредняющей напорной трубкой (ОНТ) ANNUBAR в качестве первичного элемента, ТЭКОН-19 использует выходной сигнал расходомера Метран-350-SFA, пропорциональный объемному расходу. Алгоритм вычисления расхода по перепаду на ОНТ программным обеспечением ТЭКОН-19 не поддерживается.

### КРАТКИЙ ОБЗОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Серийное ПО ТЭКОН-19 включает алгоритмы, позволяющие вести коммерческий учет следующих сред: воды, сухого насыщенного пара, перегретого пара, природного газа, сжатого воздуха, кислорода, CO<sub>2</sub>, тепловой энергии в системах водяного и парового теплоснабжения, электроэнергии. ПО также включает алгоритм учета произвольного газа с вводимыми характеристиками.

Серия ТЭКОН-19 включает в себя 13 моделей (исполнений) преобразователей, аппаратно различающихся количеством и типами измерительных каналов, наличием органов управления и индикации. Вычислительные алгоритмы загружаются при программировании, в соответствии с поставленной задачей, с учетом аппаратных возможностей модели.

Модели исполнений 1-10 могут использоваться либо самостоятельно, в качестве вычислителя в составе комплекта для коммерческого учета, либо, при необходимости, в качестве дополнительного модуля расширения системы. Модели исполнений 11-13 могут использоваться только в качестве дополнительных модулей расширения системы.

Возможность работы ТЭКОН-19 с различными типами первичных преобразователей и с различными типами энергоносителей позволяет применение на одном объекте датчиков разных типов, а также ведение учета различных энергоносителей в рамках единого распределенного комплекса, объединенного скоростной шиной передачи данных Canbus.

ТЭКОН-19 имеет встроенные часы с питанием от внутреннего источника, ведущие отсчет текущего астрономического времени, и текущей даты, включая день недели и 2 младшие цифры года.

ТЭКОН-19 обеспечивает возможность установки режима автоматического перехода на летнее и зимнее время при конфигурировании ПО преобразователя.

### УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ВОДЯНЫХ И ПАРОВЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Расчет количества тепловой энергии производится по формулам:

$$Q = G_p \cdot (h_p - h_o) \cdot K_{пер} \quad (1)$$

$$Q = [G_p \cdot (h_p - h_{хи}) - G_o \cdot (h_o - h_{хи})] \cdot K_{пер} \quad (2);$$

$$Q = G \cdot (h - h_{хи}) \cdot K_{пер} \quad (3);$$

где

**G<sub>p</sub>, G<sub>o</sub>, G [т]** - масса теплоносителя в подающем, обратном или одиночном трубопроводе соответственно;

**h<sub>p</sub>, h<sub>o</sub>, h [МДж/т]** - энтальпия теплоносителя в подающем, обратном или одиночном трубопроводе соответственно;

**h<sub>хи</sub> [МДж/т]** - энтальпия холодного источника, соответствует T<sub>хи</sub> (температуре холодного источника), введенной в виде константы, либо измеренной непосредственно;

**Q [МДж; ГДж; Мкал, Гкал]** - количество тепловой энергии. Единицы измерения из приведенного ряда устанавливаются при программировании;

**K<sub>пер</sub>** - коэффициент пересчета единиц измерения; (1-[МДж]; 0,001-[ГДж]; 1/4,1868-[Мкал]; 0,001/4,1868-[Гкал]).

#### Дополнительные возможности

ПО ТЭКОН-19 дает возможность, используя алгоритм расчета тепловой энергии по отдельному трубопроводу, с помощью арифметических операций сложения и вычитания сконфигурировать любую формулу расчета в соответствии с МИ2714-2002, что позволяет вести учет в системах теплоснабжения различных конфигураций, у потребителей и источников, а также вести учет пара в системах с возвратом конденсата.

## УЧЕТ ГАЗОВЫХ СРЕД

Расчет объемного расхода, приведенного к стандартным условиям для газовых сред, производится по формуле:

$$F_c = (F_p T_c P_a) / (T_p P_c K_{сж}),$$

где

**F<sub>p</sub> [м<sup>3</sup>/ч]** - объемный расход при рабочих условиях;

**T<sub>c</sub> [K]** - абсолютная температура, соответствующая стандартным условиям (T<sub>c</sub>=293,15 K);

**T<sub>p</sub> [K]** - абсолютная температура при рабочих условиях, T<sub>p</sub>=273,15+tp[°C];

**P<sub>c</sub> [МПа]** - абсолютное давление, соответствующее стандартным условиям. P<sub>a</sub>=0,101325 МПа;

**P<sub>a</sub> [МПа]** - абсолютное давление при рабочих условиях;

**K<sub>сж</sub>** - коэффициент сжимаемости газа.

Расчет коэффициента сжимаемости природного газа производится в соответствии с ГОСТ 30319.2-96 по модифицированному уравнению состояния GERG-91.

Для всех газов, за исключением природного, производится также расчет массового расхода по формуле:

$$G = F_c \rho_c, [т/ч],$$

где

**F<sub>c</sub> [м<sup>3</sup>/ч]** - объемный расход, приведенный к стандартным условиям;

**ρ<sub>c</sub> [кг/м<sup>3</sup>]** - плотность газа при стандартных условиях.

Алгоритм учета произвольного газа с вводимыми рабочими характеристиками предусматривает обязательный ввод значений коэффициента сжимаемости и плотности при СУ в виде константы, таблицы или формулы зависимости.

При измерении расхода произвольного газа методом переменного перепада давлений, требуется также ввод значения показателя адиабаты в виде константы, таблицы или формулы зависимости.

## УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Коммерческий учет электроэнергии возможен по 3-м схемам: однотарифной, двухтарифной, с учетом времени суток, выходных и праздничных дней, а также по специальной схеме. Специальный алгоритм позволяет учитывать наличие в схеме измерительных преобразователей напряжения и тока, и позволяет вести накопление расхода по интервалам длительностью 30мин, вычислять среднечасовую мощность на эти периоды.

## ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Все коммерческие и настроечные параметры защищены от несанкционированного изменения 3-х уровневой системой доступа. Каждому параметру изначально присвоен определенный уровень доступа по чтению и записи - от «1» («Пользователь») до «3» («Настройщик»). Система внутренних паролей блокирует несанкционированный выход на более высокий уровень доступа.

## ДИАПАЗОНЫ ИСХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЯ

Таблица 1

Среда	Температура среды, °C		Избыточное давление среды, МПа	
	min	max	min	max
Вода	0	200	0	5,0
Пар перегретый	100	600	0	2,0
Пар насыщенный	100	270	0	2,0
Природный газ	-23	50	0	12,0
Сжатый воздух	-50	120	0,1	20,0
Кислород	-50	100	0	15,0
Углекислый газ (CO <sub>2</sub> )	-3	70	0,1	5,0

## ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ ДАТЧИКИ

Таблица 2

Тип входного сигнала контроллера	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип датчика	Измеряемый параметр	Тип энергоносителя (среды)
Аналоговый	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ26.011	Датчики перепада давления типа "Метран", "Сапфир" и т.д.	Перепад давлений на стандартном сужающем устройстве)	Вода*, пар* (сухой насыщенный и перегретый), природный газ*, сжатый воздух, O*, CO*, прочие газы
		Датчики абсолютного и избыточного давления типа "Метран", "Сапфир" и т.д.	Абсолютное давление; Избыточное давление	
		Датчики температуры типа ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и т.д.	Температура	
		Расходомеры любого принципа действия, с выходным сигналом, пропорциональным объемному (массовому) расходу, в т.ч., Метран-350-SFA	Расход (объемный, массовый)	
	Датчики плотности, калорийности, уровня, влажности, концентрации	Плотность, калорийность, влажность газов, уровень, концентрация и т.д.		
	50M, 100M, Cu50, Cu100, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	Термопреобразователи сопротивления	Температура	



Продолжение таблицы 2

Тип входного сигнала контроллера	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип датчика	Измеряемый параметр	Тип энергоносителя (среды)
Числоимпульсные интегрирующего типа	Частота следования импульсов $\leq 100$ Гц, Длительность импульса $\geq 4$ мс	Тахометрические, вихревые, индукционные, ультразвуковые расходомеры, имеющие выходные сигналы: - пассивные («сухой контакт», оптопара) напряжение $\leq 24$ В, ток $\leq 24$ мА или напряжение $\leq 24$ В, ток $\leq 0,5$ мА; - активные: импульсы напряжения с амплитудой $\leq 24$ В (входное сопротивление 50 кОм)	Расход	Вода, сухой насыщенный пар, перегретый пар, природный газ, сжатый воздух, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , технические газы и др. "нестандартные среды" с характеристиками, заданными пользователем, электроэнергия
Частотные (частота выходного сигнала пропорциональна мгно. расходу)	Частота следования импульсов 1000 Гц Длительность импульса $\geq 50$ мкс			

\* Алгоритмы расчета сред, отмеченных "\*", аттестованы на соответствие ГОСТ 8.563.197 и могут применяться для коммерческого учета указанных сред на базе измерения расхода методом переменного перепада. Для прочих сред возможен только технологический учет.

**Примечание:** ТЭКОН-19 обеспечивает измерение расхода в трубопроводах Ду 50...1000 мм методом переменного перепада давлений на стандартной диафрагме по ГОСТ 8.563.1-97.

**ТИПЫ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА  
ИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ МЕТРАН-EMERSON, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСОВ  
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТЭКОН-19**

Таблица 3

Учитываемая среда (энергоноситель)	Тип первичного преобразователя расхода	Принцип действия первичного преобразователя расхода	Наименование комплекса учета энергоносителей	Примечание
Тепловая энергия в водяных системах теплоснабжения, горячая и холодная вода	Метран-300ПР, Метран-320	Вихреакустический	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-303ПР, Метран-305ПР		ТЭКОН-20К	
	Метран-370, 8700	Электромагнитный	ТЭКОН-20К	
	ДРК-3	Ультразвуковой корреляционный	ТЭКОН-17Т	
	ДРК-4		ТЭКОН-20К	
	Метран-350-SFA	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
Насыщенный и перегретый пар, тепловая энергия в паровых системах теплоснабжения	8800D	Вихревой	ТЭКОН-20К	ТЭКОН-17Т - сертификат N23022; ТЭКОН-20К - в стадии сертификации, срок получения сертификата - III кв. 2007 г.
	Метран-350-SFA	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-100ДД, ДА	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-150ДД, ДА		ТЭКОН-20К	
	3051, 3051S			
Природный газ, сжатый воздух, CO <sub>2</sub>	8800D	Вихревой	ТЭКОН-20К	
	Метран-350-SFA	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-100ДД, ДА	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-150ДД, ДА		ТЭКОН-20К	
Кислород	Метран-100ДД-К, ДА-К	Переменный перепад давлений	ТЭКОН-17Т, ТЭКОН-20К	
	Метран-150ДД-К, ДА-К		ТЭКОН-20К	

Типы преобразователей расхода и перепада давлений прочих производителей, сертифицированные в составе комплекса учета энергоносителей ТЭКОН-17Т, см. "Описание типа для Госреестра средств измерений на комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-17Т".

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

ТЭКОН-19 представляет собой интеллектуальный «инструмент» для реализации различных задач измерения и учета, свободно программируемый под задачу пользователя.

Программное обеспечение преобразователя ТЭКОН-19 включает в себя базовый модуль (базовое ПО), и базу данных (БД), которая содержит полный набор задач, реализуемых с помощью преобразователей, и алгоритмов для их реализации.

Базовое ПО преобразователя ТЭКОН-19 в момент включения питания самонастраивается на вариант исполнения преобразователя и далее работает в качестве операционной системы, под управлением которой выполняются все задачи, определенные на этапе конфигурирования. В первую очередь, базовое ПО производит измерение сопротивления, тока, частоты и количества импульсов на первичных измерительных каналах в соответствии с исполнением преобразователя. Кроме того, базовое ПО выполняет ряд общих задач, включая счет времени и ведение календаря, прием запросов и выдачу

ответов по интерфейсам внешнего обмена, индикацию даты и времени на дисплее, защиту коммерческой информации, самоконтроль и ведение системного Журнала событий (см. табл.4).

База данных (БД) для конфигурирования содержит все возможные алгоритмы измерения, расчета, накопления, усреднения, архивирования, индикации, обмена данными с другими преобразователями и устройствами вычислительной техники, арифметических и логических операций над параметрами и т.д. и поставляется на CD комплектно с преобразователем.

Алгоритмы, содержащиеся в БД, обеспечивают решение как типовых задач коммерческого учета тепловой энергии и массы теплоносителя в системах водяного и парового теплоснабжения, коммерческого учета газовых сред, электроэнергии, так и решение произвольных задач различных технологических процессов. Краткий обзорный перечень основных алгоритмов ТЭКОН-19 приведен в табл.4.

#### Основные алгоритмы ТЭКОН-19

Таблица 4

Наименование	Количество
<b>Базовое ПО</b>	
Общесистемные функции	1
Счет времени, ведение календаря	1
Измерение значений сопротивления и тока на соответствующих аналоговых измерительных каналах	По числу каналов
Измерение значений частоты и количества импульсов на соответствующих числоимпульсных измерительных каналах	По числу каналов
Прием запросов и выдача ответов через интерфейс CAN BUS	1
Прием запросов и выдача ответов через интерфейс RS232	1
Индикация времени, даты и статуса на дисплее	1
Индикация требуемых параметров через меню дисплея	До 200 одиночных и до 56 архивных
Защита коммерческой информации	2 уровня
Самоконтроль ТЭКОН-19, ведение системного журнала событий	1
<b>Загружаемые задачи</b>	
Вычисление температуры по измеренному значению сопротивления (ТСМ, ТСР)	Не ограничено
Вычисление давления по измеренному значению тока (с возможностью перевода в абсолютное давление в МПа)	Не ограничено
Вычисление перепада давления по измеренному значению тока (с возможностью перевода в кПа)	Не ограничено
Выбор датчика перепада давления для расчета расхода по основному диапазону и поддиапазону	Не ограничено
Вычисление произвольной физической величины по измеренному значению тока	Не ограничено
Расчет мгновенного и накопление интегрального значений объемного и массового расхода энергоносителей различных типов методом переменного перепада	До 8
Расчет мгновенного и накопление интегрального значений объемного и массового расхода энергоносителей различных типов по измеренной частоте частоте или току с ИП расхода	До 8
Накопление интегрального значений объемного и массового расхода энергоносителей различных типов по количеству импульсов от ИП расхода с числоимпульсным выходом	До 8
Накопление интегрального значения количества электроэнергии по количеству импульсов, полученному от счетчика с числоимпульсным выходом, по одно- и двухтарифной схемам	До 8
Расчет тепловых параметров энергоносителей (вода, перегретый и насыщенный пар) по МИ 2412-97, МИ 2451-98	До 8
Оценка состояния узла теплоучета по исправности ИП и выходу контролируемых параметров за технологические уставки	Не ограничено
Накопление интегрального количества тепловой энергии в закрытой или открытой системе теплоснабжения, или в отдельном трубопроводе отопления	До 8
Расчет и накопление общего времени исправной и неисправной работы оборудования узла теплоучета	Не ограничено
Накопление суммарных значений параметров по заданным периодам	Не ограничено
Вычисление средних значений параметров по заданным периодам	Не ограничено
Архивирование выбранных параметров по заданным периодам*	Не ограничено*
Ввод требуемых параметров из соседних модулей** через интерфейс CAN BUS	Не ограничено**
Выполнение произвольных арифметических и логических действий над параметрами	Не ограничено

\* Подробные характеристики архивов см. табл.6.

\*\* В качестве «соседних модулей» могут выступать другие преобразователи ТЭКОН-19, регуляторы МИР-61, адаптеры HART, и т.п. (см. раздел «Дополнительные устройства и модули расширения системы»).

Допускаемое количество одновременно загружаемых задач каждого типа дано условно и зависит от количества требуемой памяти для описания и работы алгоритма. Максимальное количество загружаемых задач - 256. Максимальный объем памяти преобразователя ТЭКОН-19, используемый для описания и работы загружаемых алгоритмов, 512 КБайт.

### МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СЕРИИ ТЭКОН-19

Серия преобразователей ТЭКОН-19 включает в себя 13 основных моделей (исполнений), аппаратно различающихся типами и количеством измерительных каналов (подключаемых первичных преобразователей), а также возможностью индикации. Состав вычислительных алгоритмов, необходимых для реализации конкретной задачи коммерческого учета, определяется на предварительном этапе. Необходимые

вычислительные алгоритмы загружаются из базы данных при программировании ТЭКОН-19 на предприятии изготовителе или непосредственно по месту эксплуатации. База данных поставляется на CD комплектно с преобразователем. Функциональные возможности различных моделей ТЭКОН-19 см. табл.5.

Таблица 5

Параметр	Значение, наличие или отсутствие параметра в зависимости от исполнения												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Количество ИК сопротивления	1	1	3	-	2	4	3	2	-	4	-	-	5
Количество ИК силы тока	3	3	-	-	2	3	-	2	-	-	4	-	-
Количество ИК частоты и количества импульсов	4	4	3	8	3	4	4	3	8	7	-	8	-
Дисплей	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
Встроенные часы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Интерфейс Can bus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Доп. интерфейс RS232	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
Состав вычислительных алгоритмов	Полный - при загрузке полного набора задач										Без загрузки		

Базовое ПО ТЭКОН-19 исполнений 1-10 в исходном состоянии не содержит готового набора законченных задач расчета, индикации и архивирования и для настройки на конкретный технологический объект должно быть предварительно сконфигурировано в соответствии с поставленной задачей

Исполнения -11, -12 и -13 производят только измерение силы тока, частоты и количества импульсов или сопротивления на имеющихся измерительных каналах соответственно и могут использоваться только в качестве дополнительных модулей аналоговых, частотных входов или входов сопротивления в комплекте с преобразователями исполнений 1 -10. Конфигурирование ПО для данных моделей не производится.

#### НАСТРОЙКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Производится в 2 этапа.

На первом этапе конфигурирования ПО составляется Список исполняемых задач, в соответствии с которым производится отбор необходимых алгоритмов из БД. Формирование списка задач, отбор алгоритмов из БД, задание типов и характеристик первичных измерительных преобразователей производится с ПК, с помощью ПО «Ромб» Т10.06.102. Загрузка данной информации в ТЭКОН-19 также производится с ПК, с помощью ПО «Телепорт» Т10.06.208.

Второй, окончательный этап, состоит в задании численных значений всем настроечным параметрам, включая характеристики интерфейсов обмена, значения физических параметров, задаваемых константами, длительность расчетных интервалов, текущее и расчетное время, настройки основного меню дисплея, характеристики датчиков, сужающих устройств и трубопроводов, единицы измерения и т.п. и производится с помощью ПО «Телепорт» Т10.06.208.

ПО «Телепорт», поставляется на CD, комплектно с преобразователем.

ПО «Ромб» поставляется по дополнительному заказу.

Настройка ТЭКОН-19 на технологический объект может производиться:

- на предприятии изготовителе;
- непосредственно по месту, при наличии необходимого уровня квалификации персонала.

Настройка на предприятии изготовителе производится в соответствии со Спецификацией Заказчика, и может быть выполнена:

- «под ключ». На предприятии изготовителе выполняются оба этапа настройки, Заказчик получает ТЭКОН-19, полностью готовый к работе;

- частично. В этом случае на предприятии изготовителе выполняется только первый этап настройки, окончательный ввод численных значений настроечных параметров производится по месту.

Для настройки преобразователя на предприятии изготовителе необходимо заполнить Опросный лист (см. раздел «Опросный лист для заказа преобразователя или системы преобразователей ТЭКОН-19 «под ключ»).

#### ОТОБРАЖАЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ТЭКОН-19 исполнений 02, 03, 04, 05, 06, 10 обеспечивает возможность индикации на 2-х строчном, 24-х символьном ЖК-дисплее:

- даты;
- времени;
- текущих и архивных параметров, назначенных при конфигурировании;

Максимальное количество текущих параметров, назначаемых для просмотра на дисплее 200.

Максимальное количество архивных параметров, назначаемых для просмотра на дисплее, с возможностью просмотра каждого архива на всю глубину - 56.

Меню дисплея состоит из 3-х частей: постоянного исходного пункта, основного меню и меню архивов.

Настройка меню выполняется на предприятии изготовителе при заказе «под ключ», либо на этапе пуско-наладочных работ по месту монтажа.

Формат индикации:

- общее количество знаков - до 8-и;
- количество знаков после запятой - до 4-х;
- длина названия - до 12-ти символов.

Формат индикации настраивается для каждого пункта отдельно.

Выбор индицируемого параметра выполняется с помощью 2-х кнопок прокрутки меню, расположенных на лицевой панели преобразователя.

### АРХИВИРОВАНИЕ ДАННЫХ

ТЭКОН-19 обеспечивает возможность вычисления средних значений любых измеренных и рассчитанных параметров по заданным отрезкам времени часам, суткам, месяцам, 30 минутным интервалам при применении специального алгоритма учета электроэнергии.

ТЭКОН-19 обеспечивает возможность накопления и хранения в архивах любых расчетных и измеренных параметров по часам, суткам и месяцам, 30 минутным интервалам при применении специального алгоритма учета электроэнергии, а также произвольным программируемым интервалам длительностью 1-30 мин.

Типы, содержание, объем и глубина архивов задаются при конфигурировании преобразователя. Задачи архивирования являются составной частью Списка задач, загружаемых во внешнюю оперативную память с резервным автономным питанием (ХОЗУ). Хранение архивов также производится в области ХОЗУ.

Допускается также формирование архивов внешних параметров, импортируемых из других преобразователей по шине CAN BUS. Импорт архивных параметров из других преобразователей не возможен.

При конфигурировании архивов, необходимо учитывать следующие основные ограничения:

- общее количество любых загружаемых алгоритмов (см. табл.4) - max 256;
- объем памяти, доступный для работы загружаемых алгоритмов\* и хранения архивов 512 Кбайт;
- объем памяти, требуемый для создания одной архивной записи любого параметра 4 Байта.

\* Объемы памяти, требуемые для работы любого из возможных загружаемых алгоритмов «Списка задач», см. руководство по эксплуатации Т10.00.60.

Характеристики архивов приведены в табл.6, 7.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХИВОВ

Таблица 6

Тип архивов	Глубина	Объем памяти/1 параметр, Кбайт		Примечание
		1 запись	Полный	
Часовой*	16 сут.*	0,004	0,004x24x16=1,536	
	32 сут.*	0,004	3,072	
	64 сут.*	0,004	6,144	
Суточный*	365-366сут.*	0,004	1,464	
Месячный*	12мес.*	0,004	0,004x12=0,048	
	48мес.*	0,004	0,192	
30-минутный	16сут.	0,004	0,004x48x16=3,072	
	96сут.*	0,004	18,432	
Архив интервалов (1...30 мин.)	1440 значений	0,004	5,760	
Архив событий			3,080	

Таблица 7

Тип архивов	Момент записи информации
Часовые	Момент окончания календарного часа (1 раз/час)
Суточные	Момент окончания расчетных суток (1 раз/сутки)
Месячные	Момент окончания расчетного месяца (1 раз/месяц)
Интервальный	1 раз за заданный интервал. Длительность интервала: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20; 30 мин.
Событий	По мере возникновения

## РЕГИСТРАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ТЭКОН-19 обеспечивает сохранение без искажения информации о введенных константах, задачах и характеристиках, размещенных в постоянной репрограммируемой памяти с электрическим стиранием и записью информации (ПЗУД, ПЗУП), в течение всего срока службы. Число циклов перезаписи - до 100000.

ТЭКОН-19 обеспечивает сохранение без искажения информации обо всех измерениях, расчетных, накопленных и архивных параметрах, размещенных в ХОЗУ, в течение 1000 часов с момента отключения питания.

Чтение и просмотр архивной информации могут производиться как на дисплее преобразователя (см. раздел «Отображаемая информация»), так и на ПК. Передача данных на ПК осуществляется по интерфейсам CAN-BUS или RS232.

В автоматизированных системах коммерческого учета энергоносителей, управления и контроля технологических процессов, где по каким-либо причинам не предусмотрен вывод информации на ЭВМ диспетчерских пунктов, возможен вывод на принтер с помощью внешнего адаптера принтера АП-64 (см. раздел «Коммуникационное оборудование»).

При использовании преобразователя ТЭКОН-19 в составе АСКУЭ на базе диспетчерского программного комплекса «Искра» (см. раздел «Диспетчерский программный комплекс «Искра»), имеется возможность создания архивов любых параметров непосредственно на верхнем уровне (ПК оператора). Принципы архивирования аналогичны. Имеется возможность формирования отчетов по задаваемым пользователем формам, ведомостей исправной и неисправной работы, построения графиков любых параметров и т.д.

## ВНЕШНИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Основной канал обмена для записи и чтения данных преобразователя ТЭКОН-19 всех исполнений интерфейс в международном стандарте CAN BUS, спецификация фирмы BOSCH, версия 2.0B. По интерфейсу CAN BUS производится:

- передача данных на ПК,
- обмен данными между преобразователями ТЭКОН-19 в рамках АСКУЭ;
- обмен данными между преобразователями ТЭКОН-19 и внешними устройствами управления, регулирования, и т.д. (см. раздел «Дополнительное оборудование и модули расширения системы»).

Интерфейс CAN BUS является высокоскоростным. Скорость обмена: 20... 300 Кбод. Конфигурация интерфейса и скорость обмена устанавливается при конфигурировании ПО. Дальность передачи информации до 300 м.

Преобразователь ТЭКОН-19 исполнения 1-10 имеет также вспомогательный интерфейс RS232 для передачи данных на ПК. Скорость обмена: 1,2...28,8 Кбод, дальность передачи информации до 15 м.

Протокол обмена по RS232 соответствует стандарту FT1.2 по ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95.

Интерфейсы CAN BUS и RS232 работают одновременно, независимо друг от друга.

## ДИАГНОСТИКА

ТЭКОН-19 имеет развитую систему периодического программного самоконтроля и диагностики и обеспечивает ведение Системного журнала событий. К событиям, фиксируемым в Журнале, относятся аппаратные и программные «отказы» преобразователя, с фиксацией даты и времени каждого события.

Фиксация состояния «отказов» преобразователя производится базовым ПО. Фиксируются следующие события:

- начальный запуск ПО, очистка внешней памяти (ХОЗУ), проведение полного теста внешней памяти со стиранием исходного содержимого;
- включение и отключение питания (в т.ч. перезапуск по аппаратно программным причинам);
- изменение количества текущих отказов;
- ошибка очереди задач;
- попытка несанкционированного доступа (запись параметра с ограниченным уровнем доступа);
- переход ПО в режим «Работа» или «Останов»;
- смена версии ПО.

Кроме того, имеется возможность создания дополнительного Архива событий пользователя, для фиксации «внешних отказов». К «внешним отказам» могут относиться:

- обрывы измерительных цепей первичных датчиков;
- выход значений технологических параметров за границы допустимых значений (уставок);
- отсутствие ответов на запросы параметров из других преобразователей по магистрали CAN BUS;
- другие события, по требованию пользователя.

Алгоритм «Архив событий пользователя» загружается из БД при конфигурировании ПО преобразователя. События, фиксируемые в «Архиве событий пользователя», так же назначаются при конфигурировании ПО преобразователя, путем загрузки соответствующих алгоритмов из БД.

Системный журнал событий ТЭКОН-19 и Архив событий пользователя построены по принципу кольцевого стека и содержат информацию о 256 последних событиях.

Возможно формирование общего признака «внешнего отказа» - «Отказ алгоритмический» и включение его в Системный журнал событий.

ТЭКОН-19 также позволяет производить учет времени исправной/неисправной работы как каждого реализованного на его базе узла учета, так и каждого измерительного канала.

## ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

От внешнего источника постоянного тока (15...42) В, амплитуда пульсаций не более 5 В.

Потребляемая мощность не более 5 Вт.

Рекомендуемый тип блока питания - импульсный источник питания БП-63 (техническая информация см. раздел «Дополнительное оборудование и модули расширения системы»).

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Преобразователи серии ТЭКОН-19 выполнены на базе однокристалльного микроконтроллера.

Преобразователи изготавливаются в стандартных корпусах Railtec 2-х типоразмеров: «70» или «105», предназначенных для монтажа на рейке DIN. На лицевой панели прибора, в зависимости от модели, могут располагаться 2 кнопки управления и 2-х строчный жидкокристаллический дисплей.

Клеммы для подключения электрических цепей «под винт» расположены в два ряда на верхней и нижней панелях прибора. Нумерация клемм на преобразователе слева направо, снизу вверх.

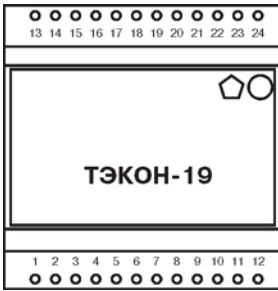
Подключение интерфейса RS232 производится через 4-х контактную розетку разъема USB-A, расположенную под лицевой панелью прибора. Назначение контактов разъема см. табл.9.

Габаритные размеры преобразователя не превышают:

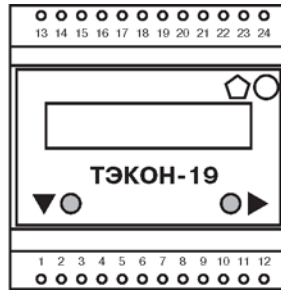
70x110x60 мм (типоразмер «70»);

105x110x60 мм (типоразмер «105»).

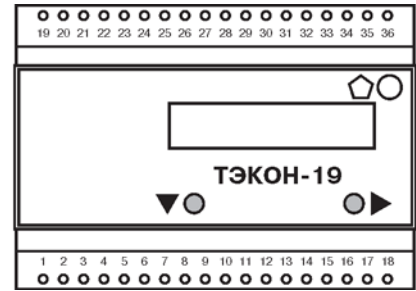
Внешний вид со стороны лицевой панели для различных моделей преобразователя см.рис.1-3.



**Рис. 1. ТЭКОН-19-01, -07, -08, -09, -11, -12.**  
Типоразмер корпуса "70".



**Рис.2. ТЭКОН-19-02, -03, -04, -05, -06.**  
Типоразмер корпуса "70".



**Рис.3. ТЭКОН-19-06, -10.**  
Типоразмер корпуса "105".

**МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Подключение внешнего источника питания, измерительных преобразователей, магистрали обмена и выходов питания для гальванически изолированных цепей осуществляется к разъемным клеммам под винт. Нумерация клемм на преобразователе слева направо, снизу вверх.

Подключение термопреобразователей сопротивления ТСП, ТСМ должно производиться только по 4-х-проводной схеме. Соединение цепи +Ix с цепью +Ux и цепи -Ix с цепью -Ux, производится непосредственно в точке подключения данных цепей к термопреобразователю сопротивления. На свободных ИК сопротивления необходимо обязательно соединить между собой соответствующие цепи +Ix и -Ix.

Подключение измерительных преобразователей (ИП) расхода и счетчиков электроэнергии с числоимпульсными и частотными выходами выполняется по 2-х проводной схеме. Полярность подключения для разных типов ИП (см. табл.1) определяется, исходя из того, что "+" обозначен ток, вытекающий из ТЭКОН-19, "-" обозначен втекающий ток. Для ИП с герконовым выходом полярность соединения не играет роли. Выбор типа ИП осуществляется перемычками, расположенными под соответствующими клеммами, группами по 4 контакта на канал. Варианты установки перемычек джамперов для различных типов выходного сигнала см. рис.А-Г. Подключение ИП с максимальной частотой следования импульсов более 100-120 Гц рекомендуется выполнять отдельным экранированным 2-х проводным кабелем для

каждого измерительного канала. Цепи питания ИП выполняются отдельно от сигнальных цепей. Допускается выполнять подключение 4-х-проводным кабелем, объединяя сигнальные цепи и цепи питания. Длина линий связи не должна превышать 100 м.

Подключение ИП с максимальной частотой следования импульсов менее 100-120 Гц допускается выполнять многожильным экранированным кабелем, объединяя сигнальные цепи с цепями питания. Длина линий связи не должна превышать 300 м.

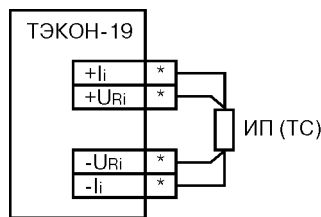
Подключение интерфейса RS232 производится кабелем T10.00.68, входящим в комплект поставки преобразователя, через 4-х-контактную розетку разъема USB-A, расположенную под лицевой панелью прибора.

Подключение к магистрали обмена информацией CAN BUS осуществляется соединением клемм CAN L и CAN H с одноименными шинами магистрали. На приборах, находящихся на концах магистрали, установить перемычку «TERM», расположенную под клеммами CAN L и CAN H.

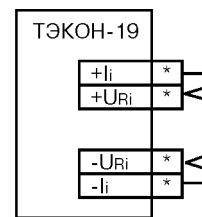
Подключение цепей к клеммам «под винт» рекомендуется выполнять кабелем типа МКЭШ ГОСТ10348-80 или аналогичным, с необходимым числом жил, сечением 0,35...0,75 мм<sup>2</sup>.

Подключение ИП с различными типами выходных сигналов производить в соответствии с рис.4а, 4б; 5а, 5б, 5в и табл.8.

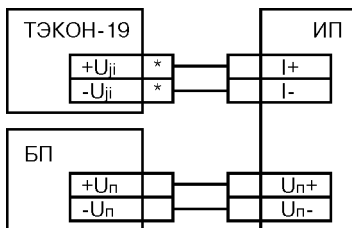
**СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**



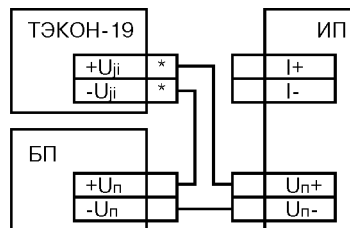
**Рис.4а. Схема подключения ИП температуры типа ТСП, ТСМ.**



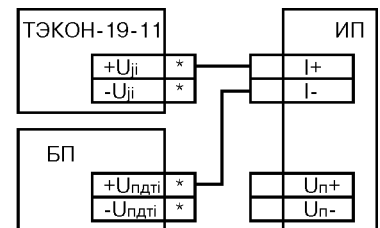
**Рис.4б. Схема подключения ИП температуры. Неиспользуемый канал.**



**5а. 4-х-проводная.**



**5б. 2-х-проводная.**



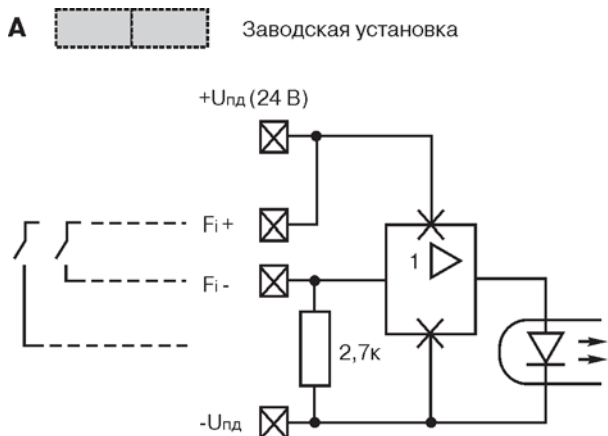
**5в. 2-х-проводная для модели ТЭКОН-19-11.**

**Рис.5. Схемы подключения ИП с токовым выходным сигналом.**

Условные обозначения: **БП** - источник питания постоянного тока; **і** - номер канала;

**ИП** - измерительный преобразователь; \* - номер клемм в соответствии с табл.7.

**Варианты установки перемычек - джамперов при подключении ИП с числоимпульсным или частотным выходным сигналом.**

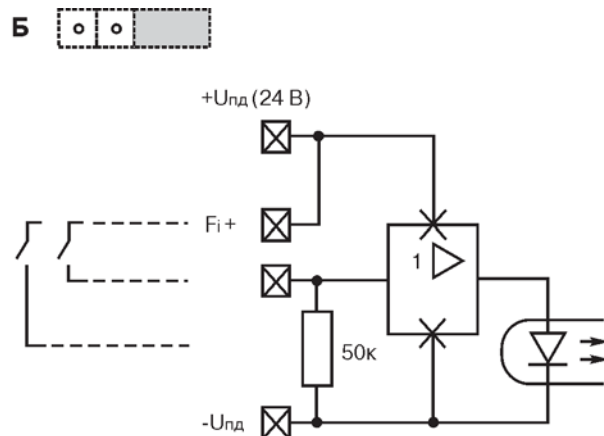


**Тип выхода ИП:**

\* пассивный контакт (общий +)

**Особенности:**

1. Ток через контакт до 10 мА.
2. Контакт замкнут = состояние "1".

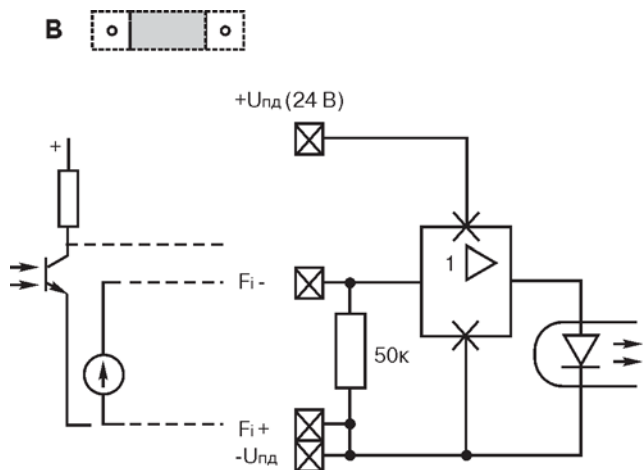


**Тип выхода ИП:**

\* слаботочный пассивный контакт (общий +)

**Особенности:**

1. Ток через контакт не более 0,5 мА.
2. Контакт замкнут = состояние "1".

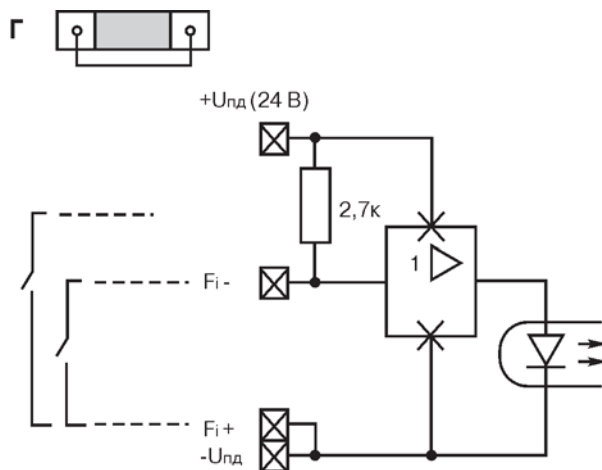


**Тип выхода ИП:**

\* активный сигнал (общий -)

**Особенности:**

1. Входное сопротивление 50 кОм.
2. Диапазон входного напряжения -24...24 В.
3. На входе напряжение 5...24 В - состояние "1"; на входе напряжение -24...3 В - состояние "0".



**Тип выхода ИП:**

\* пассивный контакт (общий -)

**Особенности:**

1. Ток через контакт до 10 мА.
2. Контакт замкнут - состояние "0".
3. Установка перемычки производится с помощью 4-х-контактной розетки из комплекта ЗиП.

**Рис.А-Г.**

Назначение клемм и наименование сигналов в зависимости от исполнения преобразователя

Таблица 8

Наименование сигналов	Обозначение	Исполнение преобразователя												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Внешний источник питания =12...42 В	+Uп	12	12	12	12	12	18	12	12	12	18	12	12	12
	-Uп	11	11	11	11	11	17	11	11	11	17	11	11	11
Источник питания	+Uпдт 0											16		
ИК тока N0	-Uпдт 0											15		
Источник питания	+Uпдт 1											20		
ИК тока N1	-Uпдт 1											19		
Источник питания	+Uпдт 2											24		
ИК тока N2	-Uпдт 2											23		
Источник питания	+Uпдт 3											4		
ИК тока N3	-Uпдт 3											3		
Магистраль CAN-BUS	Can H	10	10	10	10	10	16	10	10	10	16	8	10	10
	Can L	9	9	9	9	9	15	9	9	9	15	7	9	9
Токовая цепь ИК сопротивления N0	+J0	8	8	8		8	8	8	8		36			24
	-J0	5	5	5		5	5	5	5		33			21
Токовая цепь ИК сопротивления N1	+J1			4		4	4	4	4		32			20
	-J1			1		1	1	1	1		29			17
Токовая цепь ИК сопротивления N2	+J2			16			26	16			28			16
	-J2			13			23	13			25			13
Токовая цепь ИК сопротивления N3	+J3						22				24			8
	-J3						19				21			5
Токовая цепь ИК сопротивления N4	+J4													4
	-J4													1
Измерительная цепь ИК сопротивления N0	+UR0	7	7	7		7	7	7	7		35			23
	-UR0	6	6	6		6	6	6	6		34			22
Измерительная цепь ИК сопротивления N1	+UR1			3		3	3	3	3		31			19
	-UR1			2		2	2	2	2		30			18
Измерительная цепь ИК сопротивления N2	+UR2			15			25	15			27			15
	-UR2			14			24	14			26			14
Измерительная цепь ИК сопротивления N3	+UR3						21				23			6
	-UR3						20				22			7
Измерительная цепь ИК сопротивления N4	+UR4													2
	-UR4													3
Измерительная цепь ИК тока N0	+UJ0											14		
	-UJ0											13		
Измерительная цепь ИК тока N1	+UJ1	4	4									18		
	-UJ1	3	3									17		
Измерительная цепь ИК тока N2	+UJ2	2	2			16				16		22		
	-UJ2	1	1			15				15		21		
Измерительная цепь ИК тока N3	+UJ3	14	14			14				14		2		
	-UJ3	13	13			13				13		1		
Измерительная цепь ИК тока N4	+UJ4						14							
	-UJ4						13							
Измерительная цепь ИК тока N5	+UJ5						12							
	-UJ5						11							
Измерительная цепь ИК тока N6	+UJ6						10							
	-UJ6						9							



Продолжение таблицы 8

Наименование сигналов	Обозначение	Исполнение преобразователя												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
ИК частоты и количества импульсов N0 (группа 1)	+F0	22	22	22	8	22	34	22	22	8	14		8	
	-F0	21	21	21	7	21	33	21	21	7	13		7	
ИК частоты и количества импульсов N1 (группа 1)	+F1	20	20	20	6	20	32	20	20	6	12		6	
	-F1	19	19	19	5	19	31	19	19	5	11		5	
ИК частоты и количества импульсов N2 (группа 1)	+F2	18	18	18	4	18	30	18	18	4	10		4	
	-F2	17	17	17	3	17	29	17	17	3	9		3	
ИК частоты и количества импульсов N3 (группа 2)	+F3	16	16		24		28			24	8		24	
	-F3	15	15		23		27			23	7		23	
ИК частоты и количества импульсов N4 (группа 2)	+F4				22					22	6		22	
	-F4				21					21	5		21	
ИК частоты и количества импульсов N5 (группа 2)	+F5				20					20	4		20	
	-F5				19					19	3		19	
ИК частоты и количества импульсов N6 (группа 2)	+F6				18					18	2		18	
	-F6				17					17	1		17	
ИК частоты и количества импульсов N7 (группа 2)	+F7				16					16			16	
	-F7				15					15			15	
Источник питания группы частотных ИК N1	+Uпд1	24*	24*	24	2	24	36*	24	24	2	20*		2	
	-Uпд1	23*	23*	23	1	23	35*	23	23	1	19*		1	
Источник питания группы частотных ИК N2	+Uпд2	24*	24*		14		36*			14	20*		14	
	-Uпд2	23*	23*		13		35*			13	19*		13	

\* Совпадение номеров клемм для разных сигналов означает, что к одной клемме нужно подключить 2 провода.

#### Назначение контактов разъема USB-A интерфейса RS232

Таблица 9

Контакт	Обозначение	Назначение
1	+5 В	Питание для внешних устройств
2	RxD	Принимаемые данные
3	TxD	Передаваемые данные
4	GND	Общий провод (земля)

#### Устойчивость к внешним воздействиям

- ТЭКОН-19 устойчив к внешним воздействиям, приведенным в табл. 10.

Таблица 10

Внешнее воздействие	Значение параметра		Группа по ГОСТ12997
	min	max	
Температура окружающей среды, °С	-10	50	C3
Относительная влажность воздуха при 35°С, %	до 95		C3
Атмосферное давление, кПа	84	106,7	P1
Амплитуда вибрации в диапазоне частот 5-35 Гц, мм	до 0,35		L1
Ускорение при вибрации в диапазоне частот 5-35 Гц, м/с <sup>2</sup>	0		L1

- Степень защиты от воздействия пыли и воды - **IP20** по ГОСТ 14254.
- Соответствие требованиям **п.5.5 ГОСТ Р51649** к электромагнитной совместимости.

#### НАДЕЖНОСТЬ

Средняя наработка на отказ, не менее 25 000 ч  
 Средний срок службы, не менее 12 лет  
 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 4 ч.

#### ПОВЕРКА

Поверка ТЭКОН-19 производится с помощью комплекта стандартных приборов региональными ЦСМ и сервисными центрами, имеющими соответствующую лицензию, в соответствии с утвержденной «Методикой поверки». Методика поверки входит в состав Руководства по эксплуатации.

Первичная поверка производится при выпуске и после ремонта.

Межповерочный интервал - 4 года.

### ОСНОВНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И РАСЧЕТОВ

#### Абсолютная погрешность измерений:

- сопротивления  $\pm 0,2$  Ом
- силы тока  $\pm 0,02$  мА
- частоты  $\pm 0,2$  Гц
- количества импульсов  $\pm 1$  имп.

Приведенная погрешность преобразования измеренных значений сопротивления и силы тока в значения параметров энергоносителя  $\pm (0,0001 \dots 0,004)\%$

Относительная погрешность расчета количества тепловой энергии и энергоносителя  $\pm (0,0001 \dots 0,1)\%$

Относительная погрешность измерения времени  $\pm 0,01\%$

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 11

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	T10.00.60	1	Модель (исполнение) в соответствии с табл.5
Комплект ЗИП	-	1	
Диск с ПО и эксплуатационной документацией	T10.06.152	1	ПО "Телепорт", База данных, РЭ
Диск Системы визуального программирования "РОМБ"	T10.06.210	1	Спецзаказ
Кабель интерфейса RS232	T10.00.68	1	В зависимости от модели
Карты программирования	-		Спецзаказ

ПО «Ромб» приобретается по дополнительному заказу (см. «Опросный лист для заказа преобразователя ТЭКОН-19 или системы преобразователей»).

Источник питания для ТЭКОН-19, дополнительное оборудование и модули расширения системы, электромонтажный шкаф с DIN-рейкой приобретаются по дополнительному заказу (см. «Опросный лист для заказа преобразователя ТЭКОН-19 или системы преобразователей»).

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ

Дополнительное оборудование и модули расширения системы приведены в табл. 12-23.

#### ИМПУЛЬСНЫЕ ИСТОЧНИКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА НА РЕЙКЕ DIN

##### Конструктивное исполнение

Источники питания, в зависимости от типа и модели, выпускаются в корпусе Railtec, предназначенном для монтажа на рейке DIN (см.рис.6, 7)

Габаритные размеры - 70x86x58 мм (см.рис.6, 7).

Масса источников питания не превышает 0,5 кг.

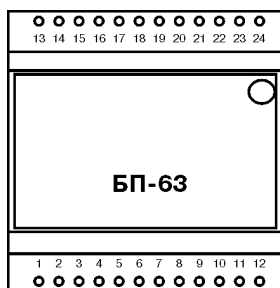


Рис.6. Внешний вид панели и нумерация клемм источников питания БП-63, БП-63-02, БРП-81, МПД-82.

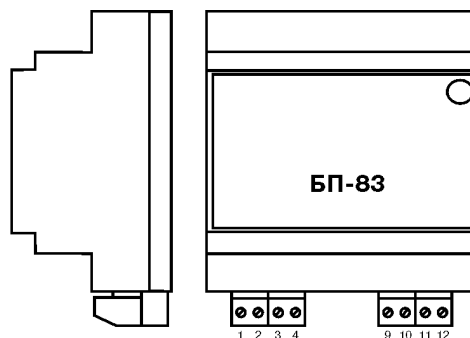


Рис.7. Внешний вид и нумерация клемм источника питания БПР-83.

#### Монтаж электрических соединений

Подключение цепей первичного питания и нагрузок производится к разъемным клеммам «под винт». Сечение проводов выбирается по требуемому току нагрузки. Для блока БПР-83 при максимальном токе нагрузки 2 А рекомендуется применять медный провод сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

Подключение первичного питания к блоку БПР-83 при максимальном токе нагрузки 2 А (входной ток при этом равен 6,0 А), рекомендуется выполнять медными проводами сечением

не менее 1,5 мм<sup>2</sup>. Во избежание значительного падения напряжения на входе блока, длина проводов должна быть минимально возможной.

Заземление блоков питания БП-63, БРП-81, МПД-82 выполняется проводом сечением не менее 1,0 мм<sup>2</sup> и подключается непосредственно к контуру заземления здания.

Схемы электрических подключений источников питания см.рис.8-13.

## ИМПУЛЬСНЫЕ ИСТОЧНИКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА НА РЕЙКЕ DIN

Таблица 12

Тип/наименование	Исполнение (модель)	Первичное питание, В	Кол-во выходных каналов	Характеристики выходных каналов	Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального, В	Мах. амплит. пульсаций выходного напряжения мВ	Мах. выходная мощность, Вт	Функциональные возможности	Подключаемые устройства
БП-63 Блок питания	-	~(220±22) В, (50±1) Гц	5	Основной: 1 x (24 В, 1 А) Дополнительные: 4 x (24 В, 150 мА)	Основной канал: ±0,2  Дополнительные каналы: ±2,5 для каждого канала	200 для каждого канала	30	- полная гальваническая развязка всех каналов; - стабилизация по основному каналу*	Основной канал: ТЭКОН-19 Дополнительные каналы: первичные преобразователи F, в т.ч М-300ПР, Р, dP, T; Модули питания МПД-82
	-02*			*Дополнительные: 3 x (24 В, 150 мА); 1 x (12 В, 150 мА)					
БРП-81 Блок резервного питания	-	~(220±22) В, (50±1) Гц  Аккумулятор	1	15 В, 1 А	±0,5	200	20  30	- гальваническая развязка от основного питания; - автоматическое переключение на питание от аккумулятора при отключении сетевого питания; - постоянная подзарядка аккумулятора при наличии сетевого питания; - стабилизация по вторичному напряжению	БРП-83; Приборы и устройства с питанием 12...14 В
				12 В, 2,5 А	±2,5				
МПД-82 Модуль питания датчиков	-1	18...36 В	4	4 x (24 В, 100 мА)	±2,5 для каждого канала	200 для каждого канала	9,6	полная гальваническая развязка каналов	Первичные преобразователи F (в т.ч М-300ПР), Р, dP, T
	-2		2	2 x (36 В, 100 мА)			7,2		
БРП-83 Блок питания реле	-	8...18 В, нестабилизированное (в т.ч автомобильный аккумулятор)	1	24 В, 2 А		300	48, КПД: 85% при токе нагр. 0,5 А; 90% при токе нагр. 2 А	- отсутствует гальваническая развязка выходного напряжения от входного (общий минус); - схема "плавного пуска"; - контроль заряда аккумулятора с сигнализацией разряда (3 состояния); - светодиодная индикация наличия входного и выходного напряжения; - защита от переплюсовки по входу	ТЭКОН-19, МПД-82; Первичные преобразователи (без гальванической развязки). Реле схем сигнализации и управления

\*\* В связи с тем, что стабилизация выходных напряжений осуществляется по основному каналу, для обеспечения работоспособности дополнительных каналов блока питания БП-63, необходимо наличие нагрузки на основном канале.

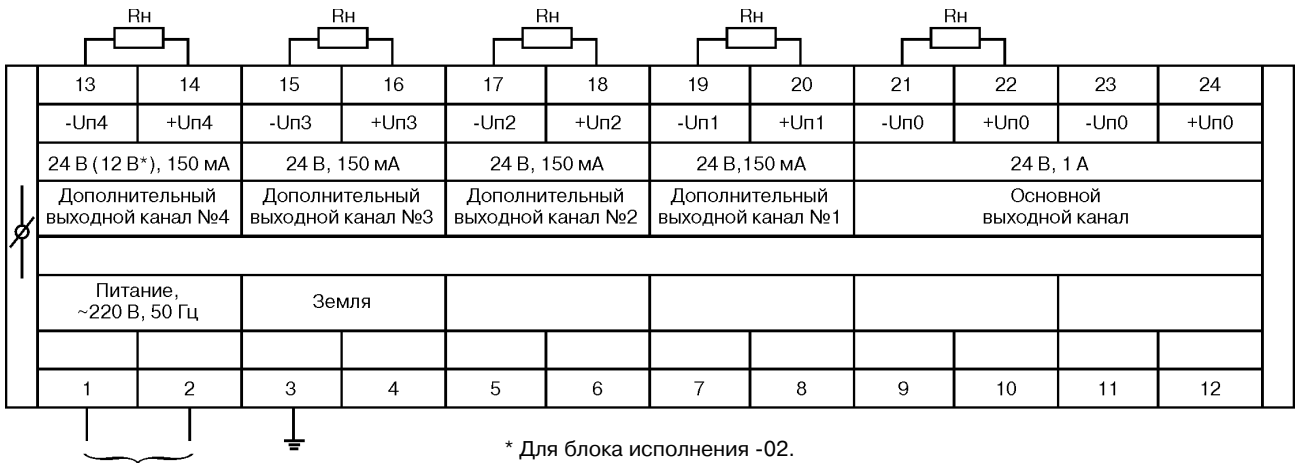


Рис.8. Схема электрических подключений блока питания БП-63, БП-63-02.

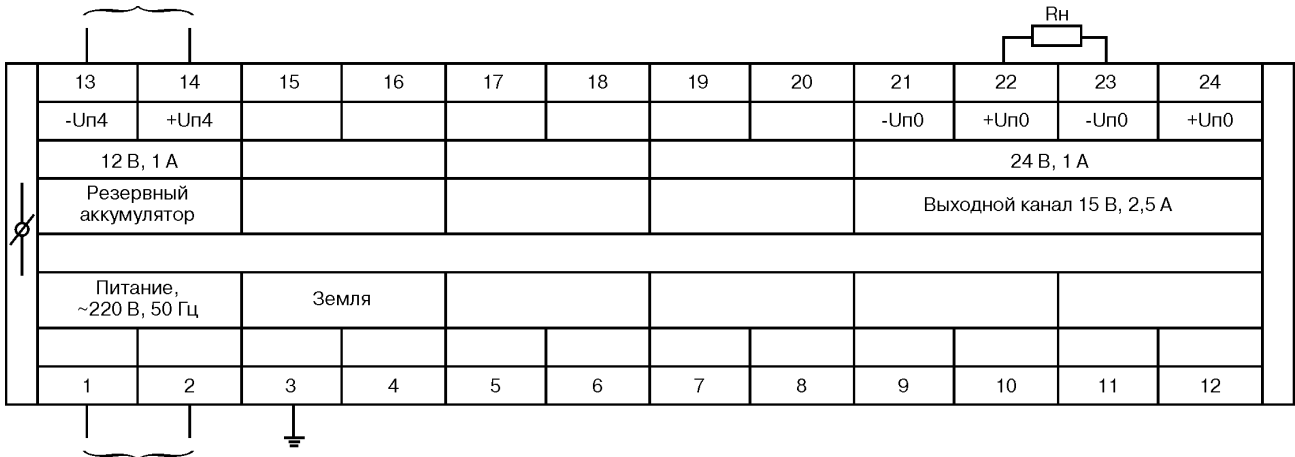


Рис.9. Схема электрических подключений блока резервного питания БРП-81.



Рис.10. Схема электрических подключений блока питания реле БПР-83.

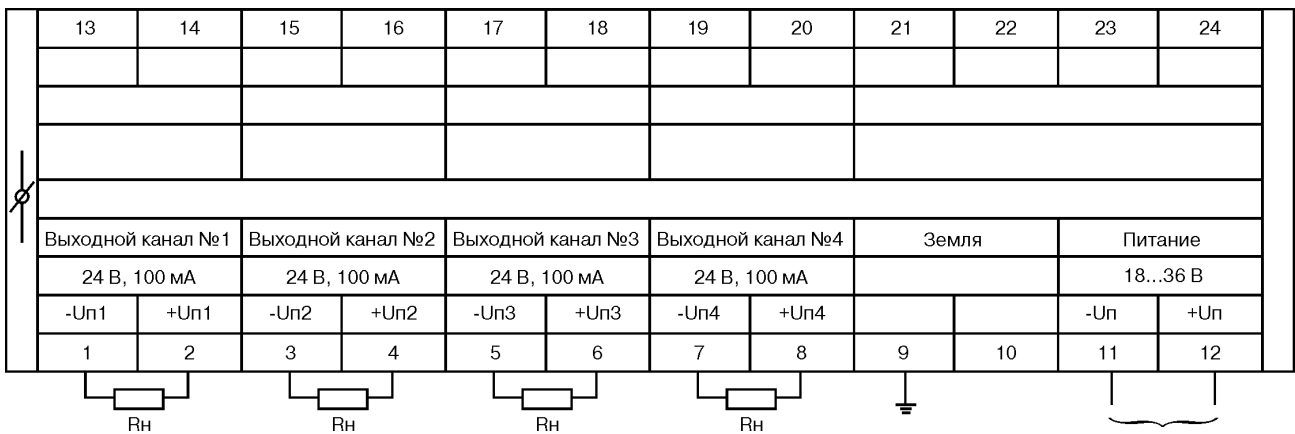


Рис.11. Схема электрических подключений модуля питания датчиков МПД-82-1.

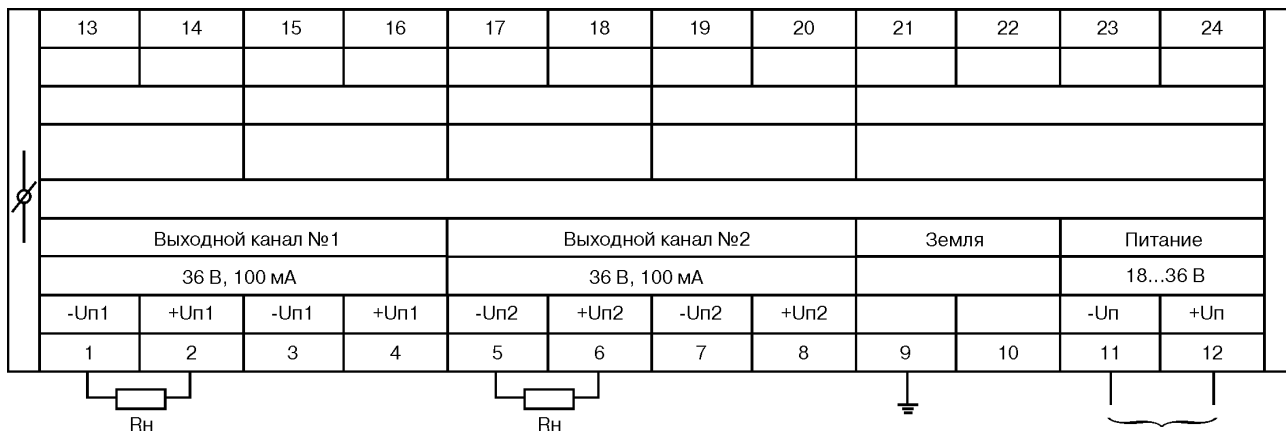


Рис. 12. Схема электрических подключений модуля питания датчиков МПД-82-2.

**МОДУЛИ ГРОЗОЗАЩИТЫ МГР-84**

Таблица 13

Исполнение (модель)	Функциональное назначение	Напряжение срабатывания, В Номинальное/ Пиковое	Напряжение линий связи относительно общего провода, В	Проходное сопротивление IN/OUT	Мак. мощность рассеивания, Вт
МГР-84-1	Защита измерительных линий датчиков с токовым выходным сигналом (2-х проводные линии связи). Включает в себя 2 независимых друг от друга канала, "земляная" шина - общая	33/42	75	6,6 Ом	1500
МГР-84-2	Защита линий цифровых интерфейсов (RS485, ИРПС). До 4-х сигнальных линий. Ограничивает напряжение каждой из 4-х сигнальных линий относительно любой другой линии, а также относительно общего провода. Защита линии числоимпульсных сигналов	33/42	75	0 Ом	1500
МГР-84-3	Защита входов блоков первичного электропитания от высоковольтных помех (импульсов напряжения), возникающих в питающей сети ~220 В, а также снижение уровня помех, создаваемых блоком питания, проникающих в первичную электросеть	350/400	400	1,0 Ом	1500

**Конструктивное исполнение**

Модули грозозащиты выпускаются в корпусе Railtec.  
 Габаритные размеры - 110x40x60 мм.  
 Монтаж - на рейке DIN.  
 Масса - 0,3 кг.

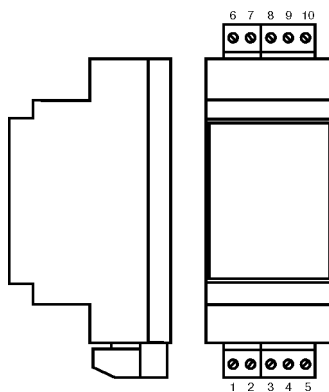


Рис. 13. Внешний вид и нумерация клемм модуля грозозащиты МГР-84.

## МОДУЛИ РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Представляют собой интеллектуальные программируемые устройства, формирующие выходные сигналы управления исполнительными механизмами, устройствами сигнализации, блокировки и т.д. по запрограммированным законам с выполнением арифметических и логических операций, вычислением алгебраических и тригонометрических функций.

В качестве входных сигналов модулей могут использоваться сигналы первичных измерительных преобразователей (ИП), данные, получаемые от контроллеров ТЭКОН-19, ТЭКОН-17, анализаторов серии СМОК и др. модулей по скоростной шине Can Bus, а также сигналы от кнопок управления на лицевой панели. Краткие технические

характеристики и функциональные возможности модулей см.табл.14, 15.

Программирование и настройка модулей производится аналогично программированию и настройке ТЭКОН-19, включая конфигурирование базового ПО и загрузку дополнительных алгоритмов из Базы данных (БД) соответствующего модуля с помощью ПО «Ромб» и «Телепорт». Диск с ПО «Телепорт» и БД входит в комплект поставки модуля. БД каждого модуля позволяет сконфигурировать до 64-х различных задач. ПО «Ромб» поставляется по дополнительному заказу. Обзорный перечень загружаемых алгоритмов для каждого модуля см.табл.16, 17.

Таблица 14

Тип модуля	Тип канала	Кол-во каналов в зависимости от исполнения			Характеристика канала
		-01	-02	-03	
МИР-61 Т10.00.61	Входной канал сопротивления, напряжения	3			Подключаемые ИП сопротивления: ТСП/ТСМ, схема подключения - 4-х проводная. Подключаемые ИП напряжения 0...100 мВ
	Встроенный датчик температуры	+			Для измерения температуры холодного спая в случае использования термопары в качестве первичного датчика температуры
	Дискретный входной канал	1			Тип входа: пассивный контакт, напряжение 18...36 В, ток 6...10 мА
	Основной выходной сигнал с ШИМ*	2			Тип выхода: 2 контакта оптореле ("Больше", "Меньше"). Коммутируемое напряжение нагрузки = 12...300 В, либо ~12...240 В Мах. ток нагрузки: длительный - 0,7 А, кратковременный (1 мин) - 1 А. Время включения: мах. 5 мс. Время выключения: мах. 0,5 мс. Управление реверсивным исполнительным механизмом по ПД - закону
	Дополнительный дискретный выход	1			Тип выхода: электромагнитное реле, контакт на замыкание. Нагрузочная способность: ~250 В, 5 А или =30 В, 5 А (Цепи сигнализации)
МУ-71 Т10.00.71	Дискретный входной канал	4	4	4	Каналы оптоизолированные. Каждый канал может быть сконфигурирован на прием сигнала от ИП одного из 3-х типов: - Активный, напряжение до 24 В, входное сопротивление 50 КОМ; - Пассивный, напряжение 24 В, ток 10 мА; - Пассивный слаботочный, напряжение 24 В, ток 0,5 мА
	Дискретный выходной канал	4			Транзистор полевой. Коммутируемое напряжение: =6...36 В. Мах. ток нагрузки: длительный - 2 А, кратковременный (1 мин.) - 3 А. Защита от КЗ, порог защиты - 4 А. Время включения: мах. 0,15 мс. Время выключения: мах. 0,1 мс
			4		
				4	Оптореле. Коммутируемое напряжение 5...350 В или ~5...240 В. Мах. ток нагрузки: длительный - 0,7 А, кратковременный (1 мин.) - 1 А. Время включения: мах. 5 мс. Время выключения: мах. 3 мс

Таблица 15

Тип модуля	Дополнительные функциональные возможности	Электропитание	Комплект поставки
МИР-61 Т10.00.61	2 многофункциональные кнопки управления на лицевой панели. 2-х строчный ЖК-дисплей с подсветкой. Индикация 1...16 различных параметров, назначаемых при программировании. Формирование часовых архивов 1...64 любых желаемых параметров, назначаемых при программировании. Глубина архивов -16 суток. Сохранение архивной информации в ХОЗУ в течение 10000 ч. при отключении питания. Интерфейсы связи с ПК - Can Bus, RS232. Обзорный перечень загружаемых задач - см.табл.17	18...36 В, потр. мощность 3 Вт	- МИР-61 Т10.00.61-1 шт; - Кабель интерфейса RS232 Т10.00.68 -1 шт; - Т10.00.61РЭ; - Диск с ПО Т10.06.161-1 шт.; Источник питания и адаптер RS232-Can Bus приобретаются дополнительно
МУ-71 Т10.00.71	4 кнопки для ручного управления на лицевой панели. 8 светодиодов для индикации состояния каждого входного и выходного канала. Программно-аппаратный контроль обрывов цепей выходных сигналов (выполняется в выключенном состоянии). Обзорный перечень загружаемых задач - см.табл.16	24±1,5 В потр. мощность 1,5 Вт	- МУ-71 Т10.00.71-1 шт.; - Т10.00.71РЭ; - Диск с ПО Т10.06.155 - 1 шт.; Источник питания и адаптер RS232-Can Bus приобретаются дополнительно

\* При программировании модуля МИР-61, вместо сигналов ШИМ возможно формирование отдельных управляющих сигналов позиционного регулирования или сигнализации "включить" или "выключить".

**ОБЗОРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРУЖАЕМЫХ АЛГОРИТМОВ  
ДЛЯ МОДУЛЯ МУ-71**

Таблица 16

Наименование алгоритма	Количество	
Логическое ИЛИ на 2 входа	Любое	
Логическое И на 2 входа		
Логическая инверсия		
Исключающее ИЛИ на 2 входа		
RS-триггер		
Арифметическое сложение		
Пересылка (копирование) битового параметра		
Задержка по фронту		
Задержка по спаду		
Задержка по фронту и спаду		
Переключатель		
Срабатывание по "больше" (сравнение параметра с константой)		По числу выходов
Срабатывание по "меньше" (сравнение параметра с константой)		
Сравнение двух параметров		
Срабатывание полосовое (сравнение параметра с двумя константами)		
Позиционное регулирование по времени суток		
Позиционное регулирование по времени суток с учетом выходных и праздничных дней		
Управление краном ГРС (открыть/закрыть)	1	
Управление резервом двухниточной ГРС		
Управление дозированием по расходу (2 варианта)	По числу выходов	
Формирование аварии с квитированием		
Генератор прямоугольных импульсов	Любое	
Ввод параметра по CAN BUS (битовый параметр, целый или плавающий формат, время, дата)		

**ОБЗОРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАГРУЖАЕМЫХ АЛГОРИТМОВ  
ДЛЯ МОДУЛЯ МИР-61**

Таблица 17

Наименование	Количество
Измерение температуры термодатчиком	До 3
Стандартный температурный график отопления	4 типа
Вводимый температурный график отопления	1
Выполнение арифметических операций (+, -, *, /)	Не ограничено*
Вычисление алгебраических функций (ln, e <sup>x</sup> , √, X <sup>y</sup> )	
Вычисление тригонометрических функций (sin, cos)	
Выполнение логических операций (И, ИЛИ, инверсия)	
Вычисление прочих функций (сравнение, выбор одного из двух параметров, ограничение приращения, апериодический фильтр, среднечасовое значение)	
Архив значений по часам глубиной 16 суток	
Ввод требуемых параметров из соседних модулей через интерфейс CAN BUS	На любой выход
Позиционное регулирование типа "больше", "меньше", "нахождение в допуске"	
Позиционное регулирование по времени суток (в т.ч. с учетом выходных и праздничных дней)	

\* В пределах максимально возможного количества загружаемых задач.

**Конструктивное исполнение**

Модули выпускаются в пластмассовых корпусах Railtec для щитового монтажа на рейку DIN.  
Габаритные размеры: МИР-61 - 70x110x60 мм; МУ-71 - 70x110x60 мм.  
Масса - не более 0,5 кг.

**МОДУЛЬ ГЕНЕРАТОРА ТОКА ГТ-72**

Представляет собой интеллектуальное программируемое устройство, предназначенное для формирования 1 либо 2-х независимых друг от друга, изолированных токовых выходных сигналов.

В качестве входных величин используются значения параметров, запрашиваемых по магистрали Can Bus от других модулей системы. Данные параметры могут быть как измеренными значениями параметров процесса (например, объемный расход, температура, избыточное давление и т.д.),

так и вычисленными (например, массовый расход, тепловая или электрическая мощность, вычисленное абсолютное давление и т.д.), или внутренними параметрами модулей системы.

Программирование и настройка модуля производится с ПК с помощью ПО «Телепорт». Диск с ПО входит в комплект поставки модуля. Подключение ПК к магистрали Can Bus производится с помощью адаптера RS232-Can Bus T10.00.54 (см. раздел «Коммуникационное оборудование»).

Краткие технические характеристики модуля см.табл.18.

Таблица 18

Тип модуля	Модель (исполнение)	Количество каналов	Формируемый выходной сигнал, мА	Электропитание	Комплект поставки
ГТ-72 T10.00.72	-01	2	0-5	18...42 В, макс. потребляемая мощность 0,5 Вт	- Модуль ГТ-72 T10.00.72 - 1 шт.; - T10.00.72PЭ - 1 экз.; - Диск с ПО T10.06.176 - 1 шт. Источник питания и адаптер RS232-Can Bus T10.00.54 приобретаются дополнительно
	-02	2	0-20 или 4-20*		

\* Выходной сигнал 4-20 мА задается и настраивается программно, при конфигурировании.

### Конструктивное исполнение

Модуль выпускается в пластмассовом корпусе Railtec для щитового монтажа на рейку DIN.  
Габаритные размеры: 70x110x60 мм.  
Масса - не более 0,4 кг.

### АНАЛИЗАТОРЫ СЕРИИ СМОК

Предназначены для работы в системах автоматизированного мониторинга водно химического режима и газового анализа. Могут работать в составе комплексных распределенных систем учета, контроля, регулирования, выполненных на базе теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19 и дополнительных модулей, объединенных скоростной

магистралью передачи информации Can Bus, на предприятиях энергетики. Анализаторы представляют из себя комплекты оборудования, включающие соответствующий первичный датчик и микропроцессорный вторичный преобразователь (вычислительный блок), монтируемый на рейку DIN.

Краткая справочная информация по анализаторам см.табл.19.

Таблица 19

Наименование	Тип, модель	Измеряемый параметр
Анализатор жидкости кондуктометрический	СМОК-100.10	Удельная электрическая проводимость (УЭП) воды и водных растворов, температура, эл.сопротивление
	СМОК-100.11	Концентрация растворов солей в пересчете на NaCl (KCl, NaOH, H2SO4), температура, эл. сопротивление
Анализатор жидкости потенциометрический	СМОК-200.10	Водородный потенциал (pH), температура, окислительно-восстановительный потенциал ("Редокс - потенциал")
	СМОК-210	Потенциал Na-ионов (pNa), температура, окислительно-восстановительный потенциал ("Редокс - потенциал").
Анализатор жидкости потенциометрический	СМОК-410	Содержание растворенного в воде кислорода, температура
Газоанализатор потенциометрический	СМОК-400	Содержание кислорода в дымовых газах, температура
Газоанализатор потенциометрический	СМОК-300-01	Содержание CO в дымовых газах, температура
	СМОК-300-02	Содержание NO в дымовых газах, температура
	СМОК-300-03	Содержание SO2 в дымовых газах, температура

### КОММУНИКАЦИОННОЕ СИСТЕМОБРАЗУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Широкая номенклатура интеллектуальных адаптеров магистрали Can Bus предназначена для электрической и программной стыковки одного или нескольких приборов (устройств), объединенных скоростной магистралью обмена информацией в стандарте CAN версии 2.0В, спецификация фирмы BOSCH («Магистраль Can Bus») с устройствами или системами, поддерживающими обмен данными по различным каналам связи, а также для связи расчетно измерительных преобразователей ТЭКОН-19 с первичными датчиками, имеющими цифровые выходные сигналы стандарта HART (например, датчиками давления серии Метран-100).

Адаптеры Can Bus представляют собой интеллектуальные устройства, программирование и настройка которых на объект производится с ПК. Программное обеспечение для программирования и настройки входит в комплект поставки соответствующего устройства. В сочетании с коммуникационным оборудованием для стыковки интерфейсов RS232, RS485, ИРПС между собой, адаптеры и разделители сегментов магистрали Can Bus обеспечивают построение распределенных систем диспетчеризации учета, контроля, управления, регулирования технологических параметров и т.д.



## Коммуникационное оборудование Can Bus. Краткие характеристики

Таблица 20

Тип/наименование	Функциональное назначение	Первичное питание, В	Скорость обмена	
			по магистрали CAN BUS	по сопрягаемому интерфейсу
Адаптер RS232-Can bus. Т10.00.54	Сопряжение сети Can Bus и интерфейса RS232. Обеспечение обмена информацией 1...128 ТЭКОН-19, или др. модулей, объединенных сетью Can Bus, с ПК или др. устройствами через RS232	~220±22 В, 50±1 Гц, через сетевой адаптер питания БП-66-01 Т10.00.66-01 потр.мощность 0,1 ВА	20...300 Кбод	Фиксированная, 115200 Бод
Адаптер АИ-80 RS485-Can bus. Т10.00.80	Сопряжение сети Can Bus и выделенной 2-х проводной линии стандарта RS485. Обеспечение обмена информацией 1...128 ТЭКОН-19, или др. модулей, объединенных сетью Can Bus, с удаленным ПК	18...36 В, (Блок питания БП-63 или сетевой адаптер питания БП-66-02 Т10.00.66-02), потр.мощность 0,5 Вт	Выбирается из ряда 20, 50, 100, 150, 300 Кбод	Выбирается из ряда 1200...57600Бод
Адаптер АИ-69 ИРПС-Can bus. Т10.00.69	Сопряжение сети Can Bus и выделенной 2-х или 4-х проводной линии ИРПС. (4 варианта подключения). Обеспечение передачи информации с 1...128 ТЭКОН-19 или др. модулей, объединенных сетью Can Bus, по запросу удаленного ПК			1200...9600Бод
Адаптер Ethernet-Can bus AE-67 Т10.00.67-00	Сопряжение сети Can Bus и локальной вычислительной сети (ЛВС) Ethernet 10BaseT на базе протоколов UDP/IP, ICMP, ARP			10Мбит/с
Адаптер USB-Can bus АИ-89. Т10.00.89	Сопряжение сети Can Bus и шины USB. Обеспечение обмена информацией между 1...128 ТЭКОН-19, или др. модулями, объединенными сетью Can Bus, и ПК по шине USB	Через шину USB. потр.мощность не более 0,09 Вт		Фиксированная, 115200 Бод
Адаптер Hayes-модема АМ-70 Т10.00.70	Обеспечение обмена данными между 1...128 ТЭКОН-19, или др. модулями, объединенными сетью Can Bus, и диспетчерским ПК по: - Коммутируемой телефонной линии (Hayes-модем); - Сотовой связи (GSM-модем); - Непосредственно по RS232	18...36 В (сетевой адаптер питания БП-66-02 Т10.00.66-02), потр.мощность 0,5 Вт	Выбирается из ряда 20, 50, 100, 150, 300 Кбод	Hayes-модем и GSM-модем подключаются по RS232. Ном. скорость 9600 Бод, макс.-115200 Бод
Адаптер принтера АП-64 Т10.00.64	Сопряжение сети Can Bus и Epson-совместимого принтера с интерфейсом Centronics. Считывание информации с 1...128 ТЭКОН-19. Формирование и выдача на печать бланков заданного формата	18...36 В, потр.мощность не более 5 Вт	Выбирается из ряда 20, 50, 100, 150, 300 Кбод	
Адаптер HART АИ-79 Т10.00.79	Сопряжение магистрали Can Bus и 1...15 датчиков Метран-100-МП2, -МП3, или других устройств HART/Bell202 (в перспективе). Опрос первичных датчиков по HART-протоколу и передача информации в магистраль Can Bus по запросу "ведущего" устройства (например, ТЭКОН-19)	18...36 В (сетевой адаптер питания БП-66-01 Т10.00.66-01), потр.мощность 0,5 Вт	Выбирается из ряда 20, 50, 100, 150, 300 Кбод	Фиксированная, 1200 Бод
Разделитель сегментов магистрали Can Bus PC-62 Т10.00.62	Разделение, возможно с гальванической развязкой, 2-х смежных сегментов магистрали Can Bus без изменения скорости обмена в разделяемых сегментах, либо объединение сегментов магистрали Can Bus в единую сеть	12...24 В нестаб., от 1 источника - без гальв. разделения сегментов, от 2-х источников - с гальв. разделением сегментов	Выбирается из ряда 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75, 100, 120, 150, 200, 300 Кбод	
Устройство согласования протоколов УСП-78-Т10.00.78	Сопряжение магистрали Can Bus с системами телемеханики:	18...36, потр.мощность не более 0,5 Вт	Выбирается из ряда 20, 50, 100, 150, 300 Кбод	Выбирается из ряда
	- "Магистраль-1", "Магистраль-2", АСУТП "Инкомсистем", г.Казань, по протоколу Mod Bus RTU;			300...9600 Бод
	- УНК ТМ (НИИИС, Нижний Новгород), протокол Superflow. Подключение к системе: RS232 (исп.-1), RS485 (исп.-3)			1200 Бод
-2	Сопряжение магистрали Can Bus и системы телемеханики "КТС Энергия". Подключение к системе: интерфейс ИРПС			Фиксированная, 1200 Бод

Таблица 20а

Тип/наименование	Габаритные размеры, мм	Комплект поставки	
Адаптер RS232-Can bus. Т10.00.54	85x90x45	- Адаптер Т10.00.54; - Сетевой адаптер питания Т10.00.66-01;	- Кабель модемный DB9F-DB9M; - Т10.00.54РЭ
Адаптер АИ-80 RS485-Can bus. Т10.00.80	110x40x60	- Адаптер; - Диск с ПО DialboxТ10.06.92;	- Т10.00.69РЭ; - Блок питания - по доп.заказу
Адаптер АИ-69 ИРПС-Can bus. Т10.00.69	110x40x60	- Адаптер Т10.00.69; - Диск с ПО DialboxТ10.06.92;	- Т10.00.69РЭ; - Блок питания по доп.заказу
Адаптер Ethernet-Can bus AE-67 Т10.00.67-00	110x70x60	- Адаптер Т10.00.67; - Диск с ПО Т10.06.153; - Кабель модемный DB25F-DB9M;	- Т10.00.67РЭ - Блок питания - по доп.заказу
Адаптер USB-Can bus АИ-89. Т10.00.89	85x40x25	- Адаптер Т10.00.89; - Диск с ПО и драйверами Т10.06.207;	- Кабель USBА-USBА; - Паспорт Т10.00.89ПС
Адаптер Hayes-модема АМ-70. Т10.00.70	110x40x60	- Адаптер Т10.00.70; - Диск с ПО DialboxТ10.06.92; - Т10.00.70РЭ	- Блок питания - по доп.заказу. - Кабель модемный DB9F-DB9M или DB9F-DB25M из комплекта поставки модема
Адаптер принтера АП-64. Т10.00.64	110x110x60	- Адаптер Т10.00.64; - Диск с ПО и БД адаптера Т10.06.158; - Т10.00.64РЭ	- Блок питания - по доп.заказу. - Кабель из комплекта поставки принтера или по доп.заказу
Адаптер HART АИ-79. Т10.00.79	110x40x60	- Адаптер Т10.00.79; - Диск с ПО Т10.06.189;	- Т10.00.79РЭ - Блок питания - по доп.заказу
Разделитель сегментов магистралей Can Bus PC- 62. Т10.00.62	110x45x75	- Разделитель сегментов Т10.00.62; - Т10.00.62РЭ	- Блок питания - по доп. заказу
Устройство согласования протоколов УСП-78-Т10.00.78	110x40x60	- Устройство согласования протоколов УСП Т10.00.78; - Т10.00.78РЭ;	- Диск с ПО Т10.06.184 - Блок питания - по доп. заказу

## Прочее коммуникационное оборудование. Краткие характеристики

Таблица 21

Тип/наименование	Функциональное назначение	Первичное питание, В	Скорость обмена	
			по RS232	по сопрягаемому интерфейсу
Адаптер RS232-RS485. Т10.00.51	Преобразование сигнала по интерфейсу RS232 в сигнал по интерфейсу RS485 и обратно. Обеспечение обмена данными между головным ПК и 1...32 контроллерами ТЭКОН, объединенными в сеть по RS485	18...36В (сетевой адаптер питания БП-66-02 Т10.00.66-02), потр.мощность 0,5 Вт	300...38400 Бод	300...38400 Бод
Адаптер RS232-ИРПС ТЭКОН-10АТП. Т10.00.08	Преобразование сигнала по интерфейсу RS232 в сигнал по стандарту ИРПС 20 мА и обратно. Обеспечение обмена данными между головным ПК и контроллерами ТЭКОН по выделенным линиям связи на расстояние до 2 км	15...30 В, потр.мощность не более 0,1 Вт	300...19200 Бод	300...19200 Бод
Адаптер RS232-Ethernet AE-67-01. Т10.00.67-01	Обеспечение обмена данными между устройствами, передающими данные в формате RS232 и локальной вычислительной сетью (ЛВС) Ethernet 10BaseT на базе протоколов UDP/IP, ICMP, ARP	18...36 В (сетевой адаптер питания БП-66-02 Т10.00.66-02), потр.мощность 0,5 Вт		10 Мбит/с
Адаптер RS485-Ethernet AE-67-02. Т10.00.67-02	Сопряжение сети RS485 и локальной вычислительной сети (ЛВС) Ethernet 10BaseT на базе протоколов UDP/IP, ICMP, ARP. Обеспечение обмена данными между 1...128 ТЭКОНами, передающими данные по магистрали RS485 и локальной вычислительной сетью			10 Мбит/с
Мультиплексор токовой петли МТП-73. Т10.00.73	Подключение контроллеров ТЭКОН по выделенным 2-х проводным линиям ИРПС к удаленному ПК. Коммутация каналов ИРПС. 2 исполнения: -01 "Ведущий". 6 каналов ИРПС. Подключается к ПК по RS232. Возможно подключение к тел. линии через Hayes-модем; -02 "Подчиненный". Модуль расширения на 8 каналов ИРПС. Подключается к МТП-73-01 Используется только совместно с МТП-73-01, в составе системы, тах суммарное количество каналов - 63	9...36 В, потр.мощность не более 1 Вт	Фиксированная 19200 Бод	Выбирается из ряда 1200, 2400, 4800, 9600 Бод, отдельно для каждого канала

Таблица 21а

Тип/наименование	Габаритные размеры, мм	Комплект поставки
Адаптер RS232-RS485. Т10.00.51	110 x40x60	- Адаптер Т10.00.54; - Сетевой адаптер питания Т10.00.66-02; - Кабель нуль - модемный DB9F-DB9M; - Т10.00.51ПС
Адаптер RS232-ИРПС ТЭКОН-10АТП. Т10.00.08	70 x60x20	- Адаптер Т10.00.08; - Т10.00.08ПС - Блок питания и кабель DB9F-DB25M - по доп.заказу
Адаптер RS232-Ethernet AE-67-01. Т10.00.67-01	110x70x60	- Адаптер Т10.00.67; - Диск с ПО Т10.06.153; - Кабель модемный DB25F-DB9M;
Адаптер RS485-Ethernet AE-67-02. Т10.00.67-02	110x70x60	- Т10.00.67РЭ - Блок питания - по доп.заказу
Мультиплексор токовой петли МТП-73. Т10.00.73	110x70x60	- Мультиплексор Т10.00.73; - Диск с ПО Т10.06.177; - Кабель нуль - модемный DB9F-DB9F для исп.01; - Т10.00.73РЭ - Блок питания - по доп.заказу

**Конструктивное исполнение**

Коммуникационное оборудование выпускается в корпусах Railtec, для установки на рейку DIN.

Масса устройств, в зависимости от модели, составляет 0,05...0,5 кг.

**Монтаж электрических соединений**

Подключение цепей питания и информационных цепей со стороны CAN BUS, RS485, ИРПС, HART производится к разъемным клеммам «под винт», сечение проводов 0,35...0,75 мм<sup>2</sup>. Модемные или нуль модемные кабели для подключения информационных цепей со стороны RS232, Ethernet, USB входят в комплект поставки соответствующих адаптеров. Для подключения принтера или Hayes модема используются кабели из комплекта поставки соответствующего оборудования или приобретаемые дополнительно.

**ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС  
«ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕСУРСОВ (ИСКРа)»**

Предназначен для централизованного сбора данных с теплоэнергоконтроллеров серии ТЭКОН, анализа данных и формирования отчетных документов, а также контроля состояния оборудования, выявления аварийных ситуаций, ведения Журналов отказов.

Данные, полученные от контроллеров, хранятся в базе данных под управлением Сервера баз данных «FireBird» (одна из версий InterBase). Конфигурация компьютеров для комплекса «ИСКРа» см.табл.22.

Таблица 22

Назначение компьютера	Минимальная конфигурация	Оптимальная конфигурация	Примечание
Сервер Баз данных	Pentium III 800, RAM 128 Мбт, HDD 20 Гбт ОС: Windows 2000 (англ. редакция), XP, NT4SP5	Специализированная серверная платформа под управлением W2k(A)S	Место расположения базы данных диспетчерского комплекса "ИСКРа". Хранение всех архивных данных, полученных от контроллеров, обработка запросов к базе данных, полученных от любой из программ комплекса, передача данных по запросу рабочих станций
Рабочая станция	Celeron 850, RAM 128 Мбт, HDD 6 Гбт ОС: Windows 98, 2000, XP, NT4SP5	Pentium III 800, RAM 256 Мбт, HDD 20 Гбт ОС: Windows 2000 (англ. редакция), XP, NT4SP5	Место расположения программ комплекса "ИСКРа": программ конфигурации, Серверов опроса, программ просмотра и анализа данных

Любой отчетный документ может быть сформирован на основе средств Microsoft Office (MS Word, Excel, Access и т.д), либо с помощью других программ, работающих с ODBC источниками данных (Delphi, Visual Pro, Crystal Report и т.п.).

Комплекс функционирует в штатном режиме LAN, в локальных вычислительных сетях на базе протокола TCP/IP. Для всех компьютеров комплекса необходимо наличие сетевой карты, желательно 100 Мбт.

## Состав комплекса

Диспетчерский программный комплекс включает в себя Базовый комплект, а также программные модули, которые заказываются дополнительно в соответствии с требованиями Заказчика.

Таблица 23

Наименование программного модуля	Функции
<b>Базовый комплект</b>	
Менеджер Баз данных	Основной модуль - настройка базы данных под объект пользователя; - формирование списка контроллеров, из которых считываются оперативные и архивные параметры; - задание необходимых параметров для считывания и помещения в базу данных; - задание расписания автоматизированного опроса контроллеров, - создание форм отчетных бланков, мнемосхем; - определение прав доступа пользователей к информации, хранящейся в БД (3 уровня доступа: административный, сбор данных, просмотр данных)
Сервер Опроса через последовательный порт KreitS	Опрос контроллеров по запросу диспетчера, или в соответствии с заданным расписанием через RS232, адаптер RS485, адаптер ИРПС, мультиплексор токовой петли МТП-73, радиомодемы, Hayes-модемы, GSM-модемы
АРМ технолога ("Минитехнолог")	- формирование и распечатка отчетов об отпуске и потреблении энергоносителей по формам, заданным в программе "Менеджер БД"; - передача данных из отчетов в Excel, просмотр полученных данных в графическом виде; - возможность составления отчетов о недоиспользованной тепловой энергии по результатам контроля сетевых температурных графиков
Модуль резервного копирования и восстановления баз данных IBA.exe	Получение текущей резервной копии базы данных с целью предохранения данных от потери в результате аварийного завершения работы серверного компьютера при отключении электропитания, поломке диска и т.д.
Пустая база данных	
<b>Дополнительные программные модули</b>	
АРМ оператора ("Монитор оператора")	- просмотр оперативной информации в виде таблиц, графиков, мнемосхем в режиме реального времени; - контроль состояния оборудования, выявление аварийных ситуаций (выход параметров за уставки или изменение значения дискретных сигналов состояния), ведение Журналов отказов; - сигнализация аварийных состояний с помощью цветowych индикаторов. Выдача звукового сигнала аварии; - просмотр текущего времени контроллеров и синхронизация времени контроллеров; - просмотр и сброс текущих отказов на контроллерах; - выдача команд телеуправления; - ввод новых значений параметров, разрешенных для дистанционного изменения; - просмотр архивных значений в табличном и графическом виде
Сервер Опроса через Адаптер Ethernet KreitEth	Опрос контроллеров по запросу диспетчера, или в соответствии с заданным расписанием через адаптер Ethernet
Сервер Опроса пульта - регистратора T-17PI Dis Ri	Считывание данных с переносных регистраторов информации ТЭКОН-10ПИ, ТЭКОН-17ПИ
Модуль дополнения центральной базы данных из локальных баз данных	Дополнение центральной базы данных архивной информацией из баз данных локальных диспетчерских пунктов. соединение с удаленными базами данных может производиться автоматически, по заданному расписанию или по требованию диспетчера
Модуль чтения настроек удаленного контроллера "Телеридер"	Чтение настроек с удаленных контроллеров ТЭКОН-17 по любому виду связи и сохранение считанных настроек и имен в файлах конфигурации, пригодных для просмотра программой "Диалог"

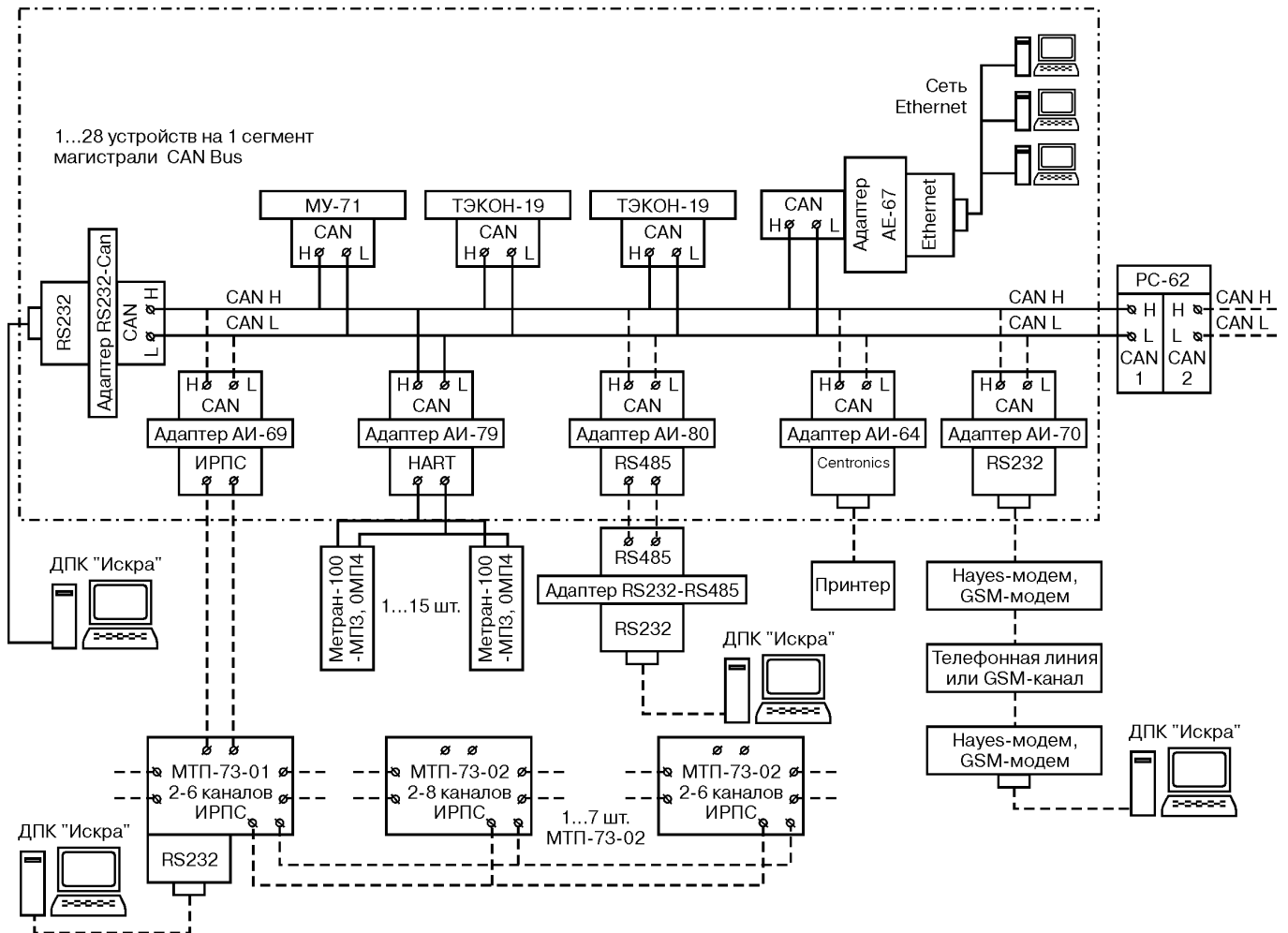


Рис.14.Пример организации распределенных систем учета энергоресурсов с использованием коммуникационного оборудования.

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЛИ СИСТЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТЭКОН-19 "ПОД КЛЮЧ"**

**1. Выбор задачи** (отметить все необходимые задачи)

Тип задачи	Примечание
1. Теплосчетчик для закрытой водяной системы теплоснабжения	
2. Теплосчетчик для открытой водяной системы теплоснабжения	
3. Теплосчетчик для открытой системы с учетом тепла тупиковой ГВС	
4. Теплосчетчик для Источника тепловой энергии (с учетом подпитки)	
5. Теплосчетчик для учета тепловой энергии по 1 трубопроводу	
6. Учет объема /массы (нужное подчеркнуть) воды по 1 трубопроводу	
7. Учет объема /массы (нужное подчеркнуть) циркуляционной ГВС	
8. Учет пара в открытой системе (без возврата конденсата)	
9. Учет пара в закрытой системе (с возвратом конденсата)	
10. Учет природного газа	
11. Учет сжатого воздуха	
12. Учет кислорода	
13. Учет углекислого газа (CO2)	
14. Учет электроэнергии по одностарифной схеме	
15. Учет электроэнергии по двухтарифной схеме	
16. Учет произвольного газа (указать тип газа, коэффициент сжимаемости и плотность газа, при применении диафрагменного метода - также показатель адиабаты в виде константы, таблицы или формулы зависимости)	
17. Другое (описать задачу)	

**2. Характеристика параметров систем(ы) учета энергоносителей и установленных первичных преобразователей**

Данные трубопровода			Dy, мм	Диапазон расхода, ед.изм	Диапазон температуры, °С	Диапазон давления, ед.изм.		Наличие и тип преобразователя		Наличие и тип термо-преобразователей		Наличие и тип преобразователя		Примечание
N трубопровода	Тип энергоносителя*	Назначение трубопровода**				Избыточного	Абсолютного	Расхода	Перепада давлений	Парных	Одиночных	Избыточного давления	Абсолютного давления	
1														
2														
3														

\* Указать тип энергоносителя: вода, конденсат, насыщенный пар, перегретый пар, природный газ, сжатый воздух, кислород, CO2, произвольный газ.

\*\* Указать назначение трубопровода: подающий отопления, обратный отопления, подающий ГВС, обратный ГВС, тупиковый ГВС, подпиточный отопления, трубопровод ХВС, трубопровод холодной воды источника, другое назначение (указать).

**3. Схема технологическая.** Для сложных систем необходимо предоставление технологической схемы объекта

**4. Константы** (указать значения необходимых констант)

Константа	Значение
Температура холодного источника Тхи (для открытой водяной системы теплоснабжения, для пара)	
Избыточное давление (для газов, пара, тепловой энергии)	
Барометрическое (атмосферное) давление (для газов и пара, при измерении избыточного давления)	
Объемная доля азота (Для природного газа).	
Объемная доля CO <sub>2</sub> (Для природного газа)	
Плотность газа	
Летнее/зимнее время	
Расчетный день и час	
Длительность интервала (для архива интервалов)	
Другое (указать)	

**5. Идикация и архивирование** (отметить необходимые параметры, тип, глубину необходимых архивов)

Параметр	Ед. измерения	Индикация на дисплее		Архивирование										
		Текущее значение	Архивное значение	Часовой архив, глубина			Суточный 365/366 значений	Месячный архив, глубина		Архив интервал 1-30 мин. (указать интервал)	Архив 30-минуток, глубина (при учете электроэнергии)		Архив событий пользователя (нештатные ситуации)	
				16 сут.	32 сут.	64 сут.		12 мес.	48 мес.		16 сут.	96 сут.		
<b>По каждому трубопроводу:</b>														
Температура, °С														
Избыточное давление/константа изб. давления														
Абсолютное давление/константа абс. давления														
Объемный расход														
Массовый расход														
Энтальпия теплоносителя														
Объем теплоносителя														
Масса теплоносителя														
Объем теплоносителя, м <sup>3</sup> , нарастающим итогом														
Масса теплоносителя, т, кг, нарастающим итогом														
Объемный расход, приведенный к СУ (для газов)														
Объем, приведенный к СУ (для газов)														
Объем, приведенный к СУ, нарастающим итогом														
Другие параметры (указать)														

Параметр	Ед. измерения	Индикация на дисплее		Архивирование															
		Текущее значение	Архивное значение	Часовой архив, глубина			Суточный 365/366 значений	Месячный архив, глубина		Архив интервал 1-30 мин. (указать интервал)	Архив 30-минуток, глубина (при учете электроэнергии)		Архив событий пользователя (нештатные ситуации)						
				16 сут.	32 сут.	64 сут.		12 мес.	48 мес.		16 сут.	96 сут.							
<b>По системе в целом:</b>																			
Потребленная тепловая энергия																			
Тепловая мощность																			
Потребленная масса теплоносителя / утечки																			
Разность температур в подающем и обратном трубопроводах																			
Потребленная электроэнергия																			
Время работы																			
Значения констант																			
Параметры настройки																			
Нештатные ситуации																			
Другое (указать)																			

**6. Выходные сигналы первичных датчиков** (отметить вид выходного сигнала для каждого датчика, установленного на трубопроводе. Для датчиков температуры указать градуировку: П или Pt, М или Cu. Номера трубопроводов - в соответствии с п. 2 настоящего опросного листа).

N трубопровода	Преобразователи температуры (указать градуировку П или Pt, М или Cu)						Преобразователи избыточного/ абсолютного давления			Преобразователи перепада давлений			Преобразователи расхода											
	50М/ Cu50	100 М/ Cu100	50П/ Pt50	100П/ Pt100	500П/ Pt500	1000П/ Pt1000	0-5мА	4-20мА	0-5 мА	4-20мА	HART	0-5 мА	4-20мА	HART	Импульсные, 0-100 Гц, дл. имп. ≥4 мс			Частотные, 0-1000 Гц, дл. имп. ≥50 мкс			0-5 мА	4-20мА		
															Активный 24 В 50 КОм	Пассивный 24 В 24 мА	Пассивный 24 В 0,5 мА	Активный 24 В 50 КОм	Пассивный 24 В 24 мА	Пассивный 24 В 0,5 мА				
1																								
2																								
3																								



**7. Потребность в питании первичных датчиков и резервном питании системы** (отметить датчики, для которых необходимо предусмотреть питание. Номера трубопроводов - в соответствии с п. 2 настоящего опросного листа).

N трубопровода	Преобразователи температуры	Преобразователи избыточного / абсолютного давления	Преобразователи перепада давлений	Преобразователи расхода	Потребность в резервном питании		
					Стабилизированное, от аккумулятора 12 В, 75 Ач		Нестабилизированное, от автомобильного аккумулятора (8-18) В
					15 В; 1А	12 В; 2,5 А	
1							
2							
3							

**8. Потребность в модулях грозозащиты** (для каждого трубопровода отметить электрические цепи, которые необходимо защитить. Номера трубопроводов - в соответствии с п. 2 настоящего опросного листа).

N трубопровода	Температура		Избыточное/ абсолютное давление		Перепад давлений		Расход		Цепи преобразователей расхода			Цепи интерфейса связи ТЭКОН-19 с ПК		Цепи сетевого ~220 В питания преобразователя ТЭКОН-19	Прочие цепи (указать тип цепи)	Прочие цепи (указать тип цепи)
	0-5мА	4 -20 мА	0-5мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА	Частотные, импульсные	0-5мА	4-20 мА	RS485	ИРПС			
1																
2																
3																

**9. Потребность в дополнительных выходных сигналах** (для каждого трубопровода указать параметр, тип и количество необходимых аналоговых выходных сигналов. Номера трубопроводов - в соответствии с п. 2 настоящего опросного листа).

N трубопровода	Температура		Избыточное/ абсолютное давление		Перепад давлений		Расход		Прочий параметр (указать)	
	0-5 мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА	0-5 мА	4-20 мА
1										
2										

**10. Каналы связи с ПК** (указать типы и количество каналов связи).

Тип канала связи с ПК										Принтер
CAN-BUS	RS232	RS485	ИРПС		Ethernet	USB	Hayes модем	GSM-модем	Радио-модем	
			2-х-проводный	4-х-проводный						

**11. Сетевое оборудование** (заполнить словами "да", "нет").

Разделитель сегментов шины Can Bus PC-62	Мультиплексор токовой петли МТП-73		Устройство согласования протоколов УСП-78 для связи с системами АСУТП				КТС Энергия
	на 6 каналов, RS232	расширение на 8 каналов	"Магистраль-1"	"Магистраль-2"	АСУТП "Инкомсистем"	УНК ТМ, НИИС, Протокол Superflow	
			Протокол Mod Bus RTU			Дополнительно указать интерфейс подключения к системе - RS232 или RS485	

**12. Карты программирования** (отметить необходимость поставки карт программирования).

**13. ПО «Ромб» для конфигурирования преобразователя** (отметить необходимость поставки).

**14. Регулирование.** Необходимо предоставить подробное описание задачи.

**15. Электромонтажный шкаф с DIN-рейкой** (указать количество).

**16. Прочее оборудование** (указать ).

Контактное лицо (ФИО, телефон):

Заполненный опросный лист отправить по факсу (351) 247-16-67 или на электронную почту metran@metran.ru, или в региональное представительство ПГ "Метран" (координаты на 4-й полосе обложки каталога или на сайте www.metran.ru)

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ИСКРА»**

1. Максимальное количество преобразователей, подключаемых к Диспетчерскому комплексу.

2	4	неограниченное

2. Базовый комплект ПО (присутствует всегда).

3. Дополнительные программные модули (Заполнить словами «Да» или «Нет»).

“Монитор оператора”	
Сервер опроса через адаптер Ethernet	
Сервер опроса через многоканальный драйвер обмена по магистрали Can bus	
Многоканальный драйвер обмена по магистрали Can bus	
Сервер опроса регистратора архивной информации Т-17-РИ	
Модуль дополнения центральной базы данных из локальных баз данных	
Модуль чтения настроек (“Телеридер”)	

Контактное лицо (ФИО, телефон):

**САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ЗАКАЗ**

При условии самостоятельного программирования преобразователей на объекте и самостоятельного подбора дополнительного оборудования для заказа необходимо указать:

- модели преобразователей ТЭКОН-19-Х, где Х - исполнение (модель) преобразователя (01...13) по табл.5 основного раздела;
- ПО «Ромб»;
- типы и модели дополнительного оборудования по табл.12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21;
- модули диспетчерского программного комплекса «ИСКРА» по табл.23.

Контактное лицо (ФИО, телефон):

## Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17



- Энергоносители, контролируемые:
  - измерением методом переменного перепада давлений на сужающем устройстве: вода, пар перегретый, пар насыщенный, природный газ, сжатый воздух,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  технические газы с заданными термодинамическими характеристиками;
  - измерением расходомерами и счетчиками: любые энергоносители (вода, пар, нефть, электроэнергия, бензин, другие жидкости и газы)
- Количество обслуживаемых независимых трубопроводов - от 1 до 16
- Количество подключаемых измерительных преобразователей (датчиков) - до 64
- Количество выходных сигналов:
  - токовых 0-5, 0-20, 4-20 мА - до 8;
  - дискретных управления/индикации - до 64
- Встроенные законы автоматического управления и регулирования
- Блочно-модульная безызыбыточная расширяемая архитектура
- Связь с ЭВМ диспетчерских пунктов
- Вывод информации на принтер или регистратор информации
- Класс точности 0,1
- Внесен в Госреестр средств измерений под №20812-01. Сертификат Госстандарта №9495

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 - многофункциональный вторичный прибор, совмещающий в себе функции многоканального регистратора, счетчика, тепловычислителя и контроллера. Предназначен для комплексного решения следующих задач:

- коммерческий учет энергоносителей с помощью любых типов датчиков расхода, перепада давлений, абсолютного и избыточного давления, температуры;
- контроль состояния оборудования, положения исполнительных механизмов с помощью датчиков типа "сухой контакт";
- автоматическое регулирование заданных параметров;
- автоматическое управление исполнительными механизмами (включить - выключить) по любым заданным алгоритмам - по спецзаказу;
- вывод любых измеренных и расчетных параметров на показывающие или контрольно-самопишущие приборы;
- архивирование (хранение в памяти) учетных параметров;
- теледиспетчеризация - вывод на персональные ЭВМ диспетчерских пунктов всей информации об объекте;
- телеуправление исполнительными механизмами по команде оператора.

Может применяться для технологического учета природного газа, сжатого воздуха, кислорода,  $\text{CO}_2$  в комплекте с многопараметрическими датчиками Метран-335, Метран-336.

## КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ

ТЭКОН-17 обеспечивает коммерческий учет энергоносителей в соответствии с нормативными документами РФ:

- "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя" П683, Москва, 1995 г;
- МИ2412-97 "Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя";
- МИ2451-98 "Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя";
- ГОСТ 30319-96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния";
- ПР 50.2.019-96 "Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков";
- ГОСТ 8.563.1-97 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления".

Для увеличения динамического диапазона измерения возможно подключение до 2-х датчиков перепада давления на один контролируемый трубопровод. Переход от основного на дополнительные датчики происходит автоматически по условию обеспечения заданной точности измерения.

Возможность работы контроллера с различными типами первичных преобразователей и с различными типами энергоносителей позволяет применение на одном

объекте датчиков разных типов, а также ведение учета до 4-х различных энергоносителей на одном контроллере. Одновременно производится учет следующих энергоносителей: вода, насыщенный и перегретый пар, природный газ, 1 любой газ из ряда: сжатый воздух, кислород, CO<sub>2</sub>. Учет азота, аргона, CO, NH<sub>3</sub>, метана, этана, этилена производится по спецзаказу. Необходимо дополнительное задание свойств данных газов, т.к. в серийной версии ПО данные среды не присутствуют.

Контроллер позволяет вести учет по 16-ти трубопроводам, объединенным в схемы любой сложности.

ТЭКОН-17 автоматически осуществляет переход на летнее/ зимнее время и учет високосных годов, в результате чего не происходит искажения и потери учетных данных. При обрыве или отказе датчиков, а также за время простоя, вызванного отказом основного и резервного питания, учетные параметры рассчитываются либо по договорным значениям, либо по средним за предыдущие сутки (трое суток при наличии соответствующего архива).

Вся коммерческая информация, а также введенные константы, защищены от несанкционированного изменения паролями доступа, а последние 32 выполненные с паролем изменения заносятся в архив изменений с фиксацией времени, даты и номера измененного параметра.

## ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ ДАТЧИКИ

Таблица 1

Тип входного сигнала контроллера	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип датчика	Измеряемый параметр	Тип энергоносителя (среды)
Аналоговый	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Датчики перепада давлений типа "Метран" и т.д.	Расход (метод переменного перепада давлений на стандартном сужающем устройстве)	Вода*, пар* (сухой насыщенный и перегретый), природный газ*, сжатый воздух, O <sub>2</sub> *, CO <sub>2</sub> *; прочие жидкости (нефть, бензин) и газы
		Датчики абсолютного и избыточного давления типа "Метран" и т.д.	Абсолютное давление, избыточное давление	
		Датчики температуры типа Метран: ТСМУ, ТСПУ, ТХАУ и т.д.	Температура	
		Датчики плотности, калорийности, уровня, влажности, концентрации	Плотность, калорийность, влажность газов, уровень, концентрация и т.д.	
	50М, 100М, 50П, 100П, 500П	Термопреобразователи сопротивления	Температура	
K(XA), L(XK), S(ПП)	Преобразователи термоэлектрические			
Число-импульсные интегрирующего типа	Частота следования импульсов не более 5000 Гц, длительность импульса не менее 10 мкс	Тахометрические вихревые, индукционные, ультразвуковые расходомеры, имеющие выходные сигналы: - пассивные ("сухой контакт" (СК), оптопара (ОП)); - активные - токоимпульсный (ТИ): импульсы тока с амплитудой не менее 10 мА; импульсы напряжения с амплитудой не более 30 В и паузой 0-15 В	Расход	Вода, сухой насыщенный пар и перегретый пар, природный газ, сжатый воздух, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> ; прочие жидкости, технические газы и др. "нестандартные среды" с характеристиками, заданными пользователем; электроэнергия (до 750 кВА)
Частотные (частота выходного сигнала пропорциональна мгновенному расходу)				

Продолжение таблицы 1

Тип входного сигнала контроллера	Характеристики выходного сигнала датчика	Тип датчика	Измеряемый параметр	Тип энергоносителя (среды)
Дискретные	"Сухой контакт" (СК)	Реле, конечные выключатели исполнительных механизмов	Контроль состояния оборудования, положения исполнительных механизмов	
Цифровые**	Интерфейс "совмещенная токовая петля", 4-8 мА, 5-36 В, скорость передачи данных 1200 бод	Многopараметрические датчики газовых сред (Метран-335**) и пара (Метран-336**)	Расход, температура, избыточное давление	Природный газ, сжатый воздух, кислород, CO <sub>2</sub> . Насыщенный и перегретый пар T ≤ 200°С. По спецзаказу: CO, аргон, азот, аммиак, метан, этан, этилен
"Условные датчики"		Свободные номера датчиков, не имеющие собственных входных преобразователей	Арифметическая сумма (разность) до 3-х измеренных или рассчитанных значений. Любой параметр, заданный константой. Преобразование любого параметра по кусочно- линейной функции	

\* Алгоритмы расчета сред, отмеченных "\*\*", аттестованы на соответствие ГОСТ8.563.1-97 и могут применяться для коммерческого учета указанных сред на базе измерения расхода методом переменного перепада. Для прочих сред возможен только технологический учет.

\*\* Многопараметрические датчики Метран-335, Метран-336 из комплектов Метран-331, -332 могут применяться для технологического учета природного газа, сжатого воздуха, кислорода, CO<sub>2</sub>.

1. ТЭКОН-17 обеспечивает измерение расхода в трубопроводах Ду 50...1000 мм методом переменного перепада давления на стандартной диафрагме по ГОСТ8.563.1-97.

2. Для коммерческого учета тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения в комплекте с ТЭКОН-17 сертифицированы преобразователи расхода: Метран-300ПР (счетчик тепла Метран-400-А, комплекс учета энергоресурсов ТЭКОН-17Т), Метран-320 (комплекс учета энергоресурсов ТЭКОН-17Т), а также ряд расходомеров различных принципов действия в составе комплекса учета энергоресурсов ТЭКОН-17Т.

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 обеспечивает формирование следующих выходных сигналов (см.табл.2).

### ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Таблица 2

Тип выходного сигнала контроллера	Характеристики выходного сигнала	Назначение
Аналоговый	Унифицированный токовый 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011	Передача информации на вторичные показывающие и регистрирующие приборы и в системы телемеханики
Дискретный	Активный выход "открытый коллектор", максимальное коммутируемое напряжение 24 В, 1 А	Подключение исполнительных устройств к управляющим выходам. Светодиодная индикация на панели сигнализации

### ОТБРАЖАЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контроллер обеспечивает вывод всей информации о контролируемом объекте (значений измеряемых, расчетных архивных и диагностических параметров) на буквенно-цифровой дисплей передней панели. Вывод информации на экран дисплея осуществляется в режиме "меню". Пользователю доступны несколько сотен параметров:

- текущие значения сигналов датчиков;
- текущие значения измеряемых величин;
- сумма или среднее за текущий и предыдущий час;
- сумма или среднее за текущие и предыдущие сутки;
- сумма или среднее за текущий и предыдущий месяц;
- сумма или среднее за текущий или предыдущие программируемые интервалы (от 1 до 30 мин.);
- значения нарастающим итогом;
- экстремумы измеряемых и расчетных величин;
- любые имеющиеся архивы;
- состояние входных дискретных и выходных управляющих сигналов.

### АРХИВИРОВАНИЕ ДАННЫХ

ТЭКОН-17 обеспечивает накопление и хранение в архивах данных расчетных и измеренных параметров по часам, суткам и месяцам, а также произвольным программируемым интервалам длительностью 1-30 мин. Архивы настраиваются в период пуско-наладочных работ. В архивах могут храниться значения измеренных и расчетных параметров, усредненные значения, сумма (разность) нескольких параметров, значения тепла, расхода и времени исправной (неисправной) работы расходомерного узла нарастающим итогом.

Характеристики архивов, возможности настройки архивов см. раздел "Характеристики архивов" (табл. 8, 9).

## РЕГИСТРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ

В автоматизированных системах коммерческого учета энергоносителей, управления и контроля технологических процессов, где по каким-либо причинам не предусмотрен вывод информации на ЭВМ диспетчерских пунктов, возможна следующая регистрация информации:

- вывод на печатающее устройство в виде бланков;
- перенос данных на персональный компьютер с помощью регистратора информации ТЭКОН-17РИ.

Объем памяти регистратора позволяет осуществлять снятие информации одновременно с нескольких приборов ТЭКОН. Переносимая информация может храниться в памяти регистратора неограниченно длительное время. Регистратор информации подключается к ТЭКОН через интерфейс RS232 или ИРПС.

ТЭКОН-17 позволяет подключить EPSON-совместимый принтер по интерфейсу CENTRONICS. Распечатка информации производится автоматически, либо по запросу оператора. Данные распечатываются в виде бланков, самостоятельно формируемых пользователем в любом текстовом редакторе и заносимых в память ТЭКОН-17. Пользователь может определить до 90 различных бланков.

## РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Контроллеры обеспечивают управление исполнительными механизмами с использованием встроенных арифметических и логических законов.

В соответствии с комплектацией и настройкой, ТЭКОН-17 может обеспечить включение и выключение до 64-х выходов управления/индикации. Условие для их работы может быть сформировано:

- по каналу последовательного обмена (телеуправление);
- стандартным набором встроенных простейших законов управления;
- по отдельному заказу пользователя (из специального закона управления).

ТЭКОН-17 позволяет запрограммировать до 64-х внутренних признаков с возможной выдачей сигналов на дискретные управляющие выходы специальных модулей. Законы регулирования, реализованные в ТЭКОН-17 - арифметические (без возможности задержки по включению).

В качестве операнда в арифметических операциях можно использовать функции, использующие значение измеряемого или вычисляемого параметра в качестве аргумента. Функции закладываются в память ТЭКОН-17 в виде таблиц с равномерным или неравномерным шагом. Всего возможно определить до 10 таблиц.

Сложные алгоритмы управления, которые не могут быть описаны встроенными законами, программируются на заводе - изготовителе в соответствии с алгоритмами Заказчика по специальному заказу.

## ВНЕШНИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Связь с устройствами вычислительной техники осуществляется через следующие интерфейсы:

- RS232; RS232C; дальность передачи информации до 15 м;
- RS485; дальность передачи информации до 1000 м;
- ИРПС (токовая петля 4-20 мА), дальность передачи информации до 2000 м;
- Can-bus; дальность передачи информации до 100 м. Скорость передачи информации 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бод (для ИРПС - до 9600 бод). Скорость передачи информации по интерфейсу Can-bus - до 300000 бод.

Протокол обмена соответствует формату FT1.2 с постоянным или переменным числом байтов и классом достоверности I2 по ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95.

Приборы могут быть укомплектованы двумя (базовый + дополнительный) интерфейсами различных типов, работающими независимо друг от друга.

## КОММУНИКАбельность

ТЭКОН-17 обеспечивает вывод всей информации о контролируемом объекте на ЭВМ верхнего уровня диспетчерских пунктов, а также позволяет связывать несколько объектов в информационно - измерительные сети передачи данных с топологиями типа "общая шина", "кольцо", "звезда", "дерево", "удаленный терминал". Связь может осуществляться:

- по выделенным 2-х или 4-х-проводным линиям связи (дальность передачи до 5 км, максимальная скорость передачи 19200 бод);
- по выделенным двухпроводным линиям связи через модемы (дальность передачи до 100 км, максимальная скорость передачи 1200 бод);
- по стандартным коммутируемым телефонным линиям с использованием модемов на неограниченное расстояние;
- по радиоканалу через радиомодемы и минирадиостанции;
- по системе сотовой связи через GSM-модемы в пределах мощности передатчика (сотовой сети);
- по сети Ethernet через адаптер Ethernet.

Контроллеры поддерживают подключение стандартных Hayes-совместимых модемов.

## ТЕЛЕДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

На персональном компьютере диспетчерского пункта устанавливается программное обеспечение (ПО) теледиспетчеризации "Искра".

Разработано несколько вариантов программ, различающихся объемом решаемых задач, уровнем сервиса, графическим исполнением, стоимостью. Выполняемые функции ПО:

- сбор информации с одного или нескольких объектов, либо автоматически в заданное время, либо по запросу диспетчера, либо циклически непрерывно;
- диагностирование, оповещение об отказах и аварийных режимах работы объекта, ведение журналов отказов;
- ведение глобальных архивов коммерческой и учетной информации;
- телеуправление, телеизмерение, телесигнализация;
- генерация (автоматическое создание) информационных и финансовых документов в виде таблиц, графиков, сводок.

ПО может быть написано пользователем самостоятельно, но с обязательным использованием фирменного драйвера. Имеется интерфейсная библиотека обмена для связи с внешними программами, интеграции в существующие АСКУЭ и АСУТП.

## ДИАГНОСТИКА

ТЭКОН-17 осуществляет диагностику и самоконтроль всей системы учета энергоносителей и выдает по запросу оператора на экран дисплея или ЭВМ диспетчерского пункта информацию о накопленных и текущих отказах, происшедших в системе:

- отказы узлов вычислителя (27 различных событий);
- обрывы измерительных цепей датчиков;
- отказы датчиков;
- выходы сигналов датчиков за границы уставок, определенных пользователем;
- история отказов с фиксацией времени возникновения;
- время исправного и неисправного состояния каждого датчика и расходомерного узла за час, сутки, месяц нарастающим итогом;
- отказы каналов связи;
- разряд аккумуляторных батарей резервного питания, отсутствие сетевого питания, длительность последнего отключения питания с фиксацией времени;
- срабатывание телесигнализации об аварийном состоянии контролируемого оборудования.

ТЭКОН-17 обеспечивает слежение за выбранными пользователем текущими параметрами с сохранением их экстремальных (максимальных и минимальных) значений с фиксацией даты и времени события. Это позволяет зарегистрировать скачки давлений, расходов, температур. Использование данной информации позволяет оперативно обнаруживать и устранять всевозможные неисправности системы учета. Контроллер не требует подстройки и регулирования на протяжении всего периода эксплуатации, а модульная конструкция позволяет производить ремонт и модернизацию путем добавления или замены модулей.

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Конструктивно ТЭКОН-17 выполнен в виде металлического блока, разделенного на 2 отделения: функциональное и монтажное. Каждое отделение закрывается отдельной передней панелью (крышкой).

Функциональное отделение образовано внутренним пространством конструктивных элементов типа "рамка". К рамкам на винтах прикрепляются функциональные модули на печатных платах. Рамки, слой за слоем, последовательно крепятся винтами к задней панели прибора. Количество "слоев" (рамок) в зависимости от комплектации - от 1 до 5. Каждые 4 модуля расширения базового комплекта составляют 1 дополнительный слой (рамку).

Пространство монтажного отделения образовано одной из стенок функционального отделения, частью задней панели прибора, съемным кожухом монтажного отделения и крышкой монтажного отделения. Конструкция монтажного отделения обеспечивает:

- подключение "под винт" внешних связей прибора с помощью монтажных плат ПМ, на которых установлены клеммные колодки типа КСК-1-5-2;
- крепление жгутов и кабелей к задней панели прибора;
- ввод и подключение внешней шины заземления к шине заземления прибора.

В случае применения контроллера для решения комплексных задач коммерческого учета энергоносителей и дальнейшей автоматизации технологического процесса, непосредственно не связанной с коммерческим учетом (регулирование, управление, выдача сигналов во внешние схемы сигнализации и т.д.), приборы выполняются в двух и более конструктивах, в зависимости от комплектации. "Ведущий" прибор включает в себя Базовый Комплект (см. далее) и набор модулей расширения, обслуживающих задачи коммерческого учета. "Ведомые" конструктивы содержат дополнительные модули расширения по функциям регулирования и ввода дискретных сигналов.

**Базовое исполнение контроллера - настенного монтажа. По спецзаказу возможно щитовое исполнение.**



### БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ

Включает в себя набор базовых модулей, обеспечивающих питание прибора и выполнение основных функций (см.табл.3). Дальнейшее наращивание функций производится подключением модулей расширения Базового Комплекта (см.табл.4).

#### Базовый комплект расширяемой конфигурации (БК)

Таблица 3

Наименование модуля	Функциональные возможности	Подключаемые датчики (устройства)	Примечания
Модуль измерительный (МИ)	Выполнение всех операций рабочей программы		
	8 входных аналоговых измерительных каналов (Т, Р, dP, F)	Датчики Т, Р, dP, F с выходными сигналами соответственно: 0-5, 0-20, 4-20 мА; 50М, 100М, 50П, 100П, 500П, К(ХА), L(ХК), S(ПП)	
	4 входных числоимпульсно-частотных канала (F, контроль и т.д.)	Числоимпульсные (активные и пассивные), частотные, дискретные типа СК. Частота следования импульсов не более 5000 Гц, длительность импульса не менее 10 мкс	Расходомеры любых принципов действия, электросчетчики, тумблеры, конечные выключатели и т.д.
	Подключение модулей расширения базового комплекта		
	Вывод информации на дисплей лицевой панели		
	Ведение и хранение архивов		
	Подключение сетевого питания 220 В, 50 Гц		С грозозащитой
	Подключение резервного питания 12 В	Аккумулятор 48 Ач	
	Формирование питающих напряжений для устройств в составе ТЭКОН (5 В, +15 В, -15 В, +12 В, -12 В, +24 В)		
	3 гальванически неразвязанных между собой канала питания для модулей расширения БК и внешних устройств 12 В (24 В). Напряжение определяется заказом, по умолчанию - 12 В	Модули расширения БК (МПД, МГТ, МВ, МЧВ)	Общая мощность блока питания - 50 Вт, подключаемая нагрузка - до 25 Вт
	4 выходных гальванически развязанных канала питания 24 В, 100 мА	Модули расширения БК, датчики Т, Р, dP, F (Метран-300ПР, ЭРИС и т.д.)	
	1 канал связи с устройствами верхнего уровня по последовательному интерфейсу (см. ИБ)		Заказывается дополнительно, тип определяется заказом
	Обеспечение электронной защиты коммерческой информации в памяти прибора		
Интерфейс базовый (ИБ)	Связь с устройствами верхнего уровня. Тип по выбору: RS232, RS485, ИРПС 20 мА	ПК, модемы, принтеры	Не более 1
Панель дисплея и клавиатуры (ПКД)	Визуальное отображение информации. Программирование, настройка, управление контроллером		Алфавитно-цифровой дисплей 2x16

Т - температура, Р - давление, dP - перепад давлений, F - расход.

Общий конструктив БК - 1 рамка. Блочно-модульная конструкция позволяет наращивать систему до максимума (табл.4) путем подключения модулей расширения БК.

## НОМЕНКЛАТУРА МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ БАЗОВОГО КОМПЛЕКТА

Таблица 4

Наименование (обозначение)	Назначение	Подключаемые датчики (устройства)	Конструктив	Количество		Общее количество сигналов
				каналов/модуль	модулей	
Модуль коммутатора напряжения (МНК)	Подключение дополнительных датчиков со стандартными аналоговыми выходными сигналами	ИП с выходными сигналами 0-5, 0-20, 4-20 мА; 0-5 В; 50М, 100М, 50П, 100П, 500П; К(ХА), L(ХК), S(ПП)	1/4 рамки	8	0-7	0-64 (МИ+7МКН)
Модуль частотных входов (МЧВ4, МЧВ8)	Подключение дополнительных датчиков расхода, контроля, счетчиков электроэнергии с числоимпульсными, частотными, дискретными типа СК выходами	Датчики расхода любого принципа действия с пассивным (ОП, СК) и активным (ТИ) выходом, датчики контроля типа СК. Частота следования импульсов не более 5000 Гц, длительность импульса не менее 10 мкс	1/4 рамки	4 8	0-3 0-1	0-16 (МИ+3МЧВ4) (МИ+МЧВ4+МЧВ8)
Модуль ввода дискретных сигналов (МДВ)	Подключение дополнительных датчиков с пассивными выходами типа СК или активными 30 В, 10 мА	Тумблеры, концевые выключатели, датчики-реле и т.д.	1/4 рамки	8	0-6	0-64 (МИ+3МЧВ4+6МДВ)
Модуль согласования с многопараметрическими датчиками (МСМ335)	Подключение многопараметрических датчиков для измерения расхода, температуры, давления с цифровым выходным сигналом по 2-х проводному интерфейсу ИРПС	Многопараметрические датчики газовых сред Метран-335 и пара - Метран-336	1/4 рамки	8	0-1	0-24**
<b>Общее количество входных сигналов (МИ+МКН+МЧВ+МДВ+МСМ335) не более 64, из них расходомеров (МЧВ+МСМ335) не более 16</b>						
Модуль генераторов тока (МГТ)	Формирование унифицированных выходных сигналов 0-5, 0-20, 4-20 мА	Вторичные приборы, регуляторы, системы телемеханики и т.д.	1/4 рамки	4	0-2	0-8
Модуль управления (МУ24)	Поключение выходов управления. Активный выход "открытый коллектор"	Внешняя нагрузка 24 В, 1 А, промежуточные реле, светодиоды и т.д.	1/4 рамки	4	0-16	0-64
<b>Общее количество выходов управления МУ24 не более 64</b>						
Модуль последовательного интерфейса (МПИ)	Связь с внешними устройствами вычислительной техники по дополнительному каналу. Тип по выбору: RS232, RS232C, RS485, ИРПС 20 мА, CAN-BUS	ПК, модемы, принтеры. По Can-bus (МПИ-CAN)- Панель сигнализации (ПС) либо ПК	1/4 рамки	1	0-1	0-2 (ИБ+МПИ)
Модуль управления принтером (МУП)	Подключение принтера по интерфейсу CENTRONICS	Дополнительный конструктив (прибор) расширения "коммерческого" прибора по функциям регулирования и ввода дискретных сигналов. EPSON-совместимый русифицированный принтер	1/4 рамки	1	0-1	0-1
Модуль питания дополнительный (МПД)*	Преобразование напряжения основного питания (12, 24 В) в 2 или 4 гальванически развязанных напряжения 18 В, 24 либо 36 В для питания дополнительных устройств	Модули расширения БК, внешние устройства, дополнительные датчики Т, Р, dP, F	1/4 рамки	см. табл.5**		0-2 (0-6) (определяется мощностью нагрузки 25 Вт)

\*Модификации модулей МПД см.табл.5.

\*\*Подключение одного многопараметрического датчика эквивалентно подключению 3-х "обычных" датчиков: расходомера с частотно - импульсным выходным сигналом, датчиков температуры и избыточного давления.

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ МОДУЛЕЙ МПД

Таблица 5

Исполнение	Шифр	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4
МПД-01	T10.01.76-01	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА	18 В, 100 мА
МПД-03	T10.01.76-01	36 В, 100 мА		36 В, 100 мА	
МПД-06	T10.01.76-03	24 В, 100 мА	24 В, 100 мА	24 В, 100 мА	24 В, 100 мА
МПД-08	T10.01.76-05	24 В, 200 мА		24 В, 200 мА	

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Таблица 6

Наименование	Тип (обозначение)	Функциональное назначение	Примечание
Адаптер RS232-RS485	T10.00.09	Преобразование выхода COM-порта RS232 в RS485	Устанавливается на порт RS232 компьютера
Адаптер RS232-ИРПС	T10.00.08	Преобразование выхода COM-порта RS232 в ИРПС	
Адаптер RS232-CAN-BUS	T10.00.54	Преобразование выхода COM-порта RS232 в CAN-BUS, для связи с ПК	
Усилитель магистрали	T10.00.53		
Мультиплексор ИРПС 20 мА	T10.00.15	Подключение до 8 или до 64 2-х-проводных каналов связи типа ИРПС к порту компьютера. 2 исполнения: на 8 каналов или на 64 канала	Для систем диспетчеризации. Сбор информации с ТЭКОНов в радиусе 1,5 км от диспетчерского пункта
Регистратор ТЭКОН-17РИ	T10.00.50	Сбор архивных данных с 1-10 контроллеров и перенос на ПК, программирование, дополнительное тестирование	
Адаптер Ethernet	T10.00.30	Подключение ТЭКОН к сети Ethernet	Устанавливается на порт
Устройство согласования протоколов	T10.00.14	Адаптация ТЭКОН в соответствующие системы сбора данных	Исполнения: УСП/Магистраль, УСП/Mod-bus, УСП/SRTU, УСП/УНКТМ
Панель сигнализации (ПС) (см.далее)	T10.00.52	Световая ("индикация") и звуковая сигнализация срабатывания заданных условий. Реализовано 10 логических алгоритмов срабатывания, 10 алгоритмов предварительного расчета значений выходных управляющих сигналов	Самостоятельное, отдельно программируемое изделие (прибор). Программируется с ПК при настройке на технологический объект.

## ПАНЕЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ (ПС)

Самостоятельное изделие (прибор). Обеспечивает выполнение заданного пользователем набора задач (логических функций), аргументами которых могут быть любые параметры, поступающие от контроллеров ТЭКОН-17, ТЭКОН-19, как независимых, так и объединенных в локальную сеть магистралью CAN-BUS.

ПС программируется на конкретный технологический объект с ПК по интерфейсу Can-BUS путем задания требуемого набора задач, алгоритмов контроля и отображения информации.

Конструктивное исполнение - аналогичное исполнению теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17. На лицевой панели функционального отделения по заказу устанавливается матрица светодиодов с надписями,

расшифровывающими их назначение, либо наносится мнемосхема технологического объекта с установкой светодиодов. Нанесение надписей и мнемосхем осуществляется по специальному заказу в соответствии со спецификацией Заказчика.

Количество светодиодов:

- одноцветных (красный, зеленый, желтый)  $\leq 128$ ;
- двухцветных (красный - зеленый) для индикации состояний типа "открыт-закрыт", "включено-отключено":  $\leq 64$

Интерфейс связи с ТЭКОН-17, ПК: CAN-BUS.

Конструктивное исполнение - настенное (базовое) либо щитовое.

Габаритные размеры 350 x 220 x 40 мм.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 7

Наименование	Тип (обозначение)	Функциональное назначение	Примечание
"Телемост"	T10.06.43	Программа теледоступа к параметрам ТЭКОН. Считывание информации с ТЭКОНа, представление на экране, вывод на печать	Входит в комплект поставки
"Диалог-17"	T10.06.60	Программа настройки ТЭКОН на объект. Настройка, управление МУП, Hayes-модемом	
Модуль управления принтером. Программа настройки	T10.06.109		
Программа настройки Hayes-модема	T10.06.51		
"ИСКРА"		Сбор информации с контроллеров по выделенным и коммутируемым линиям связи, с переносных регистраторов информации, опрос контроллеров по запросу диспетчера, либо автоматически, работа в вычислительных сетях на базе протокола TCP/IP (Internet, Intranet), ведение журналов отказов, создание отчетов, аналитических таблиц, графиков, сводок, анализ и контроль достоверности информации	По отдельному заказу
Интерфейсная библиотека обмена	T10.06.42	Связь с внешними программами, интеграция в существующие АСУТП и АСКУЭ	

## ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХИВОВ

Таблица 8

Тип архивов	Время хранения при отключении питания	Область хранения	Характеристики архивов (количество/глубина)	Примечание
Часовые	600 ч	ОЗУ	32/96 ч. (4 суток) 4/32 суток* 6/4 суток (N26...31) 18/46 суток** (N08...25) 8/46 суток** (N00...07)	Увеличение глубины за счет: * "сцепления" архивов в цепочки от 2 до 8 шт.; ** расширения часовых архивов: - с номерами 00-07 в РПЗУ; - с номерами 08-25 в ОЗУ; - с номерами 26-31 не расширяются
Суточные	Весь срок службы	РПЗУ	63/1 мес. (31 сутки) 32/2 мес.*	
Месячные			63/12 мес.	
Архивы интервалов	600 ч	ОЗУ	12/1440 значений 1/256 значений	Для регистрации произвольного параметра Расширенные Вспомогательный
Архив событий			1/1024 значений	Нечисловой архив, 3 различных типа событий с отметкой даты и времени каждого

Таблица 9

Тип архивов	Момент записи информации
Часовые	Момент окончания календарного часа (1 раз/час)
Суточные	Момент окончания расчетных суток (1 раз/сутки)
Месячные	Момент окончания расчетного месяца (1 раз/месяц)
Интервальный	1 раз за заданный интервал. Длительность интервала: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20; 30 мин.
Событий	По мере возникновения

## УСТОЙЧИВОСТЬ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Таблица 10

Внешние воздействия	Min	Max
Температура окружающей среды, °С	-10	50
Относительная влажность при 30°С, %	0	90
Атмосферное давление, кПа	84	106,7
Однофазное питающее напряжение переменного тока, В	160	250
Частота сети переменного тока, Гц	45	50
Напряженность внешнего магнитного поля, А/м	0	400
Амплитуда вибрации в диапазоне частот 10-57 Гц, мм	0	0,075
Ускорение при вибрации в диапазоне частот 57-150 Гц, м/с <sup>2</sup>	0	9,8

Степень защиты от воздействия пыли и воды **IP20** по ГОСТ 14254.

## ПАРАМЕТРЫ НАДЕЖНОСТИ

Средняя наработка на отказ - не менее 25000 ч.  
 Средний срок службы - не менее 10 лет.  
 Среднее время восстановления работоспособного состояния  
 - не более 4 ч.

## ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Питание  
 основное 160-250 В, 45-50 Гц;  
 резервное (12±2) В.  
 Потребляемая мощность, не более  
 20 ВА от сети переменного тока;  
 18 Вт постоянного тока  
 (без учета питания от ТЭКОН-17 внешних устройств).  
 Габаритные размеры - 310 x 225 x 130 мм.  
 Масса, не более - 6,5 кг.

ОСНОВНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ  
ИЗМЕРЕНИЙ И РАСЧЕТОВ

Основная приведенная погрешность преобразования параметров энергоносителя ±0,1%.

Основная относительная погрешность расчета количества тепловой энергии и энергоносителя ±0,1%.

Основная относительная погрешность измерения времени ±0,01%.

Основная приведенная погрешность формирования сигналов постоянного тока 0-5, 0-20, 4-20 мА ±0,5%.

## ПОВЕРКА

Поверка контроллера производится с помощью комплекта стандартных приборов региональными ЦСМ и сервисными центрами, имеющими соответствующую лицензию в соответствии с методикой поверки МП71-221-00. Первичная поверка производится при выпуске и после ремонта.

Межповерочный интервал контроллера - 2 года.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки теплоэнергоконтроллера см. табл.11.

Конфигурирование ТЭКОН-17 производится в соответствии с данными опросного листа, который необходимо заполнить при заказе (см. раздел "Опросный лист").

Таблица 11

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
<b>Базовый комплект:</b>	<b>ТЭКОН-17</b>		
Модуль измерительный	T10.01.101	1	
Предохранитель	ВП1-1-250-0,5 А	2	
Формуляр	T10.00.41ФО	1	
Руководство по эксплуатации	T10.00.41РЭ	1	
ГСИ. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Методика поверки	МП 71-221-00	1	
Программа "Диалог-17"	T10.06.60		на CD совместно с другой вспомогательной информацией
Программа "Телемост"	T10.06.43		
Модуль управления принтером. Программа настройки	T10.06.109		
Программа настройки Hayes-модема	T10.06.51		
<b>Дополнительные устройства базового комплекта:</b>			по заказу
Интерфейс RS232	T10.01.110	0-1	
Интерфейс RS232 оптоизолированный	T10.01.122		
Интерфейс RS485	T10.01.115		
Интерфейс ИРПС 20 мА	T10.01.116		
Кабель	T10.04.46		
<b>Модули расширения базового комплекта:</b>			по заказу
Модуль коммутатора напряжений МКН8	T10.01.112-01	0-7	
Модуль частотных входов МЧВ-8	T10.02.113	0-1	
Модуль частотных входов МЧВ-4	T10.02.113-01	0-3	
Модуль ввода дискретных сигналов МДВ	T10.02.113-02	0-6	
Модуль генераторов тока МГТ	T10.01.59-02	0-2	
Модуль управления МУ (24 В)	T10.01.111	0-16	
Ключ авторизации доступа	DS1990	0-1	
Модуль питания дополнительный МПД	T10.01.76	0-6	6 исполнений
Модуль интерфейса RS232	T10.01.19	0-1	
Модуль интерфейса RS485	T10.01.21		
Модуль интерфейса ИРПС 20 мА	T10.01.22		
Модуль CAN-интерфейса	T10.01.142		
Модуль управления принтером МУП	T10.01.92	0-1	
Модуль согласования с Метран-335 МСМ335	T10.01.194	0-1	
<b>Дополнительные изделия и документация:</b>			по спец.заказу
Адаптер RS232-RS485	T10.00.51		
Адаптер RS232-ИРПС	T10.00.08		
Адаптер RS232-CAN-BUS	T10.00.54		
Адаптер Ethernet	T10.00.30		
Усилитель магистрали CAN-BUS	T10.00.53		
Мультиплексор токовой петли МТП 20 мА	T10.00.15		
Панель сигнализации	T10.00.52		
Регистратор информации ТЭКОН-17РИ	T10.00.50		
Устройство согласования протоколов УСП	T10.00.14		
Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-10, ТЭКОН-17. Обмен по последовательному каналу. Руководство программиста	T10.06.59РД		
ТЭКОН-17. Алгоритмы расчета	T10.06.52РР		

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ТЕПЛОЭНЕРГОКОНТРОЛЛЕРА ТЭКОН-17  
(ТУ 4213-041-44147075-00)**

Для формирования модификации теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17 необходимо указать:

1. Тип и количество аналоговых входных сигналов  
[Код МИ] + [Код МКН] ≤ 64 шт.

0-5 мА		50П, 100П	
0-20 мА		K(XA)	
4-20 мА		L(XK)	
Тип	Кол.	Тип	Кол.

2. Тип и количество числоимпульсных, частотных, дискретных типа СК сигналов. Указать типы и количество расходомеров  
[Код МИ] + [Код МЧВ] + [Код МДВ] ≤ 64 шт.  
Расходомеров ≤ 16 шт.

Активный	≤ 70 Гц		
	70-5000 Гц		
Пассивный	≤ 70 Гц		
	70-5000 Гц		
СК			
Тип сигнала		Кол.	Тип расх.

3. Тип и количество многопараметрических датчиков (цифровых сигналов)  
[Код МСМ]  
Датчиков ≤ 8 шт., соответственно, сигналов ≤ 24 шт.

Метран-335	
Метран-336	
Тип	Кол.

**Ограничение:**

[МИ] + [МКН] + [МЧВ] + [МСМ] + [МДВ] ≤ 64 шт.  
Расходомеров + многопараметрических датчиков [МЧВ] + [МСМ] ≤ 16 шт.

4. Потребность в питании датчиков [Код МПД]  
Количество ограничено мощностью нагрузки 25 Вт.  
Потребление датчиков: 4-20 мА - 20 мА (24 В);  
0-5 мА - 15 мА (36 В), Метран-300ПР - 50-100 мА (18 В; 24 В);  
Метран-335, Метран-336 - 200 мА (24 В).

18 В, 100 мА		
24 В, 100 мА		
36 В, 100 мА		
24 В, 200 мА		
Характеристики	Кол.каналов	Кол.модулей

5. Количество дискретных выходных сигналов, 24 В, 1 А (открытый коллектор)  
[Код МУ] ≤ 64 шт.

24 В	1,0 А	
Напряжение, В	Ток, мА	Кол., шт.

6. Тип и количество токовых выходных сигналов  
[Код МГТ] ≤ 8 шт.

0-5 мА		
0-20 мА		
4-20 мА		
Тип	Кол., шт.	

13. Типы измеряемых сред (указать):

Теплофикационная вода		Сжатый воздух		Прочие газы: N <sub>2</sub> , CO, Ar, NH <sub>4</sub> , метан, этан, этилен.
Насыщенный пар		Кислород		Дополнительно указать: плотность, вязкость, показатель адиабаты, К сжимаемости
Перегретый пар		CO <sub>2</sub>		

7. Интерфейс

[Код ИБ] 1 шт. - базовый (к основному комплекту);  
[Код МПИ] 1 шт. - дополнительный.

Дальность передачи информации:  
RS232, RS232C ≤ 15 м, RS485 ≤ 1000 м, ИРПС-20 ≤ 2000 м, CAN-BUS ≤ 100 м.

RS232		
RS232C		
RS485		
20 мА		
CAN-BUS		
Тип	ИБ	МПИ

8. Модуль управления принтером

[Код МУП] 1 шт. Заполнить словами "да" или "нет".

МУП	
-----	--

9. Панель сигнализации

[Код ПС] Указать исполнение, приложить схему подключения или мнемосхему.

Матрица светодиодов	
Мнемосхема объекта	
Щитовое исполнение	
Настенное исполнение	
Указать количество светодиодов	
Одноцветных (≤ 128 шт.)	
Двухцветных (≤ 64 шт.)	
Тип светодиодов	Кол., шт.

10. Дополнительные устройства.  
Заполнить словами "да" или "нет".

Адаптер RS232-RS485 устанавливается на порт ПК	
Адаптер RS232-ИРПС устанавливается на порт ПК	
Адаптер Ethernet	
Адаптер RS232-CAN-BUS	
Усилитель магистрали CAN-BUS	
Мультиплексор ИРПС 20 мА, кол. каналов	
Регистратор информации ТЭКОН-17РИ	
Электронный ключ авторизации доступа	
Устройство согласования протоколов: УСП/"Магистраль" УСП/MOD-BUS УСП/SRTU УСП/УНКТМ	

11. Программное обеспечение

"Искра"	
Интерфейсная библиотека	

12. Конструктивное исполнение

Щитовое	
Настенное	

## Теплоэнергоконтроллер ИМ2300



- Контролируемые энергоносители: вода, пар сухой насыщенный и перегретый, природный газ
- Количество обслуживаемых независимых трубопроводов - от 1 до 4
- Количество подключаемых первичных преобразователей (датчиков) - до 8
- Количество выходных каналов позиционного регулирования до 4
- Встроенный блок питания функциональных узлов и первичных преобразователей
- Связь с ЭВМ диспетчерских пунктов
- Вывод информации на переносной считыватель архива
- Сохранение архивной информации при отключении сетевого питания - не менее 1 года
- Класс точности 0,15
- Внесен в Госреестр средств измерений под №14527-95. Сертификат №6825. ИМ23.00.00.001ТУ
- Свидетельство Госэнергонадзора №025-ТВ
- Взрывозащищенное исполнение теплоэнергоконтроллера ИМ2300-ЩМ-Ex. Маркировка взрывозащиты ExibIIB X

Теплоэнергоконтроллер ИМ2300 - многофункциональный вторичный прибор, предназначенный для решения следующих задач:

- коммерческого учета энергоносителей с помощью любых типов датчиков расхода, перепада давлений, избыточного или абсолютного давлений, температуры;
- автоматического управления исполнительными механизмами (включить - выключить);
- контроля режимов расходования энергоносителей и работы оборудования на узлах учета;
- архивирования (хранения в памяти) учетных параметров;
- передачи данных о потреблении энергоресурсов в службы диспетчеризации, управления, информационную сеть.

Низкая стоимость при больших функциональных возможностях.



**КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ**

Контроллер обеспечивает коммерческий учет энергоносителей в соответствии с нормативными документами РФ: "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя" П683, Москва, 1995 г.; "Правила учета газа", 1996 г.; "Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков" ПР 50.2.019-96, "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления" ГОСТ 8.563.1-97.

Для увеличения динамического диапазона измерений возможно подключение до 2-х датчиков перепада давлений на один контролируемый трубопровод. Переход от основного на дополнительные датчики происходит автоматически по превышении верхнего предела измерений "младшего" датчика.

ИМ2300 автоматически осуществляет учет високосных годов, в результате чего не происходит искажения и потери учетных данных. Время сохранения информации при отключении сетевого питания - не менее 1 года.

Вся коммерческая информация, а также введенные константы защищены от несанкционированного изменения паролями доступа.

**КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

Прибор выполнен на основе микроЭВМ 80С32 (80СС31), оснащенной энергонезависимым ОЗУ, входным аналоговым коммутатором, АЦП, цифровым индикатором, органами управления, интерфейсными схемами, а также вторичными источниками питания. Измерительные входы гальванически развязаны от корпуса прибора.

Варианты конструктивного исполнения прибора:

- настенное (код Н);
- щитовое с алфавитно-цифровым дисплеем (код ЩМ).

Для исполнения Ex - код ЩМ.

**ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ**

Теплоэнергоконтроллер ИМ2300 обеспечивает формирование:

- 2-4 сигналов типа "СК" (оптроны), используемых в схемах позиционного регулирования и управления; напряжение коммутации  $\leq 60$  В, ток коммутации  $\leq 400$  мА;
- одного сигнала 4-20 мА.

Выходные сигналы могут устанавливаться по любому из параметров, кроме интегральных (количества тепловой энергии и массы). Наличие выходных сигналов оговаривается в опросном листе.

**ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ. ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ ДАТЧИКИ**

Таблица 1

Входные сигналы ИМ2300				Подключаемые датчики	Измеряемые параметры
Тип	Характеристики	Код	Кол-во входных каналов		
Аналоговые	Унифицированные токовые 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011, входное сопротивление подключаемого датчика 250 Ом $\pm$ 1%	I	0-6 (0-4)*	Датчики перепада давлений типа "Метран", "Сапфир" и т.д.	Расход (метод переменного перепада давлений на стандартном сужающем устройстве)
	Унифицированные потенциальные 0-5 В, входное сопротивление подключаемого датчика 10 кОм $\pm$ 5%			Датчики абсолютного и избыточного давлений типа "Метран", "Сапфир" и т.д.	Абсолютное давление, избыточное давление
				Датчики плотности, уровня	Плотность, уровень
	50М, 50П, 100М, 100П, 500П	R	0-2 0*	Термопреобразователи сопротивления	Температура (от минус 50 до 300°C, по спец. заказу до 500°C)
Число-импульсные интегрирующего типа или частотные	Частота следования импульсов 2000 Гц, длительность импульса 0,25 мс	F	0-4 (0-1)*	Тахометрические, вихревые, индукционные, ультразвуковые расходомеры, имеющие выходные сигналы: - пассивные ("сухой контакт" (СК), оптопара (ОП)); - частотные до 2 кГц	Расход
Дискретные	"СК" (используется токовый вход)				

\* Для исполнения ЩМ-Ex.

**Ограничение количества входных каналов:**

для контроллеров исполнения Н, ЩМ (I+R+F)  $\leq$  8 шт.  
ЩМ-Ex (I+F)  $\leq$  5 шт.

**Базовая конфигурация:**

для контроллеров исполнения Н 2F4I2R  
ЩМ 2F2I2R  
ЩМ-Ex 1F4I

**Примечание:** ИМ2300 обеспечивает измерение расхода в трубопроводах Ду 50-1000 мм методом переменного перепада давлений на стандартной диафрагме по ГОСТ 8.563.1-97.

### ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПП

ИМ2300 формирует напряжения для питания подключаемых датчиков - первичных преобразователей (ПП).

Таблица 2

№канала	Напряжение постоянного тока, В	Ток, мА	Подключаемое устройство
ИМ2300			
1	24	80	Первичные преобразователи Р, dP, Т, 4-20 мА, до 4-х шт.
2		250 (100)	Расходомеры ЭРИС, ДРГ.М, ДРЖИ, (Метран-300ПР)
3		100	Расходомер Метран-300ПР - 1 шт.
ИМ2300-ЩМ-Ех			
2	24	80 50	Первичные преобразователи Р, dP, Т, 4-20 мА, до 4-х шт. Питание расходомера с числоимпульсным выходом

#### Примечания:

- Гальванически развязанные группы напряжений разделены горизонтальными линиями.
  - Источник питания ПП для контроллера ИМ2300-Н, -ЩМ имеет 3 модели:
    - модель "2" - канал 1;
    - модель "3-1" - каналы 1, 2;
    - модель "3-2" - каналы 1, 2, 3.
  - Источник питания ПП для контроллера ИМ2300-ЩМ-Ех:
    - модель "4" - канал 2.
- Суммарная нагрузка всех подключаемых ПП для источника модели "4" не должна превышать 100 мА.
- Модель источника питания ПП определяется заказом.

### ОТОБРАЖАЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ИМ2300 обеспечивает вывод информации о контролируемом объекте на цифровой ЖКИ либо алфавитно-цифровой дисплей передней панели (в зависимости от модели прибора). Пользователю доступны до 24-х параметров, в т.ч:

- значения измеряемых параметров;
- значения расчетных параметров;
- значения диагностических параметров;
- экстремумы измеряемых и расчетных величин;
- код записи паспорта прибора;
- код записи констант;
- текущее время и дата.

#### Возможности индикации в зависимости от модификации прибора

Таблица 3

Модификация ИМ2300	ЩМ, Н
Тип индикатора	Алфавитно-цифровой ЖК-дисплей
Емкость индикатора	2х16 символов
Число индицируемых разрядов для параметров, регистрируемых нарастающим итогом	6
Максимальное число индицируемых параметров	24

#### Примечания:

- Цена единицы младшего разряда зависит от продолжительности отчетного периода и значения расхода и устанавливается при программировании прибора.
- Выбор индицируемого канала производится последовательным циклическим перебором с помощью кнопок на лицевой панели.

### АРХИВИРОВАНИЕ ДАННЫХ

ИМ2300 обеспечивает накопление и хранение в архивах значений расчетных и измеренных параметров.

Число регистрируемых параметров - не менее 8.

Набор регистрируемых параметров, отчетный период, интервалы регистрации задаются при программировании. Базовый вариант - интервал регистрации параметра - 1 ч., глубина - 35 сут. В архивах могут храниться: усредненные значения температуры и давления по каждому трубопроводу, значения тепловой энергии и массы теплоносителя (за час и нарастающим итогом с момента включения), время наработки и т.д.

Объем памяти для регистрации - 30 (60) кБайт.

Время сохранения информации при отключении сетевого питания не ограничено.

Цена деления счетчика времени наработки - 1 ч; 1 мин.

Относительная погрешность измерения времени - не более  $\pm 0,1\%$ .

### РЕГИСТРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ

Чтение, просмотр архивов и последующая их распечатка на принтере осуществляется при помощи ПК. Непосредственный просмотр архивных данных на дисплее ИМ2300 невозможен. Передача данных с контроллера на ПК осуществляется посредством стандартных интерфейсов RS232, RS485 либо с помощью переносного считывателя архивной информации ИМ2330 или ПК класса Notebook. Программное обеспечение ИМ2300 позволяет представлять данные для отчета в табличной либо графической форме.

Комплектацию контроллеров интерфейсами в зависимости от модели, а также перечень дополнительных сервисных устройств для подключения приборов к сетям сбора данных см. табл.4.

## ИНТЕРФЕЙСЫ

Таблица 4

Тип интерфейса	Функции	Исполнение контроллера		Длина линии связи, м
		ЩМ	Н	
RS232	Связь с ПК при программировании и считывании архивных данных. Передача данных на переносной считыватель архива ИМ2330 или Notebook.	+	-	15
RS485	Включение в сеть сбора данных под управлением ПК	+	+	1200

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (СЕРВИСНЫЕ) УСТРОЙСТВА

Таблица 5

Тип	Функции	Исполнение контроллера		Примечание
		ЩМ	Н	
Считыватель архивной информации ИМ2330	Сбор архивных данных с приборов ИМ2300 для просмотра и распечатки с ПК	+	+	Подключение для исполнения "Н" - через конвертор RS232, RS485
Конвертор последовательного интерфейса RS232-RS485	Подключение контроллера к ПК	-	+	В зависимости от длины линии связи; для исполнения "Н" при подключении к ПК используется конвертор либо шнур-конвертор (при расстоянии до ПК - 1 м)
	Подключение контроллера к сети	±	-	
Шнур-конвертор RS232-RS485	Подключение контроллера к ПК	-	+	
Адаптер модема ИМ2318	Подключение модема	+	+	По каналу RS485
Имитатор сигналов первичных преобразователей ИМ2317	Проверка работоспособности контроллера. Проверка интерфейсных каналов	+	+	

## ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

При работе в сети ИМ2300 может выполнять следующие функции:

- передавать данные о текущих значениях измеряемых параметров;
- передавать результаты тестирования прибора;
- передавать архив накопленных данных о ходе параметров во времени;
- передавать данные паспорта прибора;
- передавать контрольные коды защиты от несанкционированного вмешательства в установки параметров прибора;
- принимать данные для выбора регистрируемых параметров и величины интервала регистрации;
- принимать данные для программирования характеристик измерительных каналов;
- принимать данные о конфигурировании прибора (электронный паспорт).

## КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Программное обеспечение прибора состоит из базового модуля, записанного в ПЗУ, и паспорта конфигурации прибора, который создается при конфигурировании прибора на ПК. Конфигурирование производится в программной среде ИМ2300 Win, раздел меню "Конфигурация". Руководство пользователя поставляется с пакетом программ ИМ2300. После создания паспорта он записывается в прибор по каналу RS232 или RS485. Подобным же образом формируется паспорт констант, содержащий, например, данные сужающего устройства или характеристики природного газа.

Конфигурация прибора создается либо заводом - изготовителем на основании опросного листа, представляемого Заказчиком (см. приложение), либо самим пользователем.

Установка часов реального времени и сброс показаний производится:

- с ПК;
- с помощью считывателя архива ИМ2330;
- с клавиатуры (для исполнения "Н").

## ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Пределы допускаемой основной погрешности преобразования входных сигналов:

- приведенная для аналоговых входов  
 $\pm 0,15\%$ ;  $\pm 0,25\%$ ;
- относительная для числоимпульсных и частотных входов  
 $\pm 0,1\%$ ;
- абсолютная для входов термопреобразователей сопротивления:  
 $\pm 0,2^\circ\text{C}$  в диапазоне от минус 50 до  $200^\circ\text{C}$ ,  
 $\pm 0,5^\circ\text{C}$  в диапазоне от 0 до  $150^\circ\text{C}$ ;
- абсолютная при измерении разности температур в диапазоне  $0-150^\circ\text{C}$ :  $[0,1+0,001(T_1-T_2)]^\circ\text{C}$ .

Пределы суммарной допускаемой основной относительной погрешности прибора, вычисляющего искомые параметры по сигналам нескольких датчиков, определяются по формуле:

$$\delta = \pm K \left( \sum_{i=1}^m n_i^2 \delta X_i^2 + \delta C^2 \right)^{0,5},$$

где:  $K=1$  при  $m=1, 2$ ;  $K=2$  при  $m>2$ ,

$m$  - количество каналов;

$\delta X_i$  - относительная погрешность измерений в  $i$ -м канале;

$n_i$  - коэффициент чувствительности выходной величины к  $i$ -му параметру;

$\delta C$  - погрешность вычислительных процедур, включая вычисление плотности, энтальпии и т.д.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, не должна превышать:

- 0,1% для аналоговых входов;
- 0,1 $^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  для входов термопреобразователей сопротивления.

В тепловычислителях для воды (расходомеры с частотными либо числоимпульсными выходами) пределы допускаемой относительной погрешности:

- для канала массы теплоносителя  $\pm 0,2\%$ ;
- для канала количества тепловой энергии:  
 $\pm 0,1\%$  при разности температур  $10^\circ\text{C}$ ;  
 $\pm 0,7\%$  при разности температур  $20^\circ\text{C}$ ;  
 $\pm 0,4\%$  при разности температур  $50^\circ\text{C}$ .

**ОБЩИЕ ДАННЫЕ**

Питание - сетевое, (220<sup>+22</sup> В, (50±1) Гц.

Потребляемая мощность<sup>-33</sup>:

- не более 8 ВА без внешней нагрузки;

- не более 14 ВА с внешней нагрузкой (питание ПП).

Масса - не более 1,1 кг.

Габаритные размеры:

- 144x72x130 мм (ЩМ), вырез в щите 138<sup>+1</sup>x68<sup>+1</sup> мм, расстояние между приборами не менее 50 мм;

- 170x190x45 мм (Н).

Варианты схем подключения первичных преобразователей к контроллерам различных модификаций см. рис. 1, 2.

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Температура окружающей среды от 0 до 40°C.

Относительная влажность воздуха до 80% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги.

Степень защиты прибора от воздействия пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

Таблица 6

Наименование	Кол-во, шт.			Примечание
	ЩМ	ЩМ-Ех	Н	
Теплоэнерго-контроллер ИМ2300 ИМ23.00.00.001ТУ	1	1	1	
Руководство по эксплуатации ИМ23.00.001РЭ	1	1	1	На 5 приборов, но не менее 1 экз. в один адрес
Паспорт ИМ23.00.001ПС	1	1	1	
Кронштейн ИМ23.00.050	1	2		
Кабель RS232 ИМ23.00.910	1	1	1	На 5 приборов, но не менее 1 экз. в один адрес
Шнур-конвертор RS232-RS485 ИМ23.16.500			1	По заказу
Вилка MiniDIN 4-х-контактная			1	
Клеммные колодки MSTB	N	N	N	По числу заказанных входов и выходов
Дискета с электронным паспортом и программой ИМ2300-9 (DOS)*	1	1	1	На 5 приборов, но не менее 1 экз. в один адрес
Розетка DB-25F	1	1		
Розетка DB-9F	1	1		Если есть выходы

\* ПО ИМ2300 Win для конфигурирования прибора заказывается дополнительно. Программа ИМ2300-9 (DOS) конфигурирование не поддерживает.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средняя наработка на отказ - 25000 ч.

Средний срок службы - 10 лет.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок - 24 мес. со дня отгрузки потребителю.

**ПОВЕРКА**

Методика поверки в соответствии с Руководством по эксплуатации ИМ23.00.001РЭ и РД50-660-88. Контроллеры поверяются с помощью набора стандартного оборудования, имеющегося в любом региональном ЦСМ.

Межповерочный интервал - 3 года.

**ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**ИМ2300 - Н - XFXIXR - 1 - 2**

1 2 3 4 5

1. Тип теплоэнергоконтроллера.
2. Конструктивное исполнение (Н, ЩМ, ЩМ-Ех).
3. Конфигурация входных каналов\*:  
**XF** - количество числоимпульсных (частотных, дискретных) каналов;  
**XI** - количество токовых либо потенциальных каналов;  
**XR** - количество каналов термопреобразователей сопротивления.
4. Функциональное назначение (табл.7).
5. Модель источника питания (см. примечания к табл.2).

\* Количество входных каналов см. табл.1.

Количество и виды выходных сигналов, а также более подробные сведения, необходимые для заказа прибора, заносятся в опросный лист, который направляется предприятию-изготовителю (см. приложение).

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ**

Таблица 7

Код	Назначение
1	Тепловычислитель для воды
2	Тепловычислитель для пара
3	Вычислитель объема газа в нормальных условиях
4	Программирование по заказу
5	Программирование потребителем

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ К ПРИБОРУ ИМ2300Н  
(настенный вариант)**

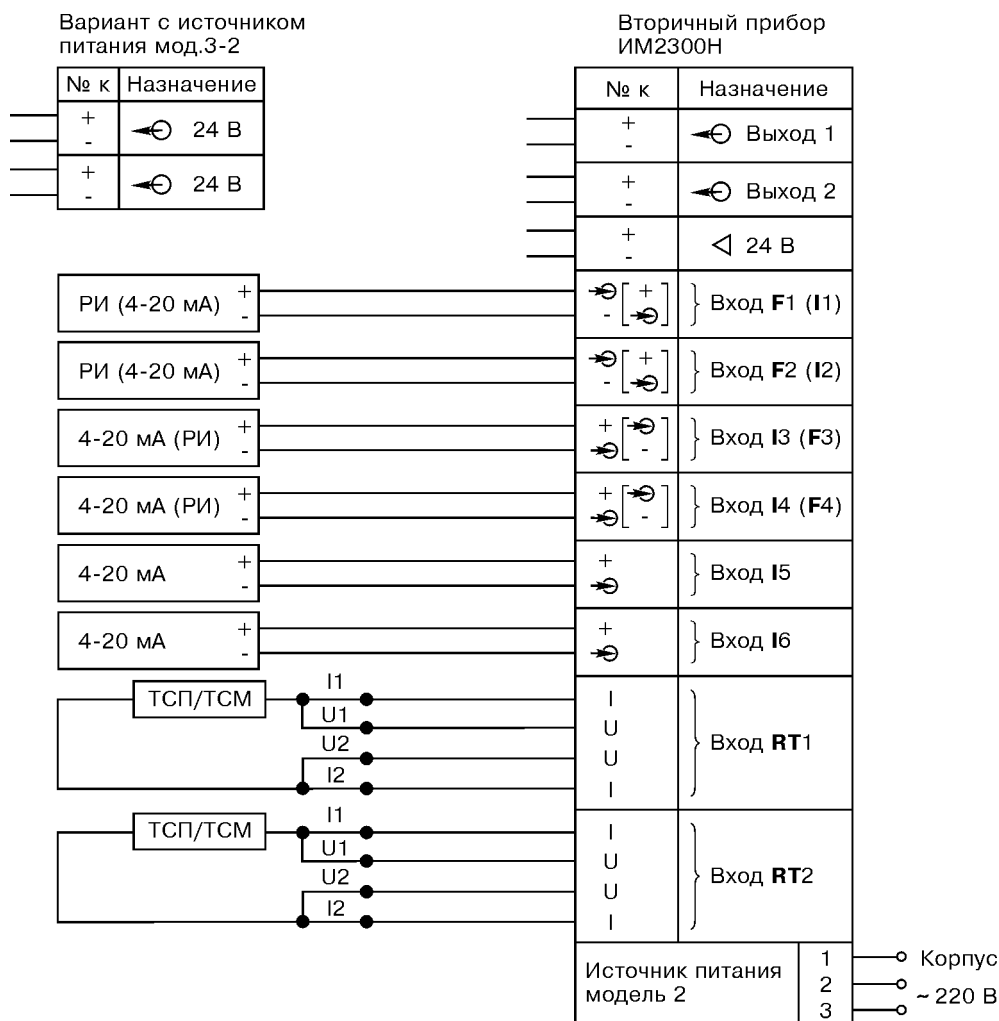


Рис. 1.

**Примечания:**

1. Питание расходомеров - от внешних источников.
2. РИ - датчик с числоимпульсным выходом.
3. Числоимпульсные входы **F1**, **F2** по заказу могут быть заменены на токовые **I1**, **I2**.
4. Токовые входы **I3**, **I4** по заказу могут быть заменены на числоимпульсные **F3**, **F4**.
5. Количество выходов может быть увеличено за счет входов **F1**, **F2**.
6. По заказу прибор комплектуется источником питания модели 3 с дополнительным выходом 24 В; 0,02 А или двумя выходами 24 В; 0,01 А для питания расходомеров.

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ К ПРИБОРУ ИМ2300ЩМ  
(щитовое исполнение)**

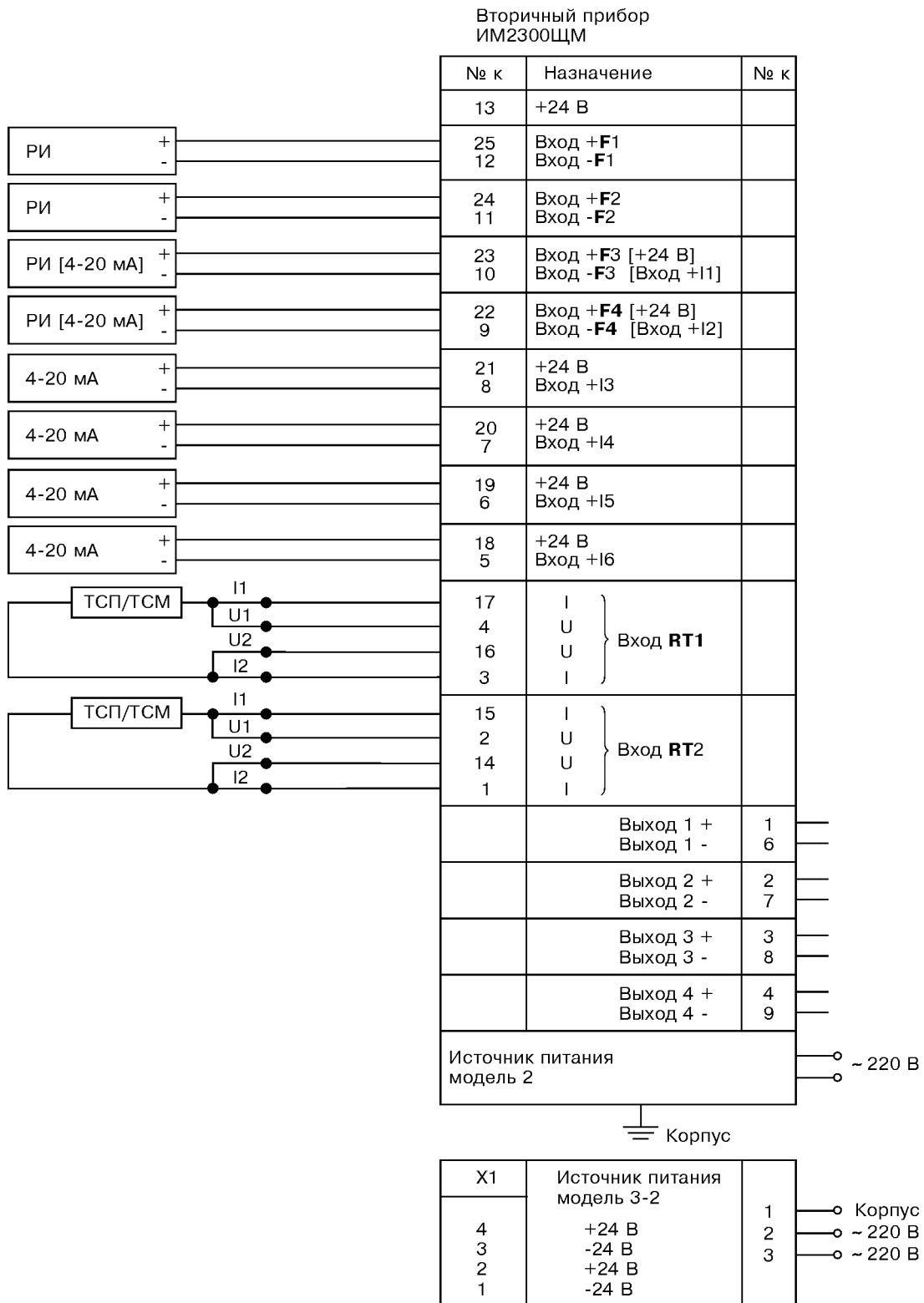


Рис. 2.

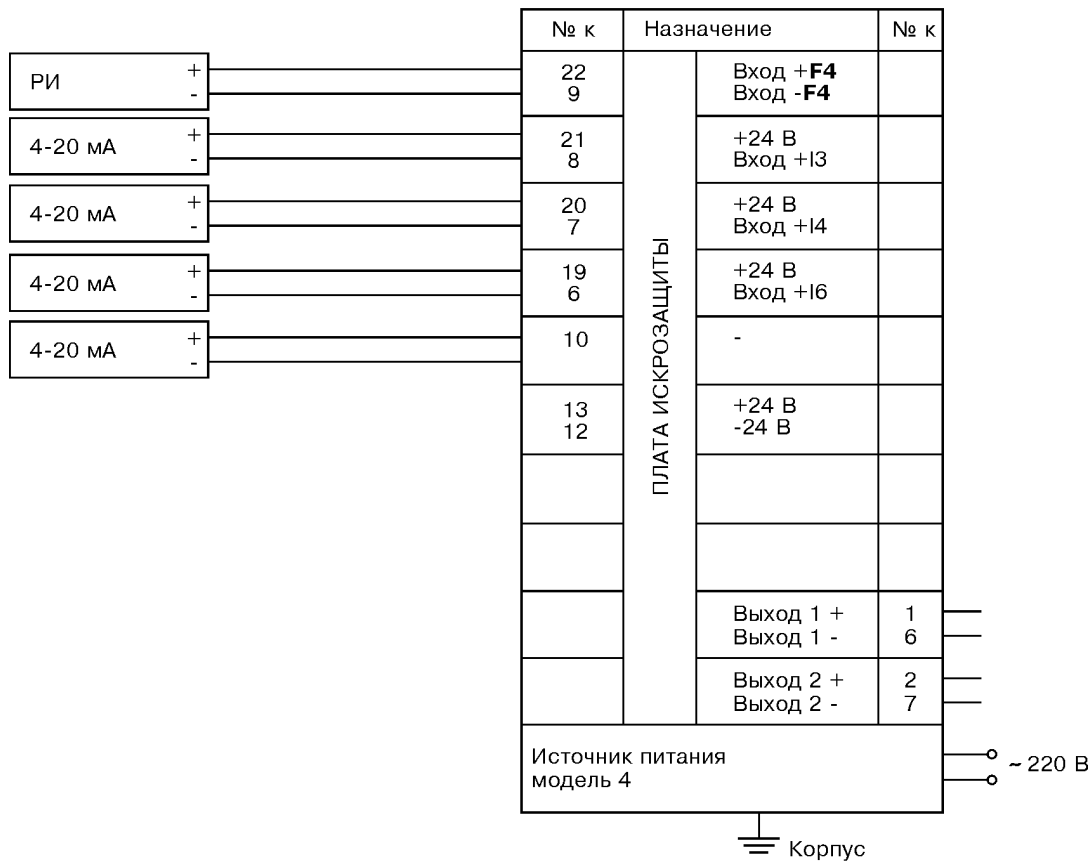
**Примечания:**

1. Питание РИ - от внешних источников.
2. Числоимпульсные входы F3, F4 по заказу могут быть заменены на токовые I1, I2.
3. Выходы устанавливаются по заказу.
4. По заказу прибор комплектуется источником питания модели 3 с дополнительным выходом 24 В; 0,02 А или двумя выходами 24 В; 0,01 А.
5. Если входы каналов RT1 (RT2) не задействованы, их необходимо закоротить.

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ К ПРИБОРУ ИМ2300ЩМ-Ех  
(щитовое исполнение)**

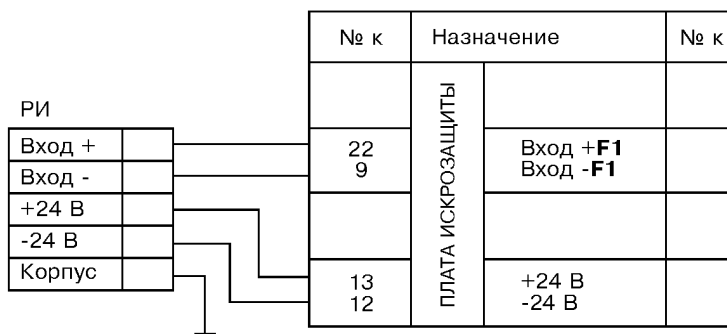
**Вариант питания расходомера  
от внешнего источника питания**

Вторичный прибор  
ИМ2300ЩМ-Ех



**Вариант питания расходомера  
от источника питания, модель 4.**

Вторичный прибор  
ИМ2300ЩМ-Ех



**Рис. 3.**

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ТЕПЛОЭНЕРГОКОНТРОЛЛЕРА

Теплоэнергоконтроллер ИМ 2300 \_\_\_\_\_

Заказчик: \_\_\_\_\_

Назначение: \_\_\_\_\_

Интервал регистрации: \_\_\_\_\_ мин.

Отчетный период регистрации: \_\_\_\_\_ суток

Вычисляемые параметры: \_\_\_\_\_

Выходные сигналы: \_\_\_\_\_

Измерительные каналы (максимум 8 каналов):

Канал	Перв.преобр.	Сигнал	Параметр	Диапазон	Регистрация параметра	Примечание
1 (F,I)						
2 (F,I)						
3 (F,I)						
4 (F,I)						
5 (I)						
6 (I)						
7 (4R)						
8 (4R)						

**Канал:**

1-4 (**F,I**) - токовый, потенциальный или числоимпульсный (частотный) сигнал;  
 7-8 (**4R**) - термопреобразователь сопротивления (4-х-проводная схема подключения).

**Первичные преобразователи:**

TSM - термопреобразователь сопротивления медный;  
 TСП - термопреобразователь сопротивления платиновый;  
 ДИ, ДА - датчик избыточного, абсолютного давления;  
 ДД - дифференциальный датчик давления (приложить расчет сужающего устройства);  
 РС - расходомер с числоимпульсным (частотным) выходом;  
 РТ - расходомер с токовым выходом;  
 ... - другие типы датчиков.

**Сигнал:**

0-5 (20) мА, 4-20 мА, 0-10 (5) В, л/имп. (Красх).

**Параметр:**

T, °С - температура;  
 P ( $\Delta P$ ), кПа, МПа (кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>) - давление (перепад давлений);  
 Q<sub>0</sub>, м<sup>3</sup>/ч, Q<sub>m</sub>, т/ч - объемный (массовый) расход;  
 ... - другие параметры.

**Регистрация параметра:**

"+" есть,  
 "-" нет;  
 если необходимо регистрировать вычисляемые параметры, то пометить их знаком "\*\*\*".

Лист заполнил: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_



## Коммуникатор 375



- Совместимость с устройствами HART и Foundation Fieldbus
- Сенсорный экран большого размера
- Антибликовое покрытие для работы при ярком солнечном свете и многоуровневая внутренняя подсветка для работы в местах с недостаточным уровнем освещенности
- Наличие взрывозащищенного исполнения: вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (маркировка взрывозащиты ExiaIICT5 X)
- Автономный источник питания - блок перезаряжаемых батарей
- Коммуникатор не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал

Коммуникатор модели 375 (производства компании "Emerson") - портативное устройство, предназначенное для считывания информации, настройки и конфигурирования интеллектуальных полевых приборов, поддерживающих протоколы HART и Foundation Fieldbus (FF).

Основные преимущества коммуникатора:

- поддержка в полном объеме всех приборов, зарегистрированных в фондах HART-коммуникации и Fieldbus;
- самостоятельное обновление базы данных коммуникатора пользователем через Интернет;
- возможность настройки произвольных HART и FF приборов из любой точки токовой цепи;
- возможность сохранения во встроенной памяти конфигурации любого прибора для последующего автоматического переноса конфигурации в другие приборы данного типа;
- возможность записи в коммуникатор пользовательской информации;
- связь с ПК.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Набор команд и управление режимами работы коммуникатора осуществляется при помощи мембранной клавиатуры или сенсорного экрана. Клавиатура состоит из 25 клавиш, включая 4 командные клавиши, 12 алфавитно-цифровых, 4 программируемых функциональных клавиши, клавишу включения вкл/выкл и 4 клавиши управления курсором. На передней панели расположен светодиодный индикатор для обозначения режима работы коммуникатора. Сенсорный экран позволяет выбирать пункты меню и вводить текст с помощью касаний экрана стилусом.

Связь между коммуникатором и компьютером обеспечивается с помощью технологии беспроводной передачи данных в инфракрасном диапазоне (IrDA). Порт IrDA позволяет пересылать в коммуникатор новые описания устройств и данные о конфигурации приборов, а из

коммуникатора пользовательскую информацию (текстовые файлы), файлы диагностики неисправности и данные о конфигурации приборов. Работу коммуникатора с ПК поддерживают два приложения:

- AMS Suite (версия 6.2 или выше) - конфигурационная программа для настройки приборов, поддерживающих HART-протокол;
- система 375 Easy Upgrade, позволяющая обновлять программное обеспечение коммуникатора через Интернет.

375 взаимодействует с устройством HART в полном объеме при условии, если в коммуникатор записано описание для этого устройства (DD - Device Description). Если этого описания нет, то работа осуществляется через Generic Menu коммуникатора (в объеме стандартных и общих команд).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Микропроцессор 133 МГц Hitachi SH3.
- 4 блока памяти коммуникатора:
  - внутренняя флэш-память - 32 Мбайт (программное обеспечение коммуникатора, пользовательские текстовые файлы);
  - системная карта - 128 Мбайт или более (описания устройств HART и Foundation Fieldbus);
  - RAM - 32 Мбайт (оперативная память);
  - модуль памяти под конфигурации устройств 32 Мбайт и более.
- Дисплей монохромный 3,8" (9,6 см диагональ), 1/4 адаптер видеогарфики (240 x 320 пикселей).
- Источник питания - перезаряжаемые никель-металл-гидридные (NiMH) батареи.
- Рабочее время батареи - до 10 ч в зависимости от использования.
- Порт IrDA: скорость передачи до 115 Кбит/с, максимально рекомендуемое расстояние 30 см.
- Системные требования к ПК: Интернет-доступ, CD Rom, порт IrDA (или адаптер), Windows 2000 или XP.
- Масса 0,95 кг вместе с батареей.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -10 до 50°C.  
Относительная влажность до 95% при температуре до 50°C (при отсутствии конденсации).  
Степень защиты от пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254.  
Ударная нагрузка - проверен на работоспособность после падения с высоты 1 м на бетонную поверхность.

## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Схемы подключения коммуникатора для работы с HART-устройствами аналогичны приведенным в разделе Метран-650.

К устройствам, работающим по протоколу Foundation Fieldbus, коммуникатор подключается параллельно (непосредственно к клеммам датчика или соединительной коробки в любом удобном месте).

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 375 коммуникатор	1 шт.
- системная карта	1 шт.
- источник питания	1 шт.
- комплект щупов Rosemount типа "clips"	1 шт.
- стилус (пишущий элемент для сенсорного экрана)	1 шт.
- сумка-чехол	1 шт.
- компакт-диск 375	1 шт.
- краткое руководство по эксплуатации	1 экз.
- инструкция пользователя	1 экз.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

## Коммуникатор 375 - Н - R - 1 - E - KL - U - C

1 2 3 4 5 6 7 8

1. Условное обозначение изделия.
2. Коммуникационный протокол:  
**Н** - HART;  
**F** - HART и Foundation Fieldbus.
3. Код источника питания:  
**R** - перезаряжаемый портативный источник питания с никель-металл-гидридной батареей.
4. Наличие зарядного устройства:  
**1** - источник питания/зарядное устройство (90/240 В переменного тока, 50/60 Гц, с вилками, отвечающими стандартам США/Великобритании/Европы);  
**9** - отсутствует\*.
5. Код языка:  
**E** - английский.
6. Наличие сертификата взрывозащиты:  
**KL** - есть;  
**NA** - без сертификации.
7. Код опции Easy Upgrade\*\*:  
**U** - Опция Easy Upgrade (включает неограниченное обновление системной карты в течение 3-х летнего периода);  
**9** - Опция Easy Upgrade не включена.
8. Опции:  
**B** - запасной перезаряжаемый портативный источник питания с никель-металл-гидридной батареей\*\*\*;  
**C** - модуль расширения памяти под конфигурации устройств\*\*\*\*.

\* Данная опция применима только при наличии у пользователя источника питания/зарядного устройства коммуникатора 375.

\*\* Возможности Easy Upgrade позволяют пользователю добавить к оснащению коммуникатора 375 новый пакет прикладных системных программ и описаний устройств (DD).

\*\*\* Полностью заряженный портативный батарейный источник питания способен обеспечить питание в течение 8 часов при использовании в стандартных эксплуатационных условиях. Если требования по времени бесперебойной работы превышают параметры данной спецификации, то рекомендуется второй портативный батарейный источник питания.

\*\*\*\* Базовая модель 375 способна сохранять 25 конфигураций. Для увеличения объема информации можно использовать модуль расширения памяти под конфигурации устройств, который способен сохранять более 500 конфигураций.

## Запасные блоки и детали (по дополнительному заказу)

Таблица 1

Номер блока, детали	Описание
00375-0002-0011	Запасной NiMH аккумуляторный блок с чехлом для хранения и переноски, для коммуникатора 375
00375-0003-0011	Запасное зарядное устройство (блок питания) 90-240 вольт, 50/60 Гц, для коммуникатора 375
00375-0004-0001	Запасной комплект соединительных проводов с разъемами для коммуникатора 375
00375-0005-0002	Запасные ремни для коммуникатора 375
00375-0005-0003	Запасной чехол с ремнями для коммуникатора 375
00375-0005-0004	Чехол для запасного аккумулятора для коммуникатора 375
00375-0006-0001	Набор из пяти запасных стилусов для коммуникатора 375
00375-0015-0002	Адаптер интерфейса IRDA для USB
00375-0035-0001	Заглушка для порта расширения памяти для коммуникатора 375
00375-0042-0003	Системная карта HART с опцией Easy Upgrade для коммуникатора 375
00375-0042-0004	Системная карта HART + Foundation Fieldbus + Easy Upgrade для коммуникатора 375
00375-0043-0001	Модуль расширения памяти конфигураций для коммуникатора 375
00375-0044-0001	Запасная подставка для коммуникатора 375
00375-0045-0001	Руководство по началу работы с коммуникатором 375
00375-0047-0001	Руководство пользователя коммуникатора 375
00375-0049-0001	Компакт-диск с программным обеспечением для коммуникатора 375

## Коммуникатор Метран-650

Код ОКП 4213



- Совместимость с устройствами HART
- Наличие взрывозащищенного исполнения: вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (маркировка взрывозащиты ExiaIICT5 X)
- Обслуживание по HART до 15 устройств, подсоединенных к одной линии
- Автономный источник питания - блок перезаряжаемых аккумуляторов или заменяемые щелочные батареи
- Интерфейс пользователя на русском или английском языках
- Коммуникатор не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал
- ТУ 4213-032-12580824-2001

Коммуникатор Метран-650 - портативное устройство, предназначенное для считывания информации, удаленной настройки и конфигурирования интеллектуальных полевых приборов (датчиков давления Метран-150, -100, -49, Rosemount 1151, 2088, 3051С/Т, 3051S, преобразователей температуры Метран-280, Rosemount 248, 644, расходомеров Метран-360, Micro Motion с преобразователями RFT9739, MVD1700 и т.п.), поддерживающих HART-протокол.

Основные достоинства коммуникатора:

- возможность настройки произвольных HART-приборов из любой точки токовой цепи;
- доступ ко всем параметрам приборов;
- диагностика прибора;
- получение информации об устройстве (номер прибора, версия прибора и т.д.).

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

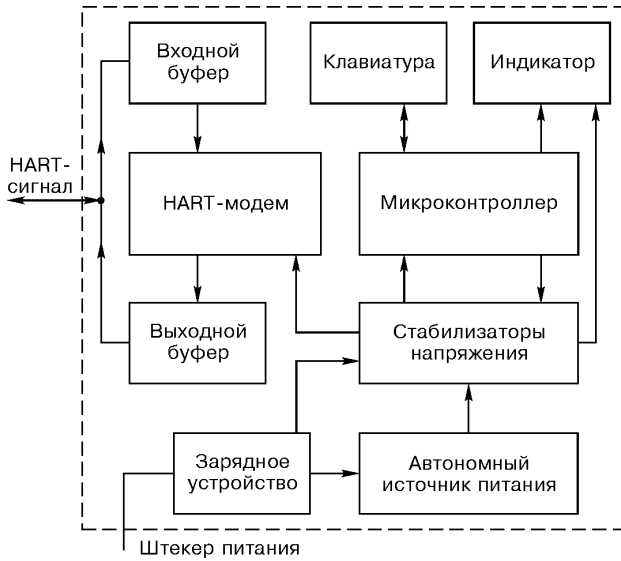


Рис.1. Структурная схема коммуникатора.

Коммуникатор, структурная схема которого приведена на рис.1, состоит из следующих частей:

- микроконтроллер;
- HART-модем с выходным и входным буферами;
- жидкокристаллический индикатор;
- клавиатура;
- зарядное устройство;
- автономный источник питания;
- стабилизаторы напряжения.

Основной частью коммуникатора является микроконтроллер, который:

- обрабатывает принятую от интеллектуальных датчиков информацию;
- управляет режимами работы всех остальных составных частей;
- следит за состоянием автономного источника питания.

Набор команд и управление режимами работы коммуникатора осуществляется при помощи мембранной клавиатуры. Информация о режимах работы коммуникатора, параметрах датчиков отображается на ЖКИ (4 строки по 20 символов в каждой).

Входной сигнал HART-протокола подается на входной буфер, представляющий собой дифференциальный усилитель с единичным коэффициентом усиления. Далее сигнал поступает через фильтр на HART-модем, преобразующий частотно-модулированный сигнал в цифровой сигнал, обрабатываемый микроконтроллером.

Выходной сигнал формируется так же HART-модемом, преобразующим цифровой сигнал микроконтроллера в частотно-модулированный сигнал, поступающий на выходной буфер.

Питание коммуникатора осуществляется от автономного источника питания, расположенного в отдельном отсеке корпуса. Стабилизаторы напряжения предназначены для создания нужного уровня питания узлов схемы. Контроллер коммуникатора запитан постоянно и переходит в режим низкого потребления при выключении коммуникатора.

Коммуникатор Метран-650 полностью поддерживает работу со следующими устройствами:

- интеллектуальные датчики давления Метран-150, -100, -49;
- интеллектуальные датчики давления Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, 2088 (в зависимости от версии ПО коммуникатора);

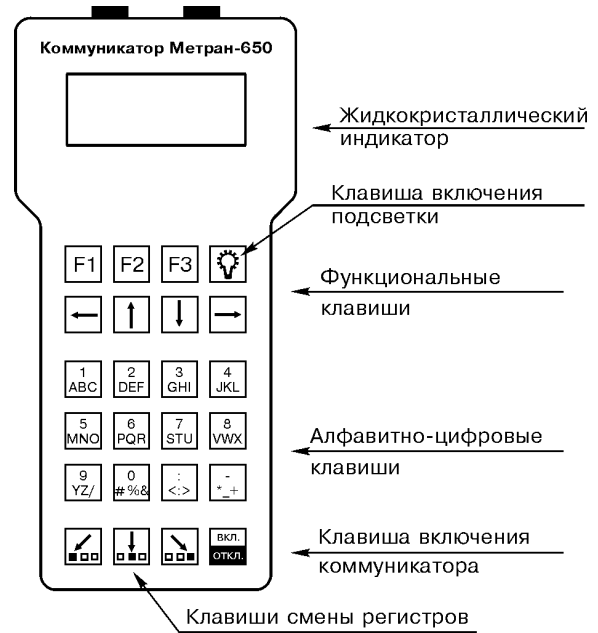


Рис.2. Внешний вид коммуникатора

- интеллектуальные преобразователи температуры Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, 644 (в зависимости от версии ПО коммуникатора);
- кориолисовый расходомер Метран-360 и расходомеры Micro Motion с преобразователем MVD1700 или RTF9739.

Эти устройства обслуживаются в полном объеме универсальных, общих и специальных команд и управляются по индивидуальным алгоритмам работы коммуникатора.

Все остальные HART-совместимые устройства обслуживаются коммуникатором по алгоритму работы коммуникатора при управлении произвольным датчиком. В этом случае коммуникатор Метран-650 обеспечивает выполнение универсальных и общих команд HART-устройств.

**Информация из технического описания коммуникационного протокола HART:**

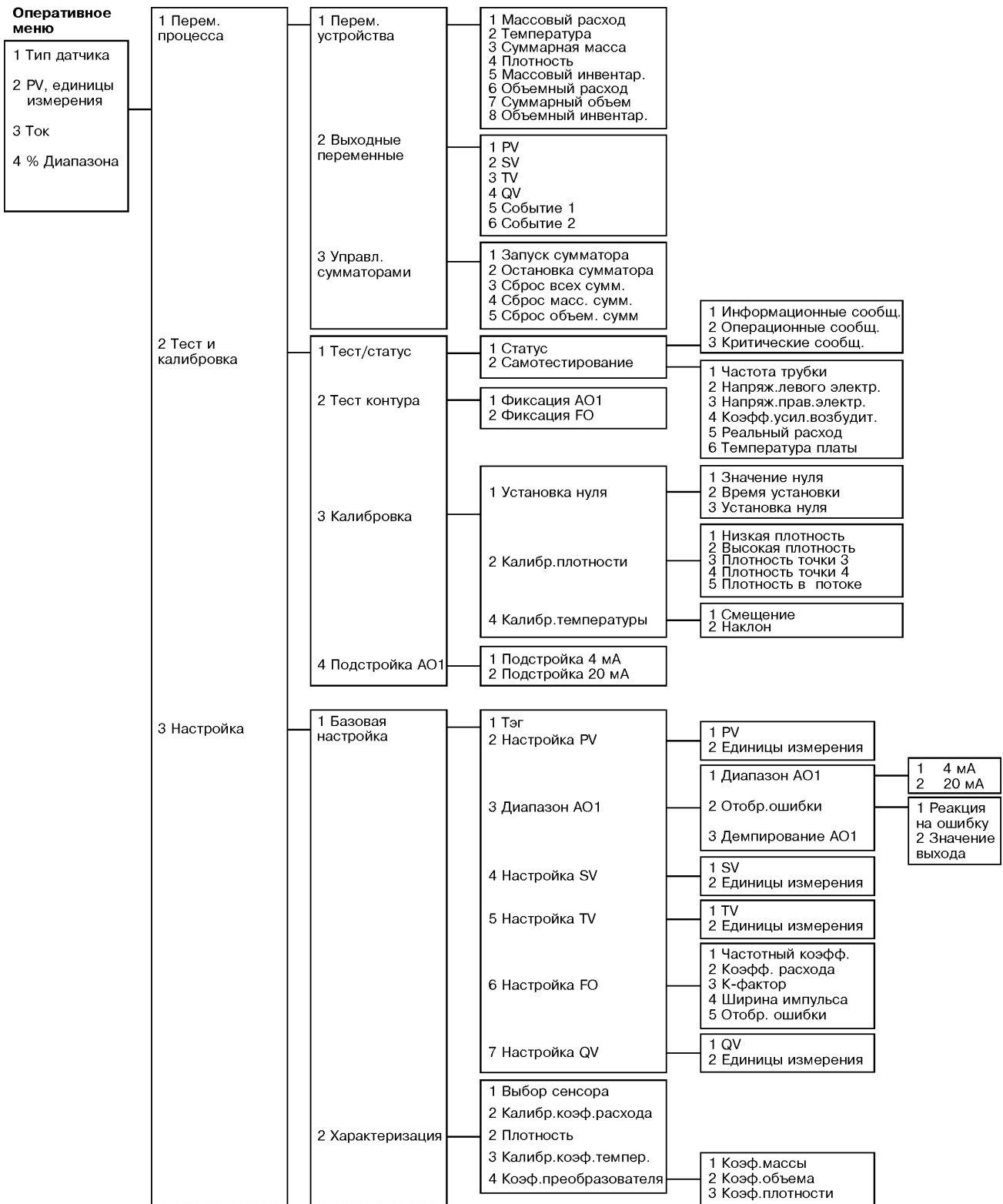
*"Универсальные команды обеспечивают совместимость между продуктами от разных производителей и доступ к общей информации, одинаковой для всех полевых приборов, независимо от их специфики: переменные процесса, ток и процент диапазона, единицы измерения и другая информация: производитель, модель и др. Основным правилом HART-протокола является то, что все приборы, совместимые с HART, должны выполнять все универсальные команды.*

*Общие команды обеспечивают доступ к функциям, которые выполняют большое количество полевых приборов. Эти команды одинаковы для устройств одного типа (например, датчики давления). Они включают такие действия как изменение диапазона, выбор единиц измерения и величины демпфирования, выполнение самотестирования, настройка ЦАП. Обычно HART- устройство поддерживает 12-15 общих команд.*

*Специальные команды устройства обеспечивают доступ к уникальным характеристикам прибора. Эти команды нестандартны и назначаются производителем. К ним относится, например, калибровка сенсора устройства и чтение дополнительных параметров (климатическое исполнение, материал сенсора и т.п.)."*

Для наглядного представления возможностей коммуникатора Метран-650 на рис.3 приведен алгоритм его работы при управлении произвольным HART-устройством.

**АЛГОРИТМ РАБОТЫ КОММУНИКАТОРА МЕТРАН-650  
ПРИ УПРАВЛЕНИИ РАСХОДОМЕРом МЕТРАН-360 С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ MVD1700**



**Рис.3. (продолжение см. на следующей странице).**

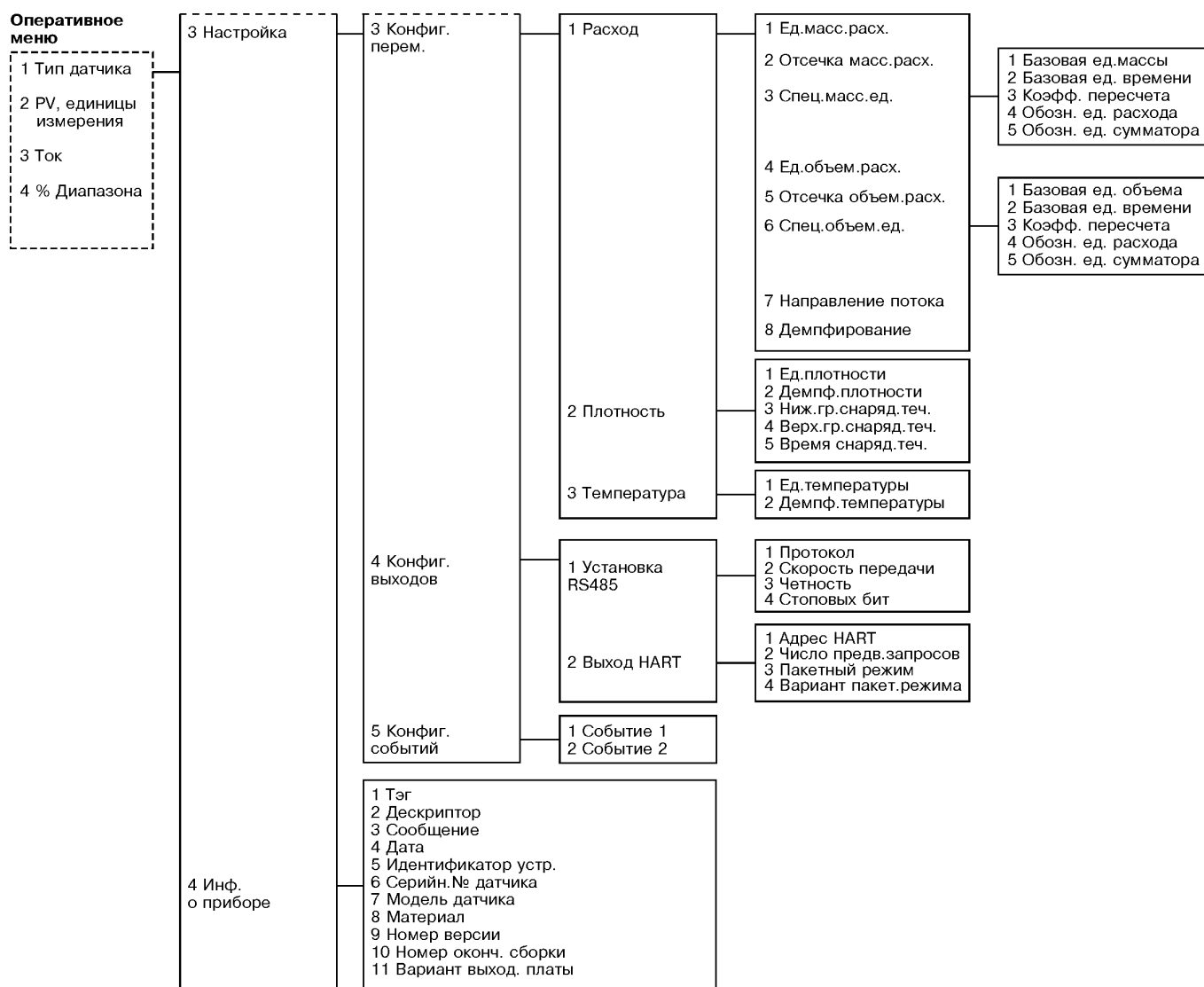


Рис.3. (начало см. на предыдущей странице).

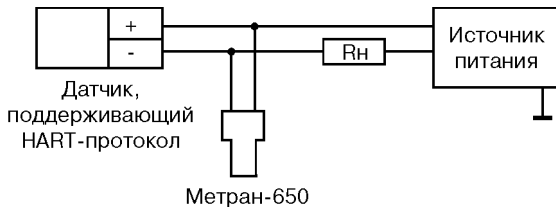
### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Коммуникатор обеспечивает выдачу и прием HART-сигналов в соответствии с требованиями спецификации физического уровня HCF SPEC-54 для Вторичного Мастера
- Диапазон частот:
  - при передаче "0" от 2178 до 2222 Гц;
  - при передаче "1" от 1188 до 1212 Гц
- Входное сопротивление коммуникатора при приеме сигналов не менее 5 кОм
- Максимальное входное напряжение постоянного тока цепи "4-20 мА" коммуникатора не более 24 В в искробезопасной цепи и не более 50 В в обычной цепи
- Выходное сопротивление коммуникатора не более 100 Ом
- Коммуникатор обнаруживает HART-сигнал на нагрузке 250 Ом при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Коммуникатор устойчив:
  - к климатическим воздействиям - исполнению УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 50°C и относительной влажности до 95% при температуре 35°C без конденсации влаги;
  - к воздействию атмосферного давления - группе Р1 по ГОСТ 12997;
  - к механическим воздействиям - виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ 12997.
- Степень защиты от пыли и воды **IP54** по ГОСТ 14254
- Габаритные размеры 240x110x70 мм
- Масса - не более 0,5 кг

### СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОММУНИКАТОРА МЕТРАН-650

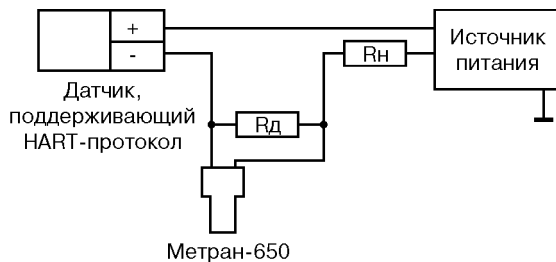
Для правильного функционирования коммуникатора сопротивление цепи должно быть не менее 250 Ом.

Коммуникатор не производит прямого измерения тока цепи.



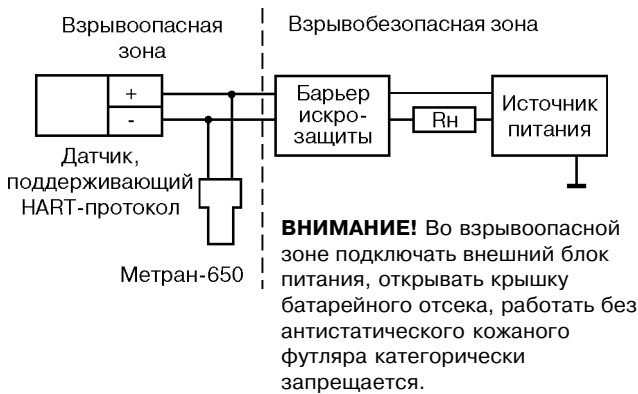
Rн - сопротивление линии (рис.4-6).

**Рис.4. Подключение коммуникатора при Rн от 250 до 1100 Ом.**



Rд - нагрузка со встроенным резистором 270 Ом (из комплекта поставки коммуникатора).

**Рис.5. Подключение коммуникатора при Rн менее 250 Ом.**



**Рис.6. Подключение коммуникатора во взрывоопасной зоне.**

### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Коммуникатор Метран-650 во взрывозащищенном исполнении имеет вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", маркировка по взрывозащите ExiaIICT5. Во взрывоопасной зоне коммуникатор обязательно должен помещаться в кожаный футляр, который входит в комплект взрывозащищенного исполнения. Взрывозащищенное исполнение коммуникатора обеспечивается только при питании от блока аккумуляторов.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - не менее 12 лет.  
Средняя наработка на отказ - не менее 20 000 ч.

### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Коммуникатор может работать от одного из трех источников питания:

- блока перезаряжаемых аккумуляторов;
- заменяемых щелочных батарей;
- внешнего блока питания.

Коммуникатор поставляется с комплектом щелочных батарей AA напряжением 1,5 В каждая, установленных в батарейном отсеке корпуса коммуникатора. С целью экономии заряда щелочных батарей можно использовать внешний блок питания (опция), предварительно вынув батареи из отсека.

При установленных щелочных батареях подключение внешнего блока питания запрещено.

Коммуникатор может поставляться также с блоком перезаряжаемых аккумуляторов в комплекте с блоком питания.

Максимальное выходное напряжение аккумуляторной батареи при полной зарядке не более 8 В.

Электрическая емкость блока аккумуляторов не менее 600 мА/ч.

Коммуникатор обеспечивает непрерывную работу не менее 8 ч. без перезарядки встроенного блока аккумуляторов.

Коммуникатор обеспечивает:

- измерение напряжения питания с индикацией результата на ЖКИ;
- автоматический контроль напряжения питания и индикацию разряженного состояния автономного источника питания;
- зарядку блока аккумуляторов и одновременную работу при подключении блока питания из комплекта поставки (только при работе во взрывобезопасной зоне).

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода коммуникатора в эксплуатацию.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Коммуникатор	1 шт.
2. Паспорт	1 экз.
3. Руководство по эксплуатации	1 экз.
4. Нагрузка со встроенным резистором 270 Ом	1 шт.
5. Комплект щелочных батарей (отсутствует при заказе блока аккумуляторов)	4 шт.
6. Комплект щупов типа "crocodile"	1 шт.
7. Сумка-чехол	1 шт.
8. Блок питания - опция	
9. Блок аккумуляторов с блоком питания - опция	
10. Кожаный футляр (для исполнения Ex)	

**Примечание:** возможен заказ дополнительных частей ЗИП в отдельных строках заказа:

1. Нагрузка со встроенным резистором 270 Ом - SL2002155001
2. Комплект щупов типа "crocodile" - SL1220431701
3. Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412
4. Блок питания - SL1201070501
5. Футляр кожаный - SL1908130100
6. Сумка-чехол - SL1908130200
7. Блок аккумуляторов +6 В SL2002005002



## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-650	- Rev X	-	-
Метран-650	- Rev X	-	- БП
Метран-650	- Rev X	-	- АК
Метран-650	- Rev X	- Ex	- АК
1	2	3	4

## Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412

5

1. Условное обозначение изделия.
2. Версия ПО коммуникатора  
**Rev3** (см.табл.1)  
**Rev4** (см.табл.1)
3. Взрывозащищенное исполнение (заказывается обязательно с опцией АК).
4. Источник питания:  
**АК** - блок аккумуляторов с блоком питания - опция;  
**БП** - блок питания - опция (рекомендуется при заказе коммуникатора с комплектом щелочных батарей).
5. Отдельный ЗИП из комплекта, заказываемого дополнительно к комплекту поставки. Комплект ЗИП или отдельные ЗИП могут также поставляться по отдельному заказу.

## Версии ПО коммуникатора

Таблица 1

Версия Rev3	Версия Rev4
Метран-49	Метран-150
Метран-100	Метран-100
Rosemount 3051C/T	Rosemount 3051C/T
Rosemount 3051S	Rosemount 1151
Метран-280-1	Rosemount 2088
Метран-280-2	Метран-280-1
Rosemount 248	Rosemount 248
Метран-360	Rosemount 644
Micro Motion RFT9739, MVD1700	Произвольный датчик
Произвольный датчик	

## HART-модем Метран-681

Код ОКП 42 1821



- Обслуживает по HART до 15 устройств, подсоединенных к одной линии
- Питание - от последовательного порта персонального компьютера
- Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты ExiaIICT5X)
- Модем не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал
- ТУ 4218-041-12580824-2002

HART-модем Метран-681 (далее модем) предназначен для связи персонального компьютера или системных средств АСУТП с любыми интеллектуальными устройствами (датчиками давления, преобразователями

температуры, расхода и т.д.), поддерживающими HART-протокол.

Основные достоинства модема:

- обеспечивает высокую надежность приема/передачи данных;
- не требует применения блока питания;
- обеспечивает возможность настройки подключенных HART-устройств из любой точки токовой цепи;
- используется с программами HART-Master, HART OPC-сервер или с любым другим программным обеспечением (AMS, Rosemount Radar Master, Radar Configuration Tools, Engineering Assistant, Visual Instrument и т.д.) для настройки интеллектуальных устройств с HART-протоколом.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Амплитуда HART-сигнала синусоидальной формы с частотой 1200 или 2200 Гц -  $(0,5 \pm 0,1) В$
- Входной импеданс модема (HART-вход) не менее 1100 Ом
- Выходной импеданс модема (HART-выход) не более 700 Ом
- Модем обнаруживает HART-сигнал при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Изоляция между входными цепями (HART-вход) и выходными цепями (выход RS232) выдерживает испытательное напряжение переменного тока 250 В; 1500 В - для взрывозащищенного исполнения
- Электрическое сопротивление изоляции между входными и выходными цепями модема при нормальных климатических условиях не менее 40 МОм
- Модем по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до 50°C и относительной влажности 95% при температуре 35°C без конденсации влаги.
- По устойчивости к механическим воздействиям модем имеет виброустойчивое исполнение V1 по ГОСТ 12997
- Модем сохраняет работоспособное состояние, обеспечивает обмен информацией между персональным компьютером (ПК) и датчиком без сбоев и искажений при воздействии переменного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м
- Модем имеет степень защиты от воздействия пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254
- Питание модема осуществляется от последовательного порта ПК
- Габаритные размеры не более 120x77x23 мм
- Масса не более 0,15 кг

### КОНСТРУКЦИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА

Конструктивно HART-модем Метран-681 выполнен в пластмассовом корпусе для установки на DIN-рейку (DIN-30).

Подключение модема к компьютеру осуществляется с помощью соединительного кабеля DB9-DB9, входящего в состав комплекта. Провода, идущие от датчика (HART-выход), подключаются к клеммной колодке "под винт".

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - 12 лет  
Средняя наработка на отказ - 50000 ч.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода модема в эксплуатацию.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. HART-модем Метран-681	1 шт.
2. Паспорт 681.01.00000 ПС	1 экз.
3. Соединительный кабель DB9-DB9	1 шт.
4. Провод с наконечниками	1 шт.

В комплект поставки по требованию заказчика может входить следующее ПО (за дополнительную плату):

- HART-Master (в комплекте с руководством пользователя);  
- HART-OPC сервер (в комплекте с руководством пользователя) поставляется на диске с HART-Master.

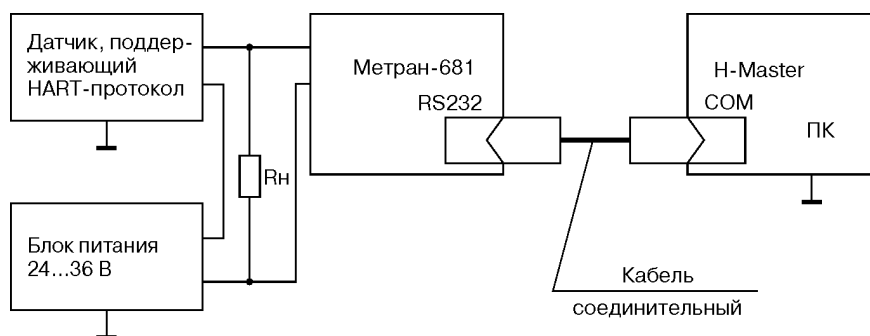
Примечание: HART-Master записывается в заказе отдельной строкой (см. пример записи в разделе каталога "HART-Master").

### ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>Метран-681 - Ех</b>	
1	2

1. Условное обозначение изделия.
2. Обозначение взрывозащиты:  
Ех - взрывозащищенное исполнение;  
отсутствие обозначения означает общепромышленное исполнение.

### СХЕМА ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



ПК - персональный компьютер,  
Rн - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления (показывающий, регистрирующий прибор и др.) должно быть не менее 250 Ом.

## HART-USB модем Метран-682

Код ОКП 42 18214



- **Обслуживает по HART до 15 устройств, подсоединенных к одной линии**
- **Питание - от USB порта персонального компьютера**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты [Exia]IICX)**
- **Модем не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал**
- **ТУ 4218-052-12580824-2005**  
HART-USB модем Метран-682 (далее модем) предназначен для связи персонального компьютера или системных средств АСУТП с любыми интеллектуальными устройствами (датчиками давления, преобразователями температуры, расхода и др.), поддерживающими HART-протокол.

Основные достоинства модема:

- обеспечивает высокую надежность приема/передачи данных;
- не требует применения блока питания;
- имеет два световых индикатора (питание и информационный обмен);
- имеет малые размеры и удобен в использовании;
- обеспечивает возможность настройки подключенных HART устройств из любой точки токовой петли;
- может применяться с различным программным обеспечением (HART-Master, HART OPC-сервер, AMS, Rosemount Radar Master, Radar configuration tools, Engineering assistant, Visual Instrument и т. д.).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Амплитуда HART-сигнала синусоидальной формы с частотой 1200 или 2200 Гц - (0,5±0,1) В
- Входной импеданс модема (HART-вход) не менее 5000 Ом
- Выходной импеданс модема (HART-выход) не более 5000 Ом
- Модем обнаруживает HART-сигнал при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Испытательное напряжение между входными цепями (HART-вход) и выходными цепями (выход USB) модема: 250 В; для модемов взрывозащищенного исполнения 1500 В
- Электрическое сопротивление изоляции между входными и выходными цепями модема при нормальных климатических условиях: не менее 10 МОм; для модемов взрывозащищенного исполнения не менее 40 МОм
- Модем по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до 50°С и относительной влажности до 98% при температуре 35°С без конденсации влаги
- По устойчивости к механическим воздействиям модем имеет виброустойчивое исполнение V1 по ГОСТ 12997
- Модем сохраняет работоспособное состояние, обеспечивает обмен информацией между персональным компьютером (ПК) и датчиком без сбоев и искажений при воздействии внешнего магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц, напряженностью до 400 А/м
- Модем имеет степень защиты от проникновения пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254; для модемов взрывозащищенного исполнения IP40 по ГОСТ 14254
- Напряжение питания модема 5 В (питание USB порта)
- Входные значения искробезопасных электрических цепей модема взрывозащищенного исполнения:
  - Ci, не более 0,07 мкФ;
  - Li, не более 1,0 мГн;
  - Ui, не более + 24 В;
  - li, не более 120 мА.
- Выходные значения искробезопасных электрических цепей модема взрывозащищенного исполнения:
  - Co, не более 10 нФ;
  - Lo, не более 10 мкГн;
  - Uo, не более +2,5 В;
  - lo, не более, 25 мА.
- Ток потребления не более 30 мА
- Габаритные размеры: 97x57x21 мм
- Масса не более 0,08 кг

### КОНСТРУКЦИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА

Конструктивно HART-USB модем Метран-682 выполнен в моноблочном настольном исполнении.

Подсоединение модема к компьютеру осуществляется с помощью USB кабеля, входящего в комплект поставки. К одному компьютеру допускается подключать два и более HART-USB модема. На линию интеллектуального датчика модем подсоединяется при помощи измерительных щупов с наконечниками типа «крокодил». Полярность подключаемых к модему проводников значения не имеет.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - 12 лет.  
Средняя наработка до отказа - 50 000 ч.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода модема в эксплуатацию.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. HART-USB модем Метран-682	1 шт.
2. Паспорт СПГК.5224.000.00 ПС	1 экз.
3. Сумка-чехол	1 шт.
4. Комплект щупов типа "crocodile"	1 шт.
5. USB кабель тип А-В	1 шт.
6. Диск с драйверами для USB	1 шт.

В комплект поставки по требованию заказчика могут входить следующие ПО (за дополнительную плату):

- HART-Master (в комплекте с руководством пользователя);  
- HART-OPC сервер (в комплекте с руководством пользователя) входит в поставку HART-Master. HART-Master записывается в заказе отдельной строкой (см.раздел каталога "HART-Master").

Примечание: возможен заказ дополнительных частей ЗИП в отдельных строках заказа:

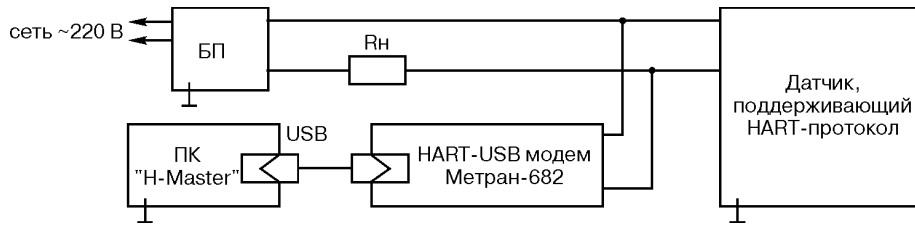
1. Комплект щупов типа "crocodile" - SL1220431701
2. Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412
3. Сумка-чехол - SL1908120100
4. USB кабель тип А-В - SL 1220431704

### ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>Метран-682 Ex</b>
1 2
<b>Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412</b>
3

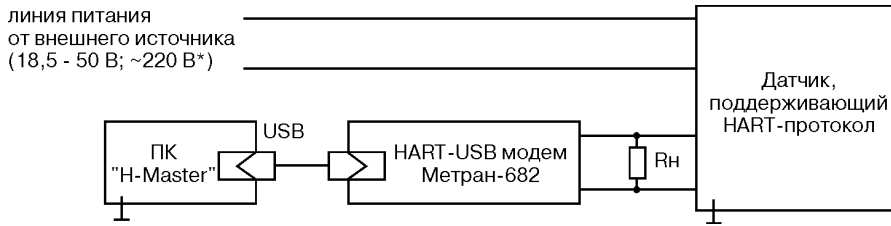
1. Условное обозначение изделия.
3. Обозначение взрывозащиты:  
Ex взрывозащищенное исполнение;  
отсутствие обозначения означает общепромышленное исполнение.
3. Отдельный ЗИП из комплекта, заказываемого дополнительно к комплекту поставки. Комплект ЗИП или отдельные ЗИП могут также поставляться по отдельному заказу.

**СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ**



БП - источник питания (18,5-42 В, 120 мА)  
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом  
 ПК - персональный компьютер.

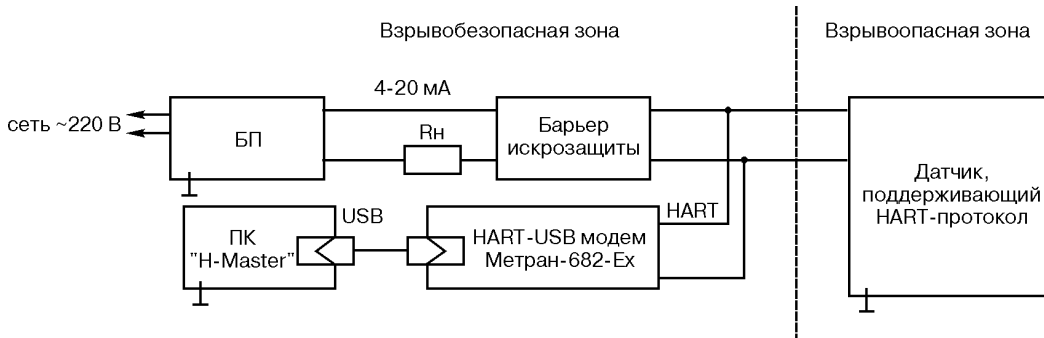
**Рис. 1. Схема подключения модема в измерительную цепь.**



Rн - нагрузка, не менее 250 Ом  
 ПК - персональный компьютер.

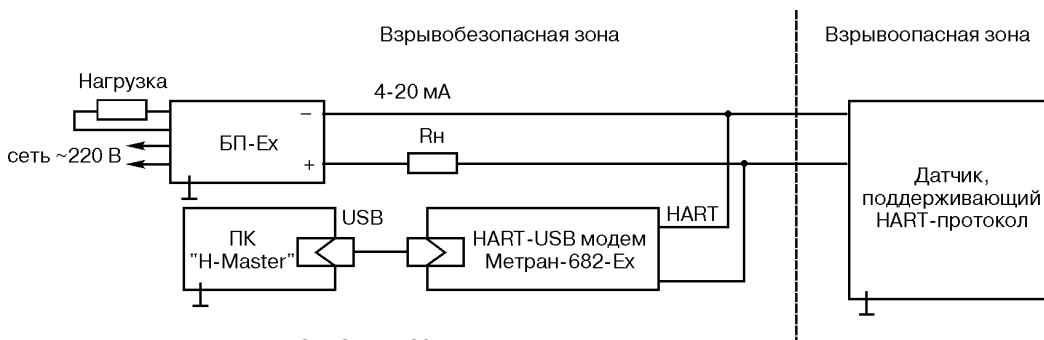
\* Например, питание расходомера Метран-360.

**Рис. 2. Схема подключения модема в измерительную цепь при наличии внешнего источника питания (в том числе 220 В).**



БП - источник питания (18,5-24 В, 120 мА)  
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом  
 ПК - персональный компьютер.

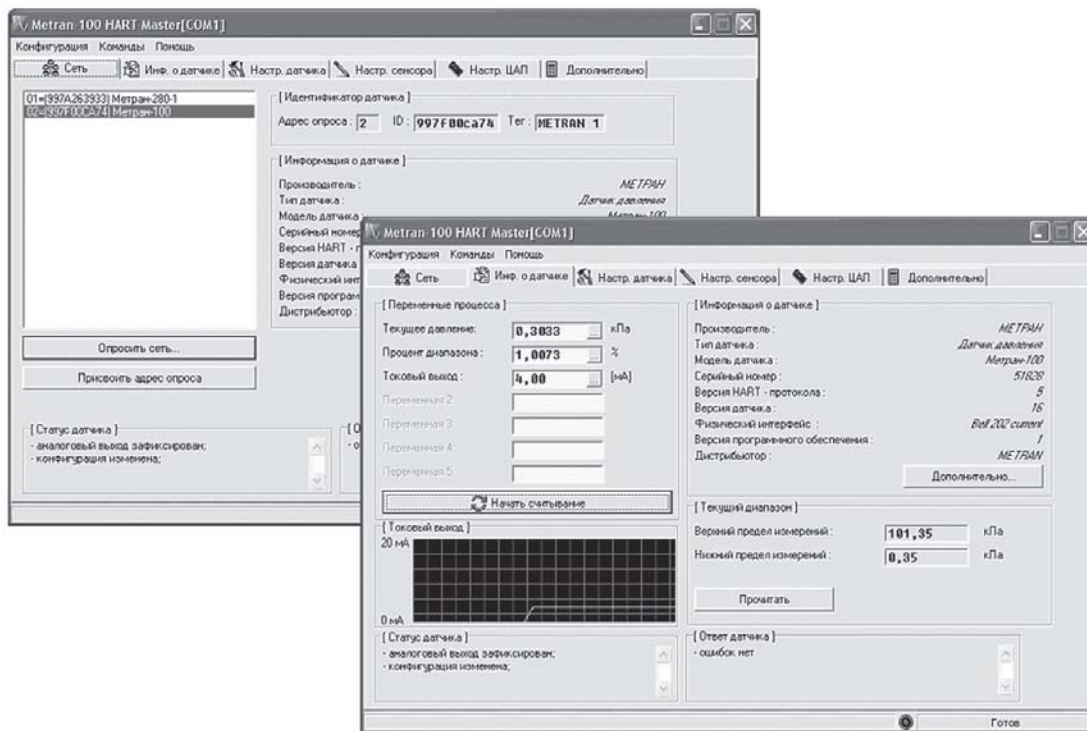
**Рис. 3. Схема подключения модема исполнения Ex в искробезопасную цепь при использовании барьера искрозащиты.**



БП-Ex - источник питания (18,5-24 В, 120 мА)  
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом  
 ПК - персональный компьютер.

**Рис. 4. Схема подключения модема исполнения Ex в искробезопасную цепь при использовании блока питания с искробезопасным входом.**

## Конфигурационная программа HART-Master



Конфигурационная программа HART-Master предназначена для настройки интеллектуальных датчиков давления Метран-150, -100, -49, Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, интеллектуальных преобразователей температуры Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, преобразователей расхода Метран-300ПР, Метран-303ПР и других устройств, поддерживающих HART-протокол. Для работы программы с датчиками необходим HART-модем (например, Метран-681, -682) или HART-мультиплексор Метран-670. Имеет удобный интерфейс пользователя на русском и английском языках.

HART-Master позволяет выполнить:

- поиск устройств, подключенных к HART-модему

или к HART-входам мультиплексора;

- поиск устройств, подключенных по RS485 интерфейсу и поддерживающих канальный уровень HART;

- считывание переменных процесса;

- считывание информации о HART-устройстве и сенсоре;

- тест устройства;

- настройку HART устройства;

- настройку сенсора (Метран-150, -100, -49, Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, Метран-300ПР, -303ПР);

- настройку ЦАП;

- архивирование параметров.

**Минимальное аппаратное обеспечение:**

- процессор Pentium, 16 Мбайт ОЗУ;
- видеоадаптер VGA 800x600, 16 цветов;
- CD-ROM;
- свободный последовательный COM-порт или USB-порт;
- 10 Мбайта свободного пространства на жестком диске.

**Рекомендуемое аппаратное обеспечение:**

- процессор класса Pentium II, 128 Мбайт ОЗУ;
- видеоадаптер SVGA 1024x768, 256 цветов;
- CD-ROM;
- свободный последовательный COM-порт или USB-порт;
- 30 Мбайт свободного пространства на жестком диске.

**Программное обеспечение** - операционная система Microsoft Windows 98/NT/2000/XP.

Программа поставляется в виде исполняемого файла Setup.exe для операционной системы Microsoft Windows, при запуске которого производится установка программы в диалоговом режиме на компьютер пользователя.

Работа с HART-устройством ведется пользователем в главном окне программы.

После выбора нужного устройства из списка HART-устройств пользователь приступает непосредственно к работе с устройством.

**Операция программы "Информация о датчике"**

позволяет пользователю получить информацию: о переменных процесса:

- текущее значение параметра;
- процент диапазона измерений;
- выходной сигнал в мА;
- верхний и нижний пределы измерений;

об устройстве:

- производитель;
- тип датчика;
- серийный номер;
- версия протокола HART и т.д.;

о сенсоре (дополнительно для поддерживаемых датчиков):

- модель;
- дата выпуска;
- исполнение по кислороду;
- код основной погрешности;
- исполнение по назначению;
- климатическое исполнение и т.д.;

и т.д.

**Операция программы "Настройка датчика"**

позволяет пользователю настроить следующие параметры:

- единицы измерения;
- верхнюю и нижнюю границы диапазона;
- тип передаточной функции;
- время установления выходного сигнала;
- пользовательские параметры (тег, дату, номер сборки и т.д.);

- а также провести диагностику датчика (ПЗУ на плате АЦП, EEPROM микропроцессора, сенсора и т.д.).

**Операция программы "Настройка сенсора"**

обеспечивает пользователю, с использованием образцовых средств задания давления, возможности по:

- корректировке нуля;
- калибровке пределов измерений;
- чтению информации о сенсоре (серийный номер сенсора, ВПИ, НПИ сенсора и т.д.).

**Операция программы "Настройка ЦАП"** позволяет пользователю выполнить:

- калибровку токового выхода датчика;
- тестирование токового выхода.

Опция программы **"Регистратор"** позволяет регистрировать и архивировать данные измерительного процесса.

Программа позволяет считывать, записывать в файл на диск и отображать на графике данные о токе и значения четырех динамических переменных с устройств, установленных в сети. Пользователь выбирает устройства, для которых необходимо считать данные, указывает имя файла, в который будут записываться данные, задает интервал опроса

устройств, а так же указывает количество измерений, которое будет произведено и занесено в архив. Запись результатов производится в текстовый файл с разделителями (\*.csv-файл), которые затем могут быть обработаны в программе Microsoft Excel. Время опроса зависит от количества опрашиваемых устройств и их быстродействия (минимальное время между измерениями составляет 1 с). Чтобы осуществлять опрос нескольких каналов мультиплексора существует режим мультиканального опроса. В этом режиме время доступа к данным устройства возрастает и занимает не менее 3 с.

Для визуального отображения информации в программе имеется возможность просмотра графика. На графике отображается следующая информация:

- наименование текущего устройства;
- список переменных, значения которых отображаются в виде графика;
- время измерения значений переменных в формате чч:мм;
- значение измеряемой величины в текущих единицах измерения;
- график значений переменных, считанных с выбранного устройства.

Программа HART-Master предоставляет пользователю возможность ознакомиться с основными функциями программы в "Демонстрационном режиме" без подключения реального устройства.

**Внимание!** Вы можете скачать новую демо-версию конфигурационной программы HART-Master на сайте ПГ «Метран» [www.metran.ru](http://www.metran.ru).

В основном окне программы HART-Master, выберите меню "Команды" -> "Демо-режим". В этом режиме программно эмулируется работа с интеллектуальными датчиками давления Метран-150, Метран-100, Rosemount 3051C, Rosemount 3051S, преобразователями температуры Метран-280, Rosemount 248, преобразователями расхода Метран-303ПР. Для демонстрации работы нужного Вам датчика выберите его в пункте меню.

С произвольным HART-устройством HART-Master работает в объеме стандартных команд HART-протокола. Полное описание работы программы HART-Master приведено в "Руководстве пользователя". Программа поставляется на CD.

Для работы программы с датчиком необходим модем HART-RS-232 или HART-USB, подключенные к COM-порту или порту USB компьютера соответственно, или HART-мультиплексор Метран-670. Схему подключения HART-устройства, HART-модема или HART-мультиплексора и компьютера см. в соответствующих разделах "HART модем Метран-681", "HART-USB модем Метран-682" или "HART-мультиплексор Метран-670" настоящего каталога.

**Комплект поставки**

- CD с программой 1 шт.
- руководство пользователя 1 экз.

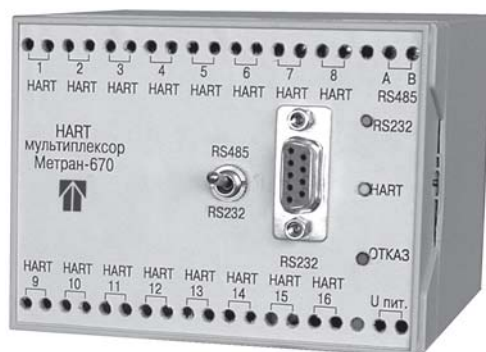
**Пример записи при заказе****HART-Master конфигурационная программа (3 лицензии)**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1                                   | 2 |
| 1. Условное обозначение изделия.    |   |
| 2. Количество лицензий на программу |   |
| - 1 лицензия;                       |   |
| - 3 лицензии;                       |   |
| - 5 лицензий;                       |   |
| - 7 лицензий;                       |   |
| - 10 лицензий.                      |   |

**Примечание:** данная программа защищена законом об авторских правах. Приобретаемая версия программы может быть установлена только на один компьютер и зарегистрирована в ЗАО ПГ «Метран». Для установки программы на каждый последующий компьютер необходимо купить дополнительную лицензию в ЗАО ПГ «Метран».



## HART-мультиплексор Метран-670



- **16-ти канальный HART-мультиплексор с интерфейсом управления RS485/RS232**
- **Возможность подключения до 15 устройств на каждый канал HART-входа**
- **Порты RS485 и RS232 гальванически изолированы от линий HART**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения: вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (маркировка взрывозащиты [Exia] IIC)**
- **Используется совместно с программой H-Master или HART OPC-сервером**
- **HART-мультиплексор не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал**
- **ТУ 4219-045-12580824-2003**

HART-мультиплексор Метран-670 (далее мультиплексор) предназначен для связи персонального компьютера или средств АСУ ТП с интеллектуальными датчиками давления Метран-150, -100, -49, Rosemount 3051C/T, 3051S, интеллектуальными преобразователями температуры Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, преобразователями расхода Метран-300ПР, -303ПР и любыми другими устройствами, поддерживающими HART-протокол.

Мультиплексор обеспечивает преобразование информационного сигнала HART в цифровой сигнал интерфейса RS485 или RS232, при этом аналоговый сигнал 4-20 мА токовой петли может использоваться системой регистрации и управления.

Пользователю предлагаются варианты применения мультиплексоров:

- для работы с выделенного персонального компьютера предусмотрена программа HART-Master разработки ПГ "Метран";
- для интеграции в SCADA-системы предоставляется HART OPC-сервер.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Количество каналов HART - 16. Нагрузочная способность каждого канала - 15 датчиков в многоточечном режиме
- Связь с системой управления осуществляется по протоколу HART с физическим уровнем RS485 или RS232. Допускается подключать к одной линии RS485 до 16 мультиплексоров
- Амплитуда HART-сигнала синусоидальной формы с частотой 1200 или 2200 Гц -  $(0,3 \pm 0,1)$  В
- Входной импеданс каждого HART-канала - не менее 5 кОм
- Выходной импеданс каждого HART-канала - не более 5 кОм
- Мультиплексор обнаруживает HART сигнал при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Входы мультиплексора линию 4-20 мА по постоянному току не нагружают
- Испытательное напряжение при проверке прочности изоляции между входными цепями (HART-вход) и выходными цепями (выход RS232 или RS485) мультиплексора: 250 В, для мультиплексоров взрывозащищенного исполнения 1500 В
- Питание - от источника постоянного тока напряжением 9-18 В, потребляемый ток - не более 60 мА
- Конструктивно HART-мультиплексор Метран-670 выполнен в пластмассовом корпусе с возможностью монтажа на DIN-рейку (DIN-30)
- Габаритные размеры мультиплексора 100x77x120 мм
- Масса мультиплексора не более 0,4 кг

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ МУЛЬТИПЛЕКСОРА

Подсоединение мультиплексора к компьютеру осуществляется с помощью кабеля DB9-DB9 (интерфейс RS232), либо через интерфейс RS485 двухпроводной линией с использованием преобразователя интерфейсов RS232/RS485. На линию к датчику (HART-устройству) мультиплексор подсоединяется с помощью проводов и соответствующего разъема под "винт" мультиплексора.

### СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Принятые сокращения в схемах:

**БП** - источник питания постоянного тока;

**БП-Ех** - источник питания взрывозащищенного исполнения;

**ПК** - персональный компьютер;

**COM** - последовательный порт компьютера;

**HART-MUX** - мультиплексор Метран-670;

**Rн** - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления (регистрирующий, показывающий прибор и др.) должно быть не менее 250 Ом.

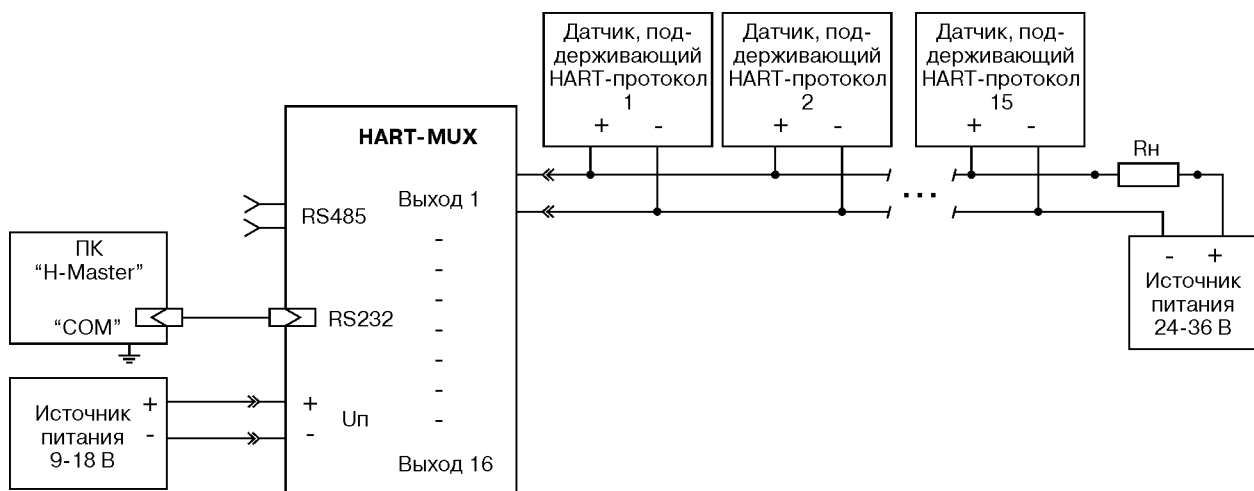
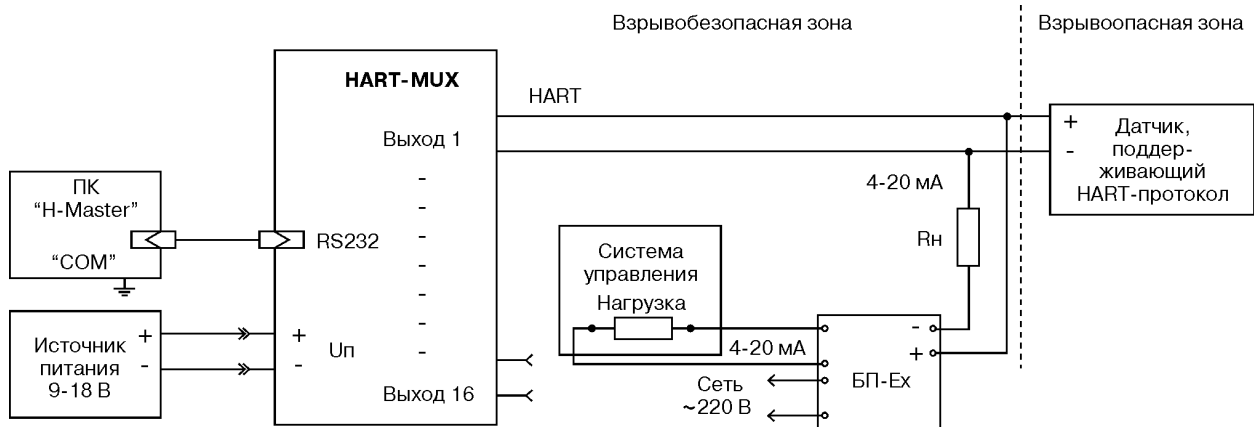
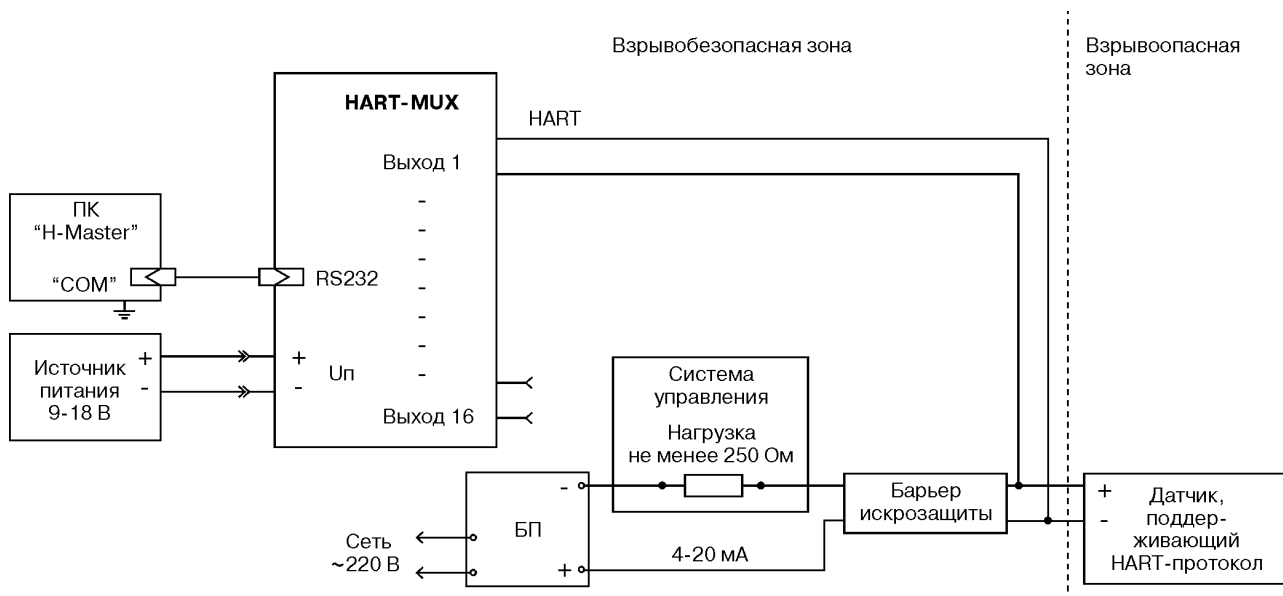


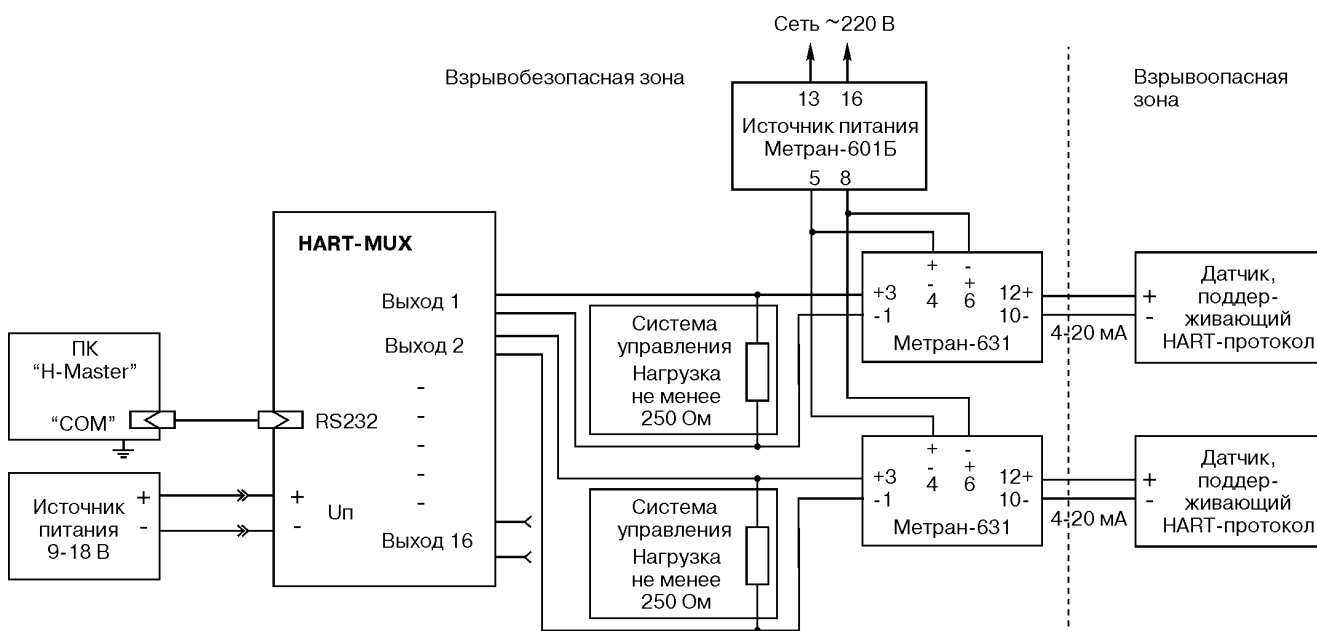
Рис. 1. Схема подключения мультиплексора при его работе по интерфейсу RS232.



**Рис.2. Схема включения мультиплексора в искробезопасную цепь при использовании блока питания с искробезопасным входом.**



**Рис.3. Схема включения мультиплексора в искробезопасную цепь при использовании барьера искрозащиты, не пропускающего сигнал HART.**



**Рис.4. Схема включения мультиплексора в искробезопасную цепь при использовании барьера искрозащиты, пропускающего сигнал HART (Метран-631-Ex).**

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

- По устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 50°С и относительной влажности 95% при температуре 35°С
- По устойчивости к механическим воздействиям мультиплексор имеет виброустойчивое исполнение V1 по ГОСТ 12997
- Мультиплексор имеет степень защиты от проникновения пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254
- Мультиплексор сохраняет работоспособное состояние, обеспечивает обмен информацией персонального компьютера (ПК) и датчика без сбоев и искажений при воздействии магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц, напряженностью до 400 А/м

**НАДЕЖНОСТЬ**

Средний срок службы - 12 лет  
Средняя наработка на отказ - не менее 50000 ч.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода мультиплексора в эксплуатацию.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

- |  |       |
|--|-------|
| 1. HART-мультиплексор Метран-670           | 1 шт. |
| 2. Паспорт 5199.000.00 ПС                  | 1 шт. |
| 3. Кабель DB9-DB9                          | 1 шт. |
| 4. Программное обеспечение HART OPC-сервер | 1 шт. |
| (см.соответствующий раздел)                |       |

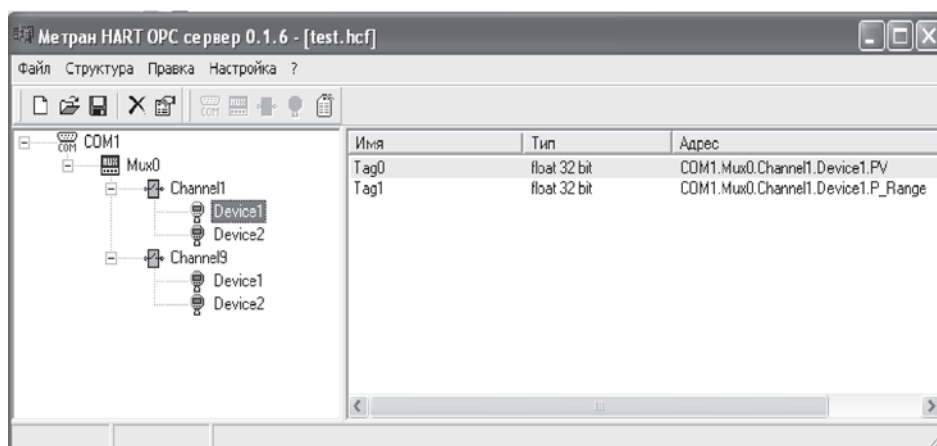
**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-670 - 16 - Ех**

1            2            3

1. Условное обозначение изделия.
2. Количество HART-портов (16).
3. Обозначение взрывозащиты:  
Ех - взрывозащищенное исполнение;  
отсутствие обозначения означает общепромышленное исполнение.

## HART OPC-сервер



**HART OPC-сервер** предназначен для предоставления доступа SCADA систем и любых OPC-клиентов к данным полевых устройств, поддерживающих HART протокол через HART-модем или HART-мультиплексор Метран-670.

HART OPC-сервер предоставляет доступ к следующим данным полевого устройства:

- переменные процесса;
- ток;
- верхний и нижний диапазон измерений устройства;
- время демпфирования;
- единицы измерения переменных процесса;
- верхний и нижний предел измерений сенсора;
- сообщение.

HART OPC-сервер постоянно опрашивает устройства в сети в зависимости от активных тегов (данных полевого устройства), выбранных клиентом, и обновляет их содержимое. Опрос одного тега занимает приблизительно 0,6-2 с.

OPC-сервер используется только один COM-порт и не может работать одновременно более чем с одним COM-портом.

- HART OPC-сервер имеет следующие характеристики:
- поддержка конфигурации HART-сети с подключением приборов к HART-модему или с подключением приборов к HART-мультиплексору;
  - поддержка до 1000 тегов;
  - автоматическая загрузка конфигурации, созданной последней;
  - передача признака достоверности данных OPC-клиентам.

Минимальное аппаратное обеспечение:

- процессор Pentium-II (366 МГц), 64 Мбайт ОЗУ;
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);
- 16 Мбайт свободного пространства на жестком диске.

Рекомендуемое аппаратное обеспечение:

- процессор класса Pentium-III (800 МГц), 128 Мбайт ОЗУ;
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);
- 30 Мбайт свободного пространства на жестком диске.

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows NT, Windows 2000, Windows XP.

HART OPC-сервер соответствует спецификации DA 2.0 OPC Foundation.

Полное описание работы программы HART OPC-сервер приведено в "Руководстве пользователя". Программа поставляется на CD с программой HART-Master или мультиплексором Метран-670.

## Конвертер сигнала HART в аналоговый сигнал Rosemount 333 HART Tri-Loop



Rosemount 333 HART Tri-Loop (далее Tri-Loop) конвертирует цифровой пакетный сигнал протокола HART в три дополнительных аналоговых сигнала 4-20 мА.

Работает с многопараметрическим датчиком Rosemount 3095MV, интеллектуальными датчиками Rosemount 3051S, расходомерами Rosemount 3051MFA, Метран-350, интеллектуальным преобразователем температуры Rosemount 3244MV, преобразователями 9739, 2000, 3000 расходомеров Micro Motion, интеллектуальными уровнемерами Rosemount 3300, 5400, 5600 и

другими многопараметрическими приборами, поддерживающими протокол HART.

Легко конфигурируется с помощью коммуникатора 375, программного обеспечения AMS Suite: Intelligent Device Manager или Engineering Assistant (версия 5.0 или выше).

Выходные аналоговые каналы Tri-Loop гальванически изолированы друг от друга.

Может поставляться с сигнализацией высокого или низкого уровня.

Варианты крепления на рейке DIN обеспечивают быструю установку конвертера.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Один, два или три выходных сигнала 4-20 мА, выбираемых пользователем.
- Переменные процесса и приборы, с которыми работает Tri-Loop, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Приборы	Назначаемые переменные
Rosemount 3095MV	Разность давлений, абсолютное давление, избыточное давление, температура процесса или расход
Rosemount 3051S	Давление, температура, масштабируемая переменная, диагностические параметры процесса
Rosemount 3051MFA	Разность давлений, абсолютное давление, избыточное давление, температура процесса или расход
Метран-350	Разность давлений, абсолютное давление, избыточное давление, температура процесса или расход
Rosemount 3244MV	Температура сенсора 1, температура сенсора 2, разностная температура или температура клемм датчика
Преобразователи 9739 Micro Motion	Массовый расход, объемный расход, плотность, температура процесса или дополнительные параметры
Преобразователи серии 2000 Micro Motion	Массовый расход, объемный расход, плотность, температура или дополнительные параметры
Преобразователи серии 3000 Micro Motion	Массовый расход, объемный расход, плотность, температура или дополнительные параметры
Rosemount 3300	Уровень, уровень поверхности раздела жидкостей, расстояние, объем, расход, внутренняя температура датчика
Rosemount 5400	Уровень, расстояние, объем, расход, внутренняя температура датчика, выходной ток и % от диапазона измерений
Rosemount 5600	Уровень, расстояние, объем, расход, внутренняя температура датчика, выходной ток и % от диапазона измерений

- Погрешность измерений  
±0,045% от диапазона измерений.
- Нестабильность  
±0,1% от диапазона измерений за год.
- Обновление аналогового выхода  
Конвертер откликается на каждый отправленный датчиком пакет обновления протокола HART (скорость посылки датчиком пакета составляет 1 пакет за 0,3-0,5 с).
- Время отклика (после каждого обновления пакета)  
Канал 1 - 120 мс; канал 2 - 220 с; канал 3 - 320 мс
- Полное время отклика  
Полное время отклика от измерения переменной процесса сенсором через датчик и через обновление аналогового сигнала конвертером Tri-Loop: от 0,7 до 1,0 с
- Сигнализация режима неисправности  
Если конвертер Tri-Loop обнаруживает неисправность в нем самом или, если датчик указывает на свое неправильное функционирование, аналоговый сигнал для всех каналов переводится в состояние либо ниже 3,75 мА, либо выше 21,75 мА для сообщения пользователю о состоянии неисправности. Сигнализация с высоким или низким уровнем тока указывается опцией при заказе конвертера.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНВЕРТЕРА

- Температура окружающего воздуха от 10 до 40°C, относительная влажность до 95 % при температуре 35°C без конденсации влаги
- Влияние температуры окружающей среды при ее изменении на 28°C  
±0,15% от диапазона измерений

## ПИТАНИЕ КОНВЕРТЕРА

- Для питания каждого выходного аналогового канала требуется источник питания постоянного тока. Каждый из каналов работает при напряжении на клеммах от 11 до 42,4 В.
- Ограничения нагрузки  
Сопротивление нагрузки (сопротивление приборов и линии связи) зависит от установленного напряжения питания и не должно выходить за границы рабочей зоны, приведенной на рис. 1.

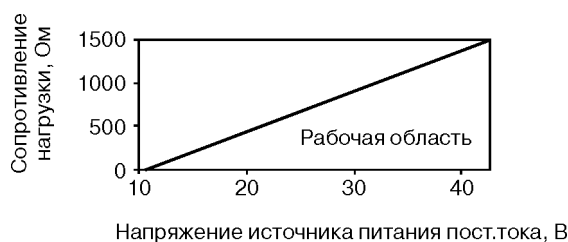


Рис. 1.

- Сопротивление контура = (Напряжение источника питания - 11,0) / 0,022
- Время включения  
Аналоговые сигналы должны быть в пределах приведенных характеристик через 5 с. после подачи питания.

## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Для электрических соединений Tri-Loop используются клеммы с винтовым зажимом для одножильных и многожильных проводов сечением от 0,5 до 2 мм<sup>2</sup>.

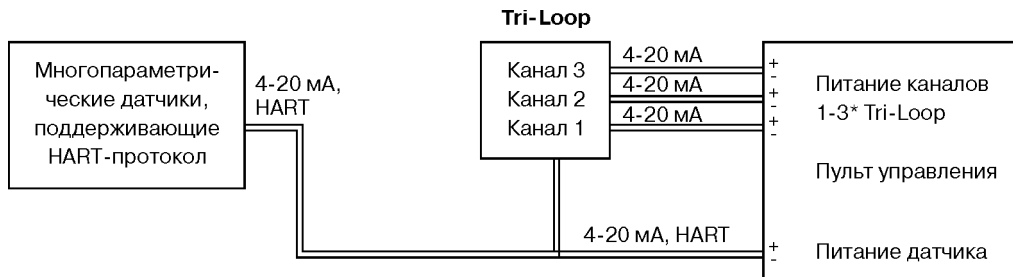
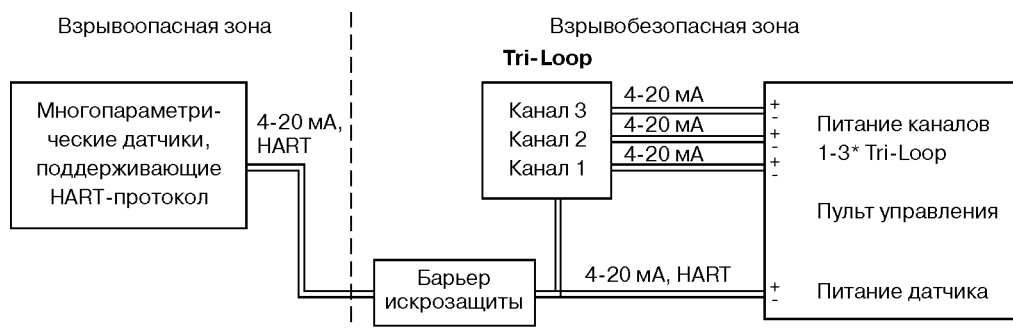


Рис.2. Схема подключения Tri-Loop в измерительную цепь.



\* Питание каналов Tri-Loop возможно и от внешних источников.

Рис.3. Схема подключения Tri-Loop в искробезопасную цепь при использовании барьера искрозащиты.

## УСТАНОВКА

При установке конвертера Tri-Loop подключенный датчик переводят в монопольный режим на постоянную выдачу HART команды 3. Конвертер Tri-Loop преобразует каждую новую посылку в соответствующее аналоговое значение для одной, двух или трех переменных процесса. С помощью конвертера Tri-Loop может быть преобразована любая из переменных, выдаваемых подключенным датчиком, и в то же время при установке конвертера Tri-Loop аналоговый выход датчика не меняется.

Для питания и работы каждого аналогового канала конвертера Tri-Loop выполняется монтаж отдельной парой проводов на пульт управления. Для настройки конвертера Tri-Loop обязательно должна быть выполнена проводка для канала 1 и по ней должно быть подведено питание.

Поскольку конструкция конвертера Tri-Loop не имеет взрывозащиты, он устанавливается только во взрывобезопасной зоне на безопасной стороне от барьера искрозащиты (см.рис.3).

- Tri-loop крепится на рейке DIN
  - несимметричная G-образная рейка 32-мм
  - симметричная П-образная рейка 35x7.5 мм
  - симметричная П-образная рейка 35x 15 мм
- Габаритные размеры  
40 (длина) x 79 (ширина) x 85,5 (высота) мм
- Масса 0,12 кг

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

1. Условное обозначение изделия.
2. Опция аварийного сигнала\*:
  - U** - высокий уровень сигнализации;
  - L** - низкий уровень сигнализации.
3. Конфигурация
  - C2** - конфигурация по запросу заказчика (необходимо заполнить лист конфигурационных данных см. приложение);
  - Отсутствие обозначения означает стандартную конфигурацию (см.табл.2).

\* Конвертеры Tri-Loop конфигурируются на заводе-изготовителе так, что на всех каналах индикация аварийного сигнала имеет один и тот же уровень, который не может быть изменен в полевых условиях. Конвертер Tri-Loop заказывается в соответствии с желаемым уровнем аварийного сигнала (U или L).

Таблица 2

Канал Tri-Loop	Назначенная переменная	Диапазон переменной	Единицы переменной	Состояние канала
Канал 1	Вторичная	0-250	дюймы вод. ст. при 68°F	Отключен
Канал 2	Третичная	0-800	фунты на кв. дюйм	Отключен
Канал 3	Четвертичная	от 0 до 400	градусы Фаренгейта	Отключен



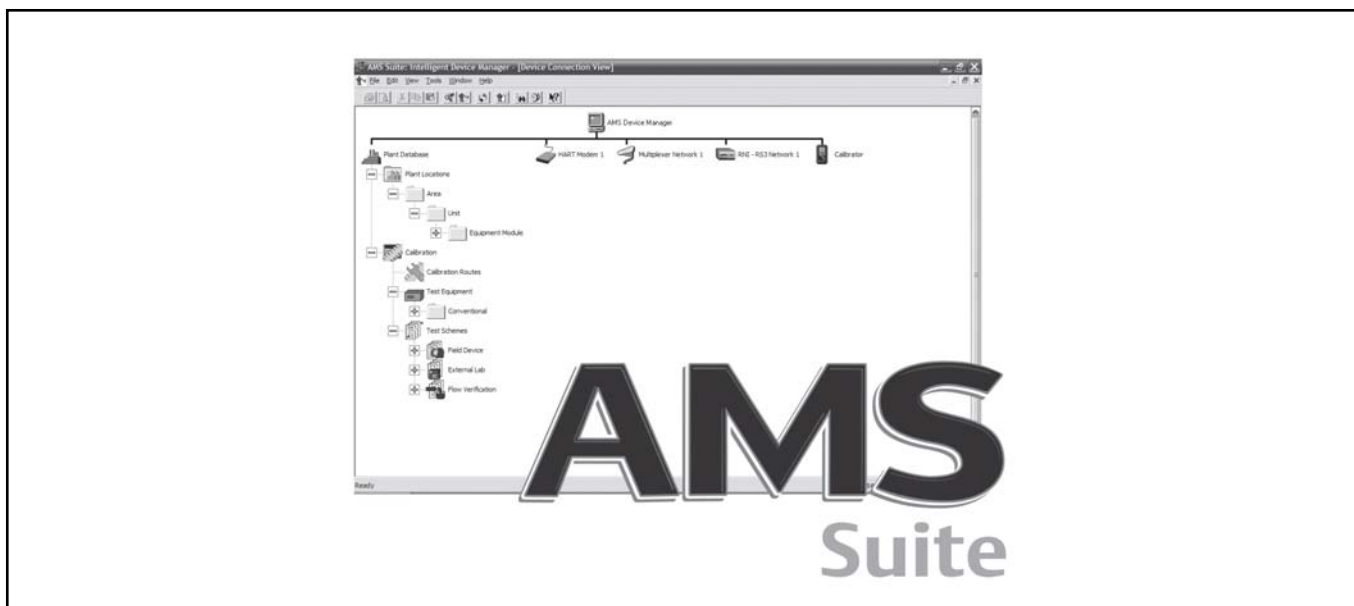
## ЛИСТ КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ

<b>Информация о заказчике</b>		
Предприятие		
Адрес		
ФИО и должность контактного лица		
Контактный телефон, факс		
E-mail		
Дата заполнения	<input type="checkbox"/> Количество конвертеров	
Номер модели (выбрать один)	<input type="checkbox"/> Высокий уровень сигнализации - модель Tri-Loop 333 U C2	<input type="checkbox"/> Низкий уровень сигнализации - модель Tri-Loop 333 L C2
<b>Информация о подключаемом устройстве (опции)</b>		
Тэг (8 символов)		
Описание (максимум 16 символов)		
Сообщение (максимум 32 символа)		
Дата (дд.мм.гг)		
<b>Канал 1</b>		
Состояние канала (выбрать одно)	<input type="checkbox"/> Включен	<input type="checkbox"/> Отключен
Назначенная переменная (выбрать одну)	<input type="checkbox"/> Первичная	<input type="checkbox"/> Вторичная
	<input type="checkbox"/> Третичная	<input type="checkbox"/> Четвертичная
Диапазон значений переменной	Нижний предел (4 мА) _____ (1) Верхний предел (20 мА) _____ (1)	
Единицы переменной	_____ (1) (2)	
<b>Канал 2</b>		
Состояние канала (выбрать одно)	<input type="checkbox"/> Включен	<input type="checkbox"/> Отключен
Назначенная переменная (выбрать одну)	<input type="checkbox"/> Первичная	<input type="checkbox"/> Вторичная
	<input type="checkbox"/> Третичная	<input type="checkbox"/> Четвертичная
Диапазон значений переменной	Нижний предел (4 мА) _____ (1) Верхний предел (20 мА) _____ (1)	
Единицы переменной	_____ (1) (2)	
<b>Канал 3</b>		
Состояние канала (выбрать одно)	<input type="checkbox"/> Включен	<input type="checkbox"/> Отключен
Назначенная переменная (выбрать одну)	<input type="checkbox"/> Первичная	<input type="checkbox"/> Вторичная
	<input type="checkbox"/> Третичная	<input type="checkbox"/> Четвертичная
Диапазон значений переменной	Нижний предел (4 мА) _____ (1) Верхний предел (20 мА) _____ (1)	
Единицы переменной	_____ (1) (2)	

(1) Эта информация должна быть заполнена для каждого включенного канала.

(2) Выбранные единицы измерения переменной должны соответствовать единицам подключенного прибора, иначе сработает сигнализация конвертера Tri-Loop. Проверьте назначение единиц для Вашего прибора.

## Программное обеспечение AMS Suite: Intelligent Device Manager



Программное обеспечение AMS Suite: Intelligent Device Manager (далее AMS Device Manager) обеспечивает прогностическую диагностику оборудования КИП, упрощает его конфигурирование, калибровку и автоматически документирует все проведенные действия.

Основные достоинства:

- Внедрение диагностики, на основе которой можно составлять прогнозы о работе оборудования для повышения эксплуатационной готовности оборудования и снижения затрат на обслуживание
- Упрощение конфигурирования и калибровки HART, FOUNDATION fieldbus и традиционных приборов на одном экране
- Удаленное выявление и устранение проблем в работе контрольно-измерительных приборов
- Встроенная поддержка всех действий по работе с КИП непосредственно из системы DeltaV

## ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДАТЧИКОВ И КЛАПАНОВ

В перерабатывающих отраслях промышленности, где потеря продукции из-за длительного пуска, выхода на режим и внеплановых остановов технологического процесса может стоить миллионы рублей упущенной выгоды, оперативному и обслуживающему персоналу требуется точная и своевременная информация.

AMS Device Manager обеспечивает обслуживающий персонал ценной и значимой диагностической информацией о состоянии КИП на предприятии в удобном для использования и анализа виде. Это позволяет принимать правильные решения и совершать необходимые корректирующие действия перед тем, как неполадки в оборудовании повлекут снижение качества продукции или внеплановый аварийный останов технологического процесса.

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

### Диагностика

AMS Device Manager позволяет:

- видеть состояние любого подключенного контрольно-измерительного прибора;
- проводить диагностику потенциальных проблем в работе оборудования КИП и получать доступ к дополнительной информации о состоянии каждого конкретного прибора с помощью встроенного приложения Alert Monitor;
- проводить самотестирование приборов;
- проводить метрологическую поверку цепей подключения приборов;
- автоматически документировать проведенные действия и их результаты.

### Конфигурирование

С использованием встроенных механизмов управления конфигурацией приборов возможно:

- изменять, сохранять, сравнивать и экспортировать конфигурации оборудования КИП;
- выполнять несколько изменений одновременно, сравнивать конфигурации похожих приборов и просматривать предыдущие конфигурации прибора;
- создавать конфигурацию прибора перед тем, как он приобретен и подключен.

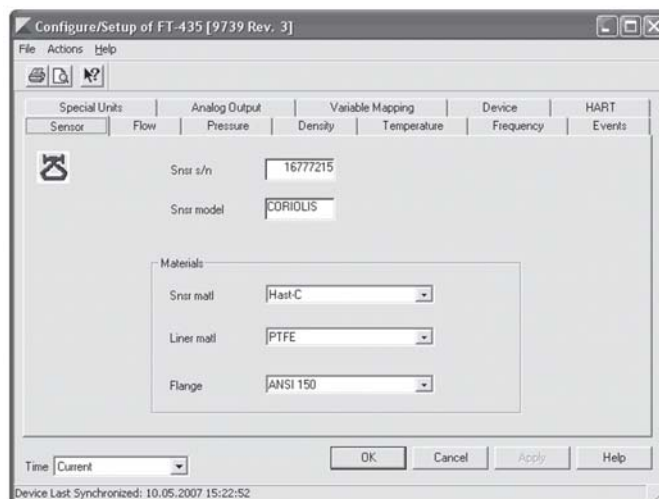


Рис. 1. Конфигурирование расходомера Micro Motion.

### Документирование

При изменении конфигурации прибора, контрольный журнал автоматически документирует время проведения изменения, данные о том, кто их провел и суть проведенных изменений. Дополнительная информация, которую также требуется документировать, например, обстоятельства нарушения работы приборов, может быть введена вручную.

Для каждого прибора существует возможность создать ссылку на файлы в локальной сети предприятия или в сети Internet, где находится соответствующая техническая документация: руководства по установке и эксплуатации, технологические и установочные чертежи, а также контактная информация производителя.

Дополнительные возможности по документированию включают возможности создания отчетов, поиска по базам данных и экспорта данных в любом доступном формате.

### Калибровка

AMS Device Manager позволяет создавать и хранить методики проведения калибровки приборов, расписание их выполнения и обработки их результатов.

Методики проведения калибровки задают межкалибровочный интервал, точки ряда нагружения и требования по точности, а также содержат данные о подготовительных и завершающих процедурах. С помощью AMS Device Manager возможно создавать индивидуальные схемы и методики проведения калибровочных тестов.

### Интерфейсы

Подключение приборов к AMS Device Manager осуществляется через целый набор различных интерфейсов. Эти интерфейсы являются частью продолжающегося стремления Emerson Process Management к использованию открытых стандартов и разработки приложений для легкой интеграции нового и устаревшего оборудования других производителей.

- Интерфейс с HART-мультиплексором позволяет получать и использовать диагностическую информацию от приборов, подключенных к программируемым логическим контроллерам (ПЛК) или распределенным системам управления (PCU) других производителей. Подключите AMS Device Manager к HART-мультиплексору для получения быстрого доступа к интеллектуальным приборам вне зависимости от того, куда они подключены.
- Интерфейс AMS Device Manager с приборами High Speed Ethernet (HSE) позволяет реализовать преимущества Foundation fieldbus даже тогда, когда существующая система не поддерживает эту технологию. Используйте AMS Device Manager с интерфейсным модулем Rosemount 3420 для конфигурирования и диагностики приборов с интерфейсом полевой шины Foundation fieldbus.
- Интерфейс с контроллерами семейства ROC (Remote Operation Controller) позволяет расширить возможности AMS Device Manager за пределы предприятия на удаленные объекты, находящиеся за тысячи километров от него. Подключайте AMS Device Manager к сети контроллеров ROC для просмотра состояния, диагностики и конфигурирования приборов HART.
- Интерфейс HART-по-Profibus позволяет подключать AMS Device Manager в режиме реального времени к приборам HART, подключенным к устройствами удаленного ввода/вывода, объединенным шиной Profibus DP. Доступ к диагностической информации от полевых приборов осуществляется легко и просто, без дополнительных затрат.

### Встраиваемые приложения

Встраиваемые приложения рекомендуются для работы с расширенным объемом информации и предоставляют дополнительные возможности диагностики для прибора или группы приборов. Ниже даётся краткое описание встраиваемых приложений.

Встраиваемое приложение **Calibration Assistant** позволяет легко автоматизировать процесс калибровки приборов путем группировки их в схемы тестов и маршруты калибровки. Возможно передавать данные напрямую между переносным документирующим калибратором и базой данных AMS Device Manager для исключения ручных записей и возможных ошибок.

Это приложение позволяет перемещать данные калибровки из калибратора в AMS Device Manager для поддержания точности и хорошей организации действий по калибровке. Использование документирующих калибраторов позволяет легко загружать информацию в AMS Device Manager для проверки, анализа и отчетности. Имеется возможность ручного ввода данных. Результаты предыдущих тестов с приборами доступны при просмотре истории калибровки. Калибровочные сертификаты и отчеты могут быть сгенерированы и распечатаны, если есть потребность в их твердых копиях.

Встраиваемое приложение **Engineering Assistant** позволяет выполнять расширенное конфигурирование, обслуживание, диагностику и тестовые вычисления для многопараметрического датчика Rosemount 3095MV. Это приложение является основным интерфейсом к Rosemount 3095MV (рис.2).

Встраиваемое приложение **Root Cause Diagnostics** расширяет возможности AMS Device Manager по мониторингу состояния контура регулирования. Путем мониторинга контуров уровня, расхода и анализа сообщений от этого встраиваемого приложения можно диагностировать проблемы в технологическом процессе, которые ранее могли быть незамеченными.

В одной программе можно отслеживать данные с приборов, работающих по разным интерфейсам HART, Foundation fieldbus, а также с традиционных приборов с выходным сигналом 4-20mA.

Встраиваемое приложение **QuickCheck** представляет собой способ имитации выходного сигнала нескольких приборов HART для проверки системных блокировок. QuickCheck позволяет легко и быстро проверять работу нескольких приборов одновременно. Сделанную однажды конфигурацию можно сохранить для последующего использования. После проведения проверки блокировок составляется отчет, а все задействованные приборы переводятся в исходное состояние.

Наши специалисты установят все программные приложения, выполнят начальные конфигурации, помогут в создании новой структуры документирования результатов работы, проведут обучение персонала для оптимизации использования возможностей приборов и AMS Device Manager.



Рис.2.

## Блоки питания Метран-602, -604, -608

Код ОКП 4218



- Количество каналов - 2, 4, 8
- Каналы гальванически развязаны
- Каждый канал имеет схему электронной защиты от перегрузок и коротких замыканий
- Светодиодная индикация включения блока питания по каждому каналу
- Блоки питания для монтажа на рейке DIN выполнены в Евростандарте DIN 43700
- Блоки питания щитового монтажа конструктивно и функционально заменяют блоки питания БПД-40, 2000П, Карат-22
- ТУ 4276-001-2160758-2002

Блоки питания Метран-602, -604, -608 предназначены для преобразования сетевого напряжения 220 В в стабилизированное напряжение 24 или 36 В и питания датчиков с унифицированным выходным сигналом:

- датчиков давления серии Метран и др.;
- датчиков температуры серии Метран-270, Метран-270МП, Метран-280 и др.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- Количество каналов: **2** - для Метран-602-01, Метран-602-DIN;  
**4** - для Метран-604-01, Метран-604-DIN;  
**8** - для Метран-608-01К, Метран-608-DIN
- Способ монтажа: **щитовой** - для Метран-602-01, Метран-604-01, Метран-608 (-602, -604)-01К;  
**на шине DIN** - для Метран-602-DIN, Метран-604-DIN, Метран-608-DIN
- Выходное напряжение: **24 В, 36 В**
- Класс стабилизации выходного напряжения: **0,2**
- Максимальный ток нагрузки на каждый канал, ток срабатывания защиты, ток короткого замыкания указаны в таблице
- Пульсация выходного напряжения - не более  $\pm 0,1\%$  от номинального значения напряжения
- Изменение значения выходного напряжения от его номинального значения:
  - при изменении напряжения сети на  $\pm 10\%$  не более  $\pm 0,1\%$ ;
  - при изменении тока нагрузки от нуля до максимального не более  $\pm 0,1\%$
- Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 ( $\begin{smallmatrix} +22 \\ -33 \end{smallmatrix}$ ) В, частотой (50 $\pm$ 1) Гц
- Потребляемая мощность блоков питания приведена в таблице
- Масса, кг, не более:
  - 0,6 кг - для Метран-602-01, Метран-602-DIN;
  - 0,75 кг - для Метран-604-01, Метран-604-DIN;
  - 1,1 кг - для Метран-608

Таблица 1

Тип и исполнение	Выходное напряжение, В	Количество гальванически развязанных каналов	Максимальный ток нагрузки на каждый канал, мА	Ток срабатывания защиты, мА	Ток короткого замыкания, мА	Монтаж	Потребляемая мощность, ВА
Метран-602-036-50-01	36	2	50	75	35	в щите	6,5
Метран-602-036-80-01			80	120	30		10
Метран-602-036-100-01			100	130			13
Метран-602-036-120-01			120	135			16
Метран-602-024-50-01	24	2	50	70	35		6
Метран-602-024-80-01			80	120	30		7
Метран-602-024-100-01			100	130			8,5
Метран-602-024-120-01			120	135			10
Метран-602-024-250-01			250	270	38		22
Метран-604-036-50-01	36	4	50	75	35		13
Метран-604-036-80-01			80	120	30		21
Метран-604-024-50-01	24	4	50	70	35		9
Метран-604-024-80-01			80	120	30		14
Метран-604-024-100-01			100	135			17,5
Метран-608-036-50-01	36	8	50	75	35		26
Метран-608-024-50-01	24						17,5
Метран-602-036-25-DIN	36	2	25	30	15	на шине DIN	3
Метран-602-036-50-DIN			50	75	30		6,5
Метран-602-036-80-DIN			80	120			10
Метран-602-036-100-DIN			100	130			13
Метран-602-036-120-DIN			120	135			16
Метран-602-024-25-DIN	24	2	25	30	15		3,5
Метран-602-024-50-DIN			50	70	30		4,5
Метран-602-024-80-DIN			80	120			7
Метран-602-024-100-DIN			100	135			8,5
Метран-602-024-120-DIN			120	135			10
Метран-602-024-250-DIN			250	270			38
Метран-604-036-25-DIN	36	4	25	30	15		4,5
Метран-604-036-50-DIN			50	70	30		14
Метран-604-036-80-DIN			80	120			23
Метран-604-024-25-DIN	24	4	25	30	15		5
Метран-604-024-50-DIN			50	70	30		9
Метран-604-024-80-DIN			80	120		14	
Метран-604-024-100-DIN			100	135		17,5	
Метран-604-024-120-DIN			120	135		21	
Метран-608-036-45-DIN			36	8		45	75
Метран-608-024-45-DIN	24	17,5					

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА ПИТАНИЯ

Блок питания Метран-602, -604, -608 состоит из сетевого трансформатора и двух (четырёх или восьми в зависимости от исполнения) независимых каналов, каждый из которых имеет стабилизатор, схему электронной защиты.

Схема электронной защиты предназначена для защиты блока питания от перегрузок и коротких замыканий в нагрузке.

Блок питания автоматически выходит на рабочий режим после устранения замыкания в нагрузке.

На передней панели блока питания расположены два (четыре или восемь) светодиодных индикатора включения блока питания.

## КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Блоки имеют исполнение УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150 (группа исполнения С3 по ГОСТ 12997), но для работы при температуре окружающей среды от -10 до 50°C и относительной влажности от 45 до 80% во всем диапазоне рабочих температур или Т3 по ГОСТ 15150.

Степень защиты от воздействия пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- блок питания Метран-602 (Метран-604, -608)	1 шт.
- паспорт, руководство по эксплуатации	1 шт.
- розетка 2РМТ 14КПН4Г1В1*	1 шт.
- рейка DIN NS35/7,5**	м (длина по заказу)

\* Поставляется для блоков питания щитового исполнения.

\*\* Поставляется по заказу для блоков питания реечного монтажа.

## НАДЕЖНОСТЬ

Наработка на отказ - 120 000 ч.

Средний срок службы - 12 лет.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода блока питания в эксплуатацию.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>Метран-602 - 024 - 250 - 01</b>					
<b>Метран-604 - 024 - 80 - DIN - Т3</b>					
<b>Метран-608 - 024 - 50 - 01К</b>					
	1	2	3	4	5

1. Тип блока питания:

**Метран-602** 2 канала

**Метран-604** 4 канала

**Метран-608** 8 каналов

2. Код номинального значения выходного напряжения блоков:

**036** 36 В

**024** 24 В

3. Максимальный ток нагрузки на каждый канал, см. табл. 1 (для Метран-608-01 - ток нагрузки 50 мА, для Метран-608-DIN - ток нагрузки 45 мА).

4. Способ монтажа:

**01** - щитовой монтаж (только для 2-х и 4-х-канального исполнения);

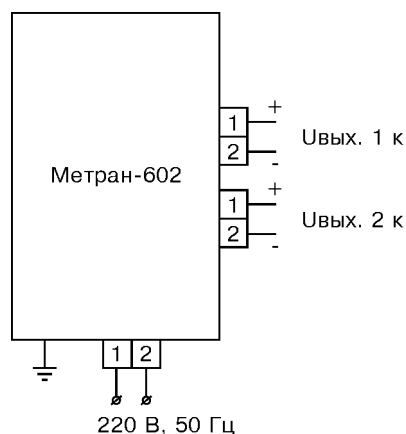
**01К** - щитовой монтаж (для 8-и-канального исполнения, для 2-х и 4-х-канального с размером лицевой панели 76x170);

**DIN** - монтаж на рейке DIN

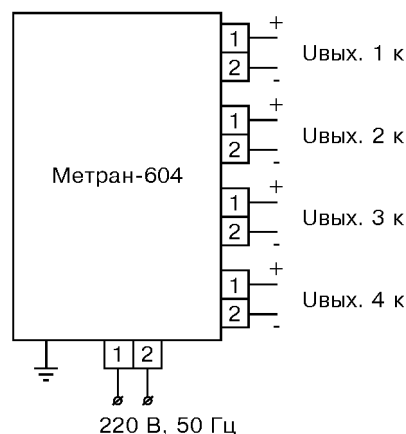
5. Тропическое исполнение (по заказу).

## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

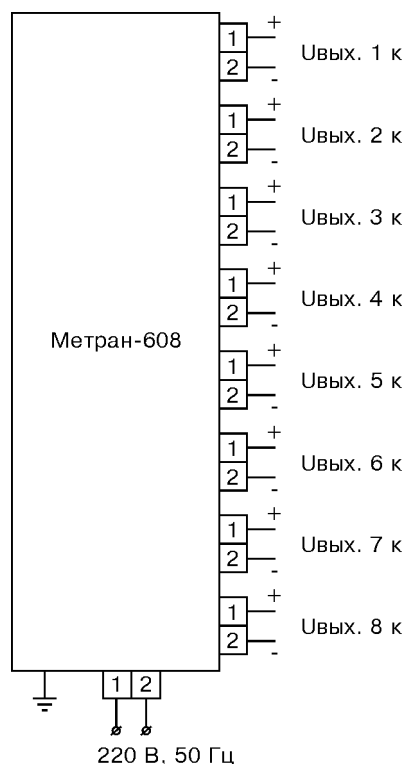
Метран-602



Метран-604

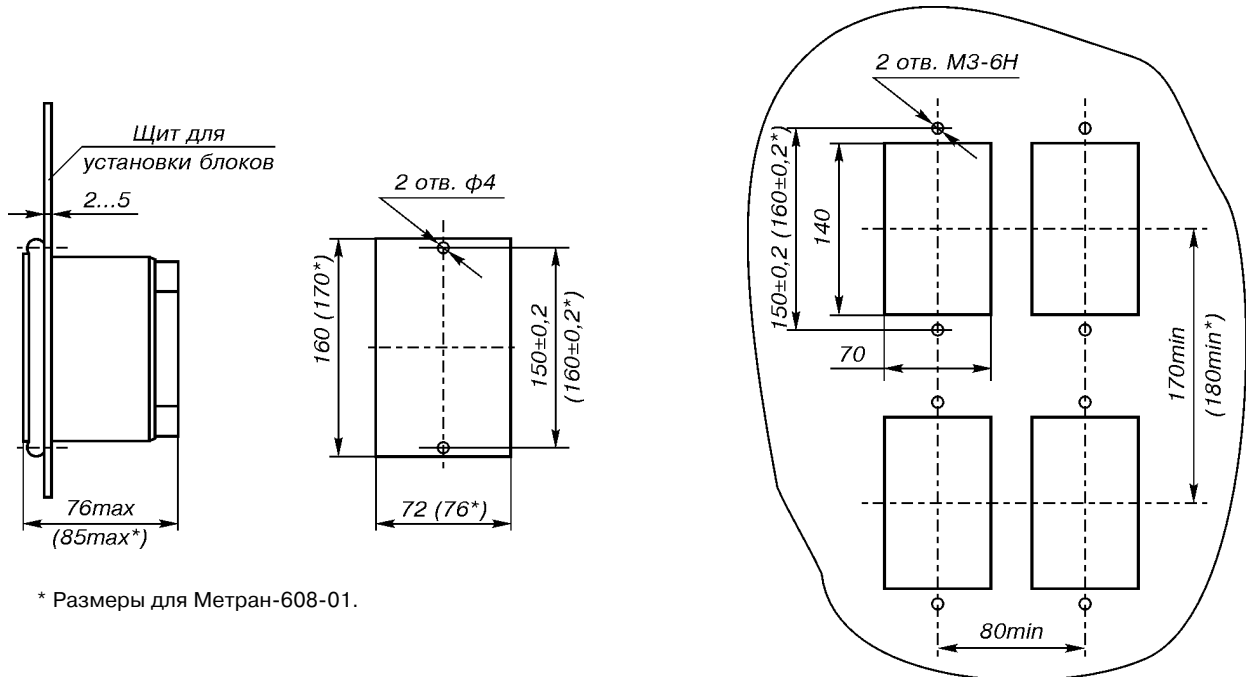


Метран-608

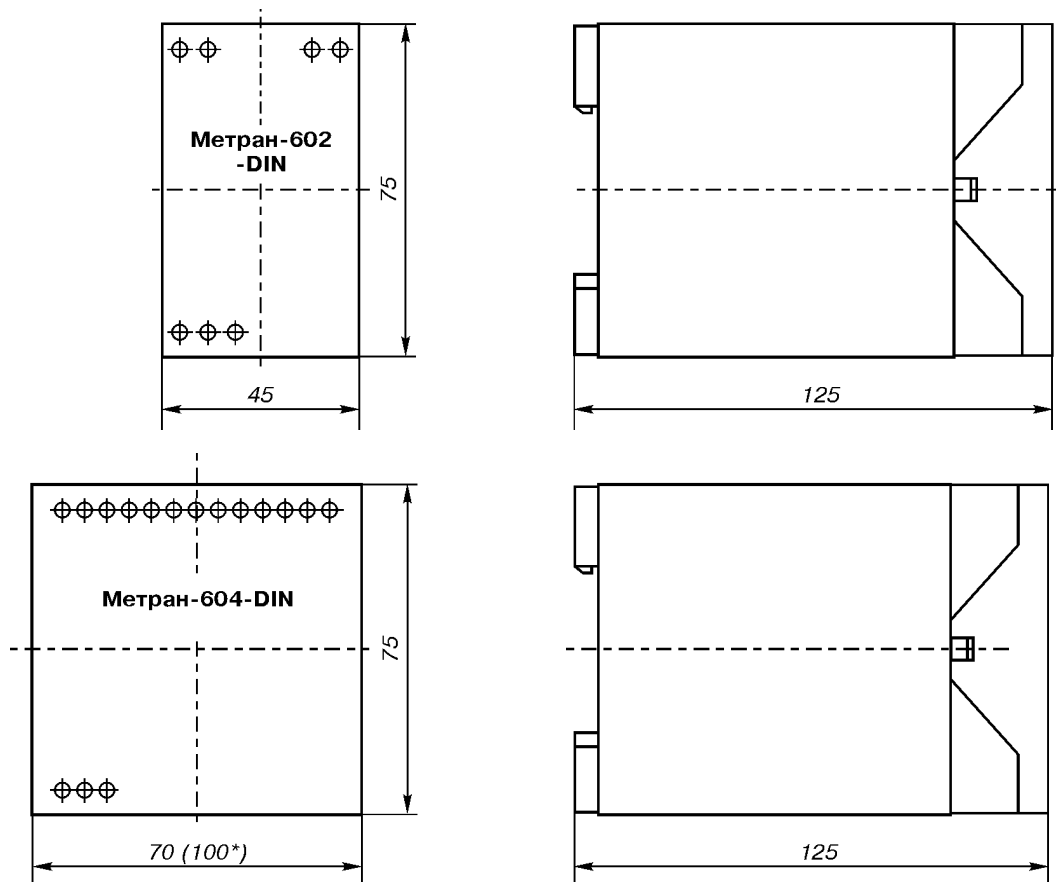


## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

## Метран-602-01, -604-01, -608-01



## Метран-602-DIN, -604-DIN, -608-DIN



\* Размер для Метран-608-DIN.

**Внимание!** Возможно исполнение блоков питания Метран-602 (2-х-канальных) и Метран-604 (4-х-канальных) с размером лицевой панели как у 8-и-канального исполнения 76x170 мм (размеры соответствуют размерам лицевой панели блоков питания Карат-22 и предлагаются для их замены в уже имеющихся щитах).



## Блоки питания Метран-602-Ех

Код ОКП 4218



- Количество каналов - 1 или 2
- Светодиодная индикация включения блока питания по каждому каналу
- Защита от перегрузок и коротких замыканий
- Блоки не создают промышленных помех
- Конструктивное исполнение: щитовое, на рейке DIN
- Блоки питания щитового монтажа конструктивно и функционально заменяют блоки питания БПД-40-Ех, 2000П-Ех
- ТУ 4218-003-51465965-2003

Блоки питания Метран-602-Ех предназначены для питания стабилизированным напряжением и искрозащиты датчиков давления серии Метран-Ех, датчиков температуры типа ТСПУ-Ех, ТСМУ-Ех, ТХАУ-Ех с унифицированным выходным токовым сигналом 4-20 мА, а также для преобразования этого сигнала в сигналы 0-5, 4-20, 0-20 мА.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Напряжение питания блока ( $220^{+22}_{-33}$ ) В, (50±1) Гц
- Напряжение холостого хода искробезопасной цепи 24 В
- Выходные сигналы 0-5 мА ( $R_{нагр.} = 2,5$  кОм), 0-20, 4-20 мА ( $R_{нагр.} = 0,75$  кОм)
- Предел допускаемой основной погрешности преобразования не более ±0,1% от диапазона изменения выходного сигнала
- Потребляемая мощность не более 6 ВА
- Степень защиты от пыли и воды IP30 - щитовой монтаж, IP20 - монтаж на рейке DIN
- Масса не более 0,6 кг

### ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Маркировка взрывозащиты: ExIIIC

Ограничение тока и напряжения до искробезопасных значений достигается наличием в блоке встроенного барьера искрозащиты:

- ток короткого замыкания не более 100 мА при сопротивлении ограничительного резистора не менее 240 Ом;
- сопротивление линии связи блока с датчиком не более 25 Ом;
- длина линии связи не более 1000 м.

Предельные параметры внешней искробезопасной электрической цепи блоков по ГОСТ Р51330.10-99:

$$C_0 = 0,1 \text{ мкФ}$$

$$L_0 = 1,5 \text{ мГн}$$

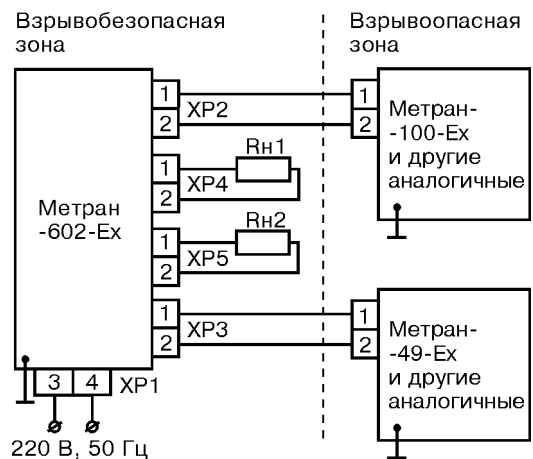
$$U_0 = 24 \text{ В}$$

$$I_0 = 100 \text{ мА}$$

$$P_0 = 0,6 \text{ Вт,}$$

где  $C_0$ ,  $L_0$ ,  $U_0$ ,  $I_0$ ,  $P_0$  - максимальная емкость, индуктивность, выходное напряжение, выходная мощность соответственно.

### СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ



Rн1 - нагрузка первого канала;  
Rн2 - нагрузка второго канала.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Блоки по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150 (группы исполнения С3 по ГОСТ 12997), но для работы при температуре окружающей среды от -10 до 50°C и относительной влажности от 30 до 80% во всем диапазоне рабочих температур.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Блок питания Метран-602-Ех 1 шт.
2. Паспорт 1 экз.
3. Руководство по эксплуатации 1 экз.
4. Розетка 2РМ14КПН4Г1В1В\* 1 шт.
5. Рейка DIN NS35/7,5\*\*, м (длина по заказу)

\* Поставляется для блоков питания щитового монтажа.

\*\* Поставляется для блоков питания реечного монтажа.

### НАДЕЖНОСТЬ

Наработка на отказ - 120 000 ч.  
Средний срок службы - 12 лет.

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода блока питания в эксплуатацию.

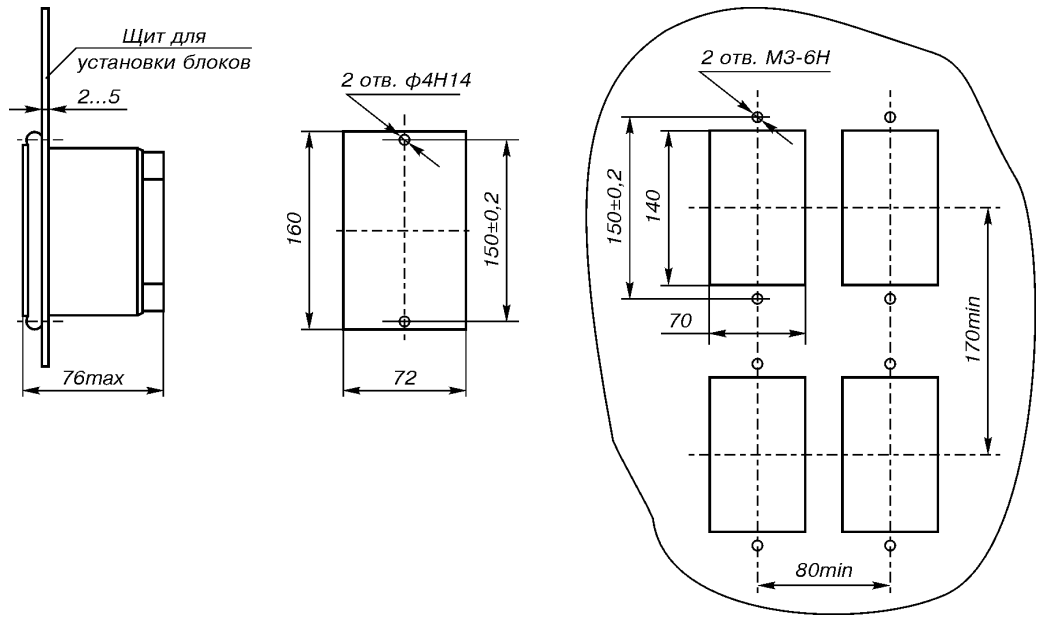
### ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАZE

Метран-602-ЕхIа - 005 - 1 - 01  
1 2 3 4

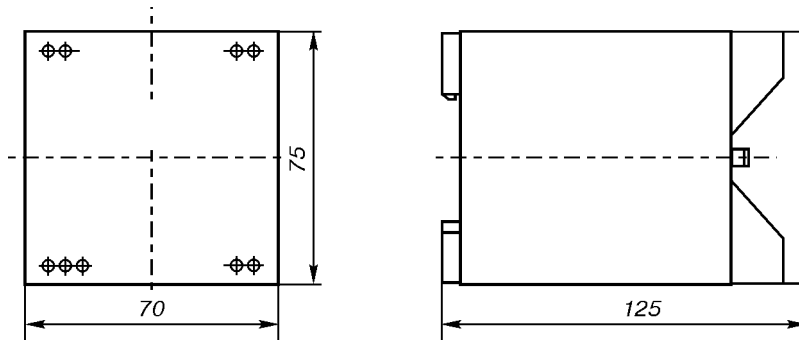
1. Тип блока.
2. Код выходного сигнала:  
005 для 0-5 мА;  
020 для 0-20 мА;  
420 для 4-20 мА.
3. Количество каналов:  
1 или 2
4. Способ монтажа блока питания  
01 щитовой монтаж  
DIN монтаж на шине DIN

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ**

**Щитовое исполнение**



**Реечное исполнение**



## Блок питания и корнеизвлечения Метран-611

Код ОКП 4218



- Количество каналов - 1
- Наличие схемы электронной защиты от перегрузки и короткого замыкания
- Автоматический выход на рабочий режим после устранения причин аварии
- Светодиодная индикация включения блока в сеть
- Блоки для монтажа на шине DIN выполнены в Евростандарте DIN43700
- Блоки щитового монтажа конструктивно и функционально заменяют блоки питания и корнеизвлечения БПК-40
- ТУ 4218-002-51465965-2002

Блок питания и корнеизвлечения предназначен для питания стабилизированным напряжением 24 В или 36 В датчиков разности давлений серии Метран с унифицированным токовым выходным сигналом и функционального преобразования этого сигнала в другие уровни по каналу с корнеизвлекающей зависимостью.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ**

- По количеству каналов - одноканальные
- Напряжение питания блока  $(220^{+22}_{-33})$  В,  $(50 \pm 1)$  Гц
- Выходное напряжение 24 или 36 В
- Диапазон изменения входного сигнала 0-5, 4-20 мА (по заказу 0-20 мА)
- Диапазон изменения выходного сигнала 0-5, 4-20 мА (по заказу 0-20 мА)
- Предел допускаемой основной погрешности преобразования в % от диапазона изменения выходного сигнала:
  - $\pm 2,0$  % при изменении входного сигнала в пределах от 0 до 5%;
  - $\pm 0,15$  ( $\pm 0,25$ %) при изменении входного сигнала в пределах от 5 до 100%
- Изменение значения выходного сигнала, вызванное изменением температуры окружающей среды в пределах от минус 10 до 60°C, не более предела допускаемой погрешности на каждые 10°C
- Изменение значения выходного сигнала в % от диапазона изменения выходного сигнала, не более:
  - $\pm 0,1$ % при изменении напряжения питания в пределах  $(220^{+22}_{-33})$  В;
  - $\pm 0,2$ % при воздействии вибрации
- Изменение значения напряжения источника питания при номинальном токе нагрузки, не более:
  - $\pm 0,1$ % при изменении напряжения питания в пределах  $(220^{+22}_{-33})$  В;
  - $\pm 0,1$ % на каждые 10°C при изменении температуры окружающего воздуха от минус 10 до 60°C
- Сопротивление нагрузки для выходного сигнала:
  - 2,5 кОм для выходного сигнала 0-5 мА;
  - 1,0 кОм для выходного сигнала 4-20, 0-20 мА
- Сопротивление кабелей линии связи блока с датчиком не более 100 Ом
- Потребляемая мощность не более 5 ВА
- Способ монтажа:
  - щитовой - для Метран-611-01;
  - на шине DIN - для Метран-611-DIN
- Масса не более 0,5 кг

**УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

Конструктивно блок состоит из корпуса и печатной платы с электроэлементами. На передней панели расположен светодиодный индикатор.

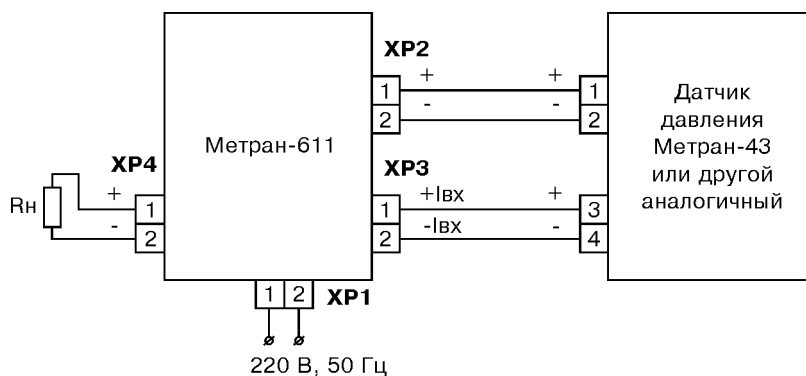
Источник питания обеспечивает на выходе стабилизированное постоянное напряжение 24 или 36В и имеет защиту от перегрузок и короткого замыкания.

Блок автоматически возвращается в нормальный режим при устранении причин аварии.

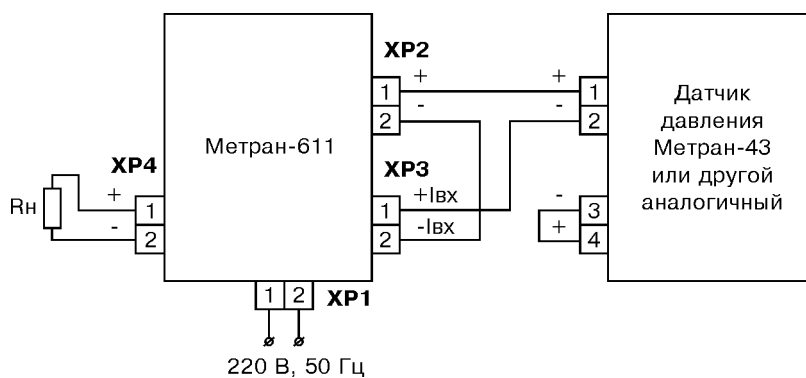
Входной токовый сигнал 0-5, 4-20 или 0-20 мА преобразуется в напряжение и поступает на схему корнеизвлечения, которая обеспечивает на выходе сигнал, пропорциональный корню квадратному из входного сигнала. Далее сигнал фильтруется ФНЧ и преобразуется в ток 0-5, 4-20 или 0-20 мА.

## СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА

## Метран-611 (0-5 мА)

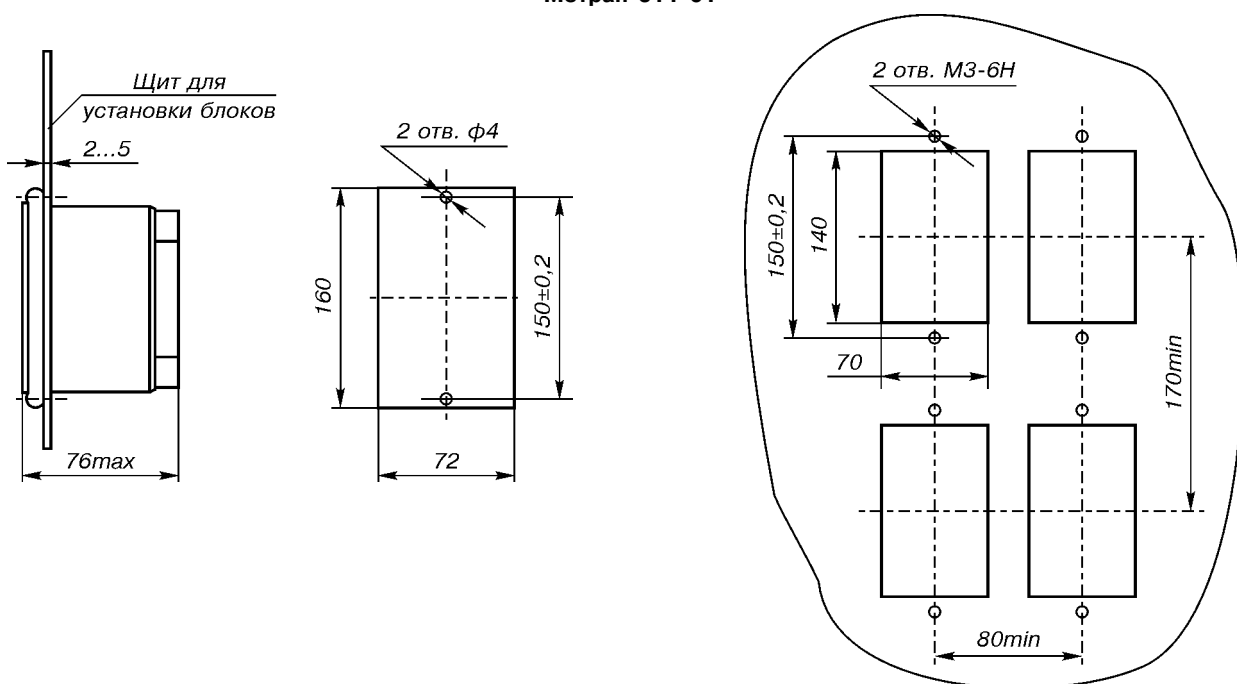


## Метран-611 (4-20 мА)



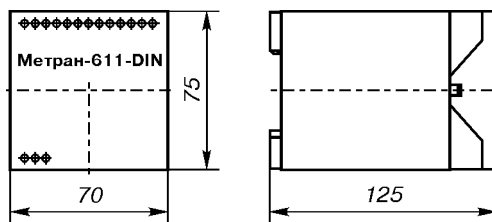
## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

## Метран-611-01



Разметка для установки блоков

## Метран-611-DIN



## КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Блоки соответствуют группе исполнения:

- **С3** по ГОСТ 12997 и исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающей среды от минус 10 до 60°C и относительной влажности от 30 до 80%;
- **Т3** по ГОСТ 15150.

**Степень защиты от воздействия пыли и воды IP30** по ГОСТ 14254.

## НАДЕЖНОСТЬ

Наработка на отказ - 120 000 ч.  
Средний срок службы - 12 лет.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода блока в эксплуатацию.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- блок питания и корнеизвлечения Метран-611 1 шт.
- паспорт, руководство по эксплуатации 1 шт.
- розетка 2РМ14КПН4Г1В1\* 1 шт.
- рейка DIN NS35/7,5\*\* м (длина по заказу)

\* Поставляется для Метран-611 щитового исполнения.

\*\* Поставляется по заказу для Метран-611 реечного монтажа.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

**Метран-611 - 005 - 420 - 36 - 1 - 01 - Т3 - ГП**

1 2 3 4 5 6 7 8

1. Тип блока.
2. Входной сигнал:
  - 005** 0-5 мА
  - 420** 4-20 мА
  - 020** 0-20 мА
3. Выходной сигнал:
  - 005** 0-5 мА
  - 420** 4-20 мА
  - 020** 0-20 мА
4. Выходное напряжение 24 или 36 В.
5. Цифровой индекс предела основной погрешности
  - 1** ±0,15%
  - 2** ±0,25%
6. Способ монтажа блока питания и корнеизвлечения
  - 01** щитовой монтаж;
  - DIN** монтаж на шине DIN
7. **Т3** - тропическое исполнение (по заказу).
8. Госповерка.

## Интеллектуальный блок взрывобезопасного питания Метран-661 Smart



### Сетевые возможности:

- Двухнаправленное прохождение HART-сигнала
- Выходной интерфейс RS485, стандартный протокол MODBUS RTU
- Удаленное программирование конфигурации блока питания по RS485 (выходного диапазона физического параметра, аварийных уставок, единиц измерения и т.д.)

Интеллектуальный блок питания Метран-661 Smart предназначен для питания и искрозащиты датчиков давления и температуры серии Метран, установленных во взрывоопасных помещениях и поддерживающих коммуникационный протокол HART.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- По количеству входных каналов - одноканальные
- Преобразование входного сигнала 4-20 мА в 4-20 мА с линейной зависимостью (гальванический повторитель) или с корнеизвлечением (настраивается потребителем)
- Предел допускаемой основной погрешности преобразования не более  $\pm 0,05\%$  ( $\pm 0,1\%$ ) от диапазона входного сигнала
- Гальваническая развязка входной и выходных цепей, всех выходных цепей между собой
- Электрическая прочность изоляции 1500 В переменного тока
- Два релейных выхода типа «сухой контакт» с коммутируемой мощностью 250 В x 0,1 А постоянного или переменного тока позволяют реализовать схему двухпозиционного регулирования. Уровни и гистерезис срабатывания - свободно программируемые.
- Светодиодная сигнализация неисправностей и обрыва линии как по входу, так и по выходу блока питания
- Светодиодная сигнализация срабатывания аварийных уставок
- Напряжение питания - от сети ( $220^{+22}_{-33}$ ) В, (50 $\pm$ 1) Гц (опция - 24 В пост. тока)
- Потребляемая мощность не более 4 Вт
- Способ монтажа - на рейке DIN
- Габаритные размеры 55 x 75 x 110 мм
- Масса - не более 0,7 кг

В комплект поставки входит конфигурационное программное обеспечение и модуль RS232/RS485 для подключения к компьютеру при первичном программировании (для настройки сетевого адреса, диапазона выходного сигнала, уставок срабатывания сигнализации, единиц измерения и т.д.) После установки на объекте считывание информации и переконфигурирование производится по общей шине RS485.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Блок питания по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории 3.1 по ГОСТ15150 (группы исполнения С3 по ГОСТ 12997), но для работы при температуре окружающей среды от -10 до 50°C и относительной влажности от 30 до 80 во всем диапазоне рабочих температур.

Степень защиты корпуса IP20 по ГОСТ 14254

## ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Маркировка взрывозащиты: ExiaIIС.

Взрывозащита вида «искробезопасная цепь» обеспечивается ограничением токов и напряжений в искробезопасных цепях до безопасного уровня.

Параметры цепей, находящихся во взрывоопасной зоне:

- ток короткого замыкания Iкз не более 80 мА;
- напряжение холостого хода Uхх не более 27 В;
- сопротивление линии связи не более 70 Ом;
- длина линии связи не более 500 м, сечение жил не менее 0,5 мм<sup>2</sup> при условии, что индуктивность и емкость линии не превышают искробезопасных значений.

Предельные параметры внешней искробезопасной электрической цепи блока соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10:

Li не более 1 мГн, включая индуктивность линии связи;

Сi не более 0,5 мкФ, включая ёмкость линии связи.

Блоки не требуют применения заземления.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода блока питания в эксплуатацию.

## НАДЕЖНОСТЬ

Наработка на отказ - 90000 ч.

Средний срок службы - 12 лет.

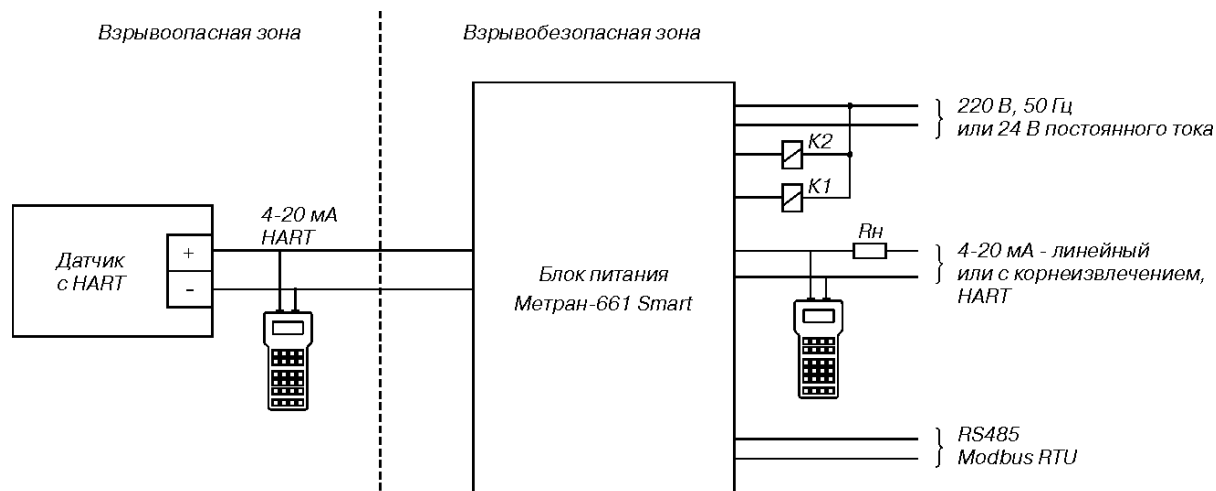
## ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

**Метран-661 - 0,05 - РВ - 24 В**

1            2            3            4

1. Тип блока питания.
2. Код погрешности 0,05 или 0,1.
3. Наличие релейных выходов (указывается при необходимости).
4. Питание 24 В (указывается при заказе опции).

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



## Импульсный источник питания постоянного тока Метран-601Б

Код ОКПО 4229



- Схема электронной защиты от перегрузки и короткого замыкания
- Светодиодная индикация наличия питания и перегрузки
- Гальваническая развязка между входной и выходной цепями
- Номинальный ток нагрузки 0,8 А
- Электромагнитная совместимость соответствует группе исполнения III по ГОСТ Р 50746-2000
- ТУ 4229-006-13428679-2006

Источник питания постоянного тока Метран-601Б предназначен для питания изолирующих барьеров Метран-631-Ех-Изобар, Метран-632-Ех-Изобар первичных и вторичных измерительных преобразователей, а также другой радиоэлектронной аппаратуры. Обеспечивает преобразование сетевого напряжения 220 В  $\pm$ 20% в постоянное напряжение 24 В для питания аппаратуры.

Обеспечивает одновременно питание до 8 барьеров серии Метран-630-Ех-Изобар.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ**

- По количеству входных каналов источник является одноканальным
- Напряжение питания осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением  $220\text{В} \pm 20\%$  частотой  $(50 \pm 1)$  Гц
- Выходное напряжение 24 В постоянного тока
- Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального  $\pm 1\%$
- Дополнительное допускаемое отклонение выходного напряжения при изменении температуры на каждые  $10^\circ\text{C}$  не более  $\pm 0,3\%$
- Амплитуда пульсаций выходного напряжения не более 50 мВ
- Электрическая изоляции между входом и выходом, между входом(выходом) и клеммой защитного заземления 1500 В переменного тока
- Номинальная выходная мощность источника не ниже 20 Вт (при температуре окружающей среды  $T_{\text{окр}} = 50^\circ\text{C}$  и ниже)
- КПД при максимальной нагрузке не ниже 75%
- Ток срабатывания электронной защиты по выходу  $(1,3 \pm 0,2)$  А
- Электромагнитная совместимость соответствует группе исполнения III, критерия А по ГОСТ Р 50746-2000
- Способ монтажа - на рейке DIN
- Масса не более 0,2 кг

**КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

Источник питания по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории 3.1 по ГОСТ15150 (группы исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температуре окружающей среды от  $-25$  до  $60^\circ\text{C}$ .

По защищенности от воздействия окружающей среды Источник соответствует исполнению IP20 по ГОСТ 14254.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Наработка на отказ - 50000 ч.  
Средний срок службы - 12 лет.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода барьера в эксплуатацию.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**Метран-601Б**

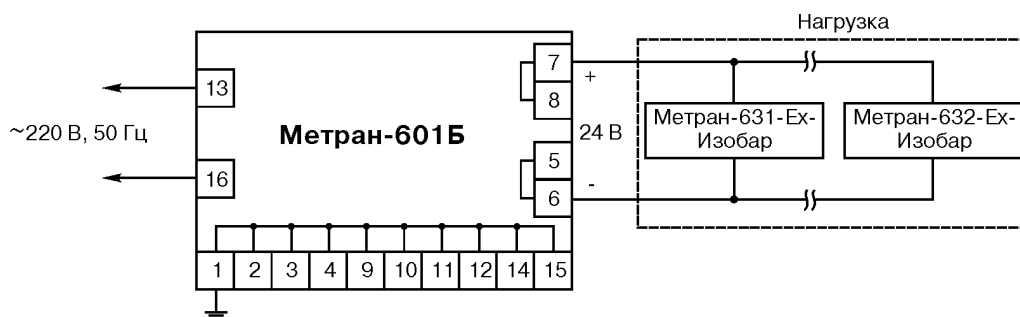
**СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Рис. 1.

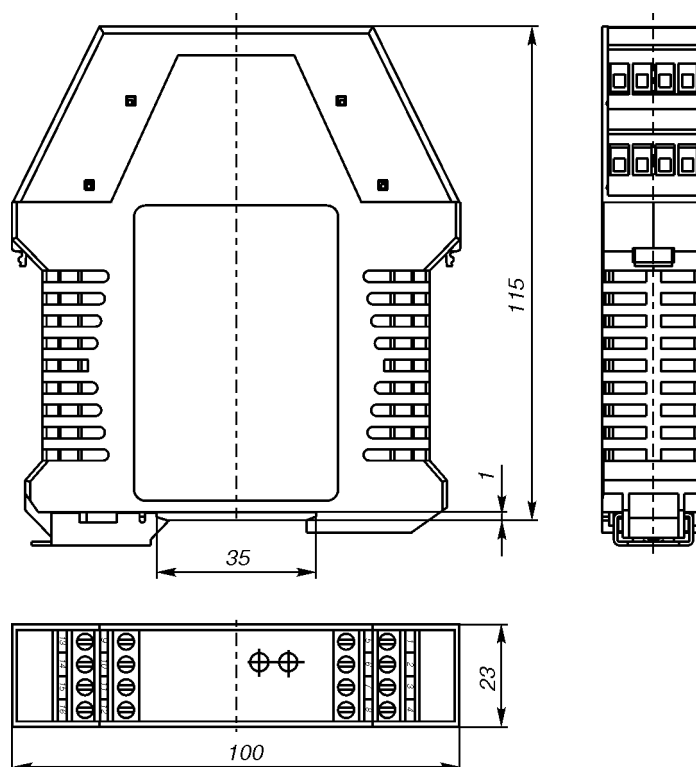
**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Рис. 2.

## Изолирующие барьеры искрозащиты Метран-631-Изобар, Метран-632-Изобар

Код ОКПО 4217



- Маркировка взрывозащиты [Exia]IIC
- Возможность питания барьера напряжением прямой и обратной полярности
- Возможность двусторонней передачи HART-сигнала
- Микропроцессорная температурная компенсация
- Регулировка нуля и наклона передаточной характеристики
- Полное гальваническое разделение цепей вход-выход, вход-питание, выход-питание
- Электромагнитная совместимость соответствует группе исполнения III по ГОСТ Р 50746-2000 или ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А
- Светодиодная индикация режимов работы
- ТУ 4217-005-34567480-2005

Изолирующие барьеры Метран-631-Изобар, Метран-632-Изобар обеспечивают гальванически изолированное питание датчиков с выходным сигналом 4-20 мА, расположенных во взрывоопасной зоне, и передачу этого сигнала через гальваническую развязку в систему управления нагрузкой во взрывобезопасной зоне.

Метран-631-Изобар предназначен для подключения по токовой петле интеллектуальных датчиков, имеющих выходной сигнал 4-20 мА с HART. Отличается повышенной точностью передачи аналогового токового сигнала.

Метран-632-Изобар служит для подключения датчиков с выходным сигналом 4-20 мА либо с генерацией искробезопасного напряжения питания датчика с одновременным съемом его токового сигнала, либо в режиме пассивного приемника выходного тока датчика без подачи питающего напряжения.

Барьеры не требуют заземления искробезопасной цепи и обеспечивают защиту вторичной аппаратуры от радио и импульсных помех, приходящих по линии связи с датчиком.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ**

- По количеству входных каналов барьеры являются одноканальными
- Допускаемая основная погрешность барьеров при передаче аналоговых сигналов не превышает:
  - ±0,05% при температурах от 10°C до 40°C - для Метран-631-Изобар-005;
  - ±0,1% при температурах от 10°C до 40°C - для Метран-631-Изобар-010;
  - ±0,1% при температуре (23±2)°C - для Метран-632-Изобар
- Дополнительная температурная погрешность за пределами вышеуказанных диапазонов не превышает половины основной погрешности на каждые 10°C
- Барьеры защищены от короткого замыкания внутри прибора предохранителем по входу питания, ток при этом ограничен на уровне 200 мА
- Входной ток со стороны датчика и выходной ток в систему управления внутренне ограничены на уровне 23-30 мА
- Электромагнитная совместимость соответствует группе исполнения III, критерия А по ГОСТ Р 50746-2000 - для Метран-631-Изобар и ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А - для Метран-632-Изобар
- Коэффициент передачи HART-сигнала барьеров Метран-631-Изобар для обоих направлений на частотах 1200-2200 Гц равен 1±0,1. Полоса пропускания канала передачи 500-10000 Гц
- Электрическая изоляция между входом и выходом, а так же между входом и питанием 1500 В переменного тока. Электрическая изоляция между питанием и выходом 500 В переменного тока
- Барьер обеспечивает напряжение питания датчика не ниже 15 В при токе 20 мА, не выше 19 В при токе 4 мА. Амплитуда пульсаций не более 10 мВ
- Предельные значения тока с нормированием погрешности передаточной характеристики - 0 мА и 22 мА
- В режиме активного источника тока сопротивление нагрузки в безопасной зоне не более 600 Ом
- Время срабатывания (изменение выходного сигнала на 90% при входном ступенчатом воздействии) - не более 50 мс
- Способ монтажа на рейке DIN
- Масса не более 0,15 кг

**ПИТАНИЕ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ БАРЬЕРОВ**

- Напряжение питания от 20 до 30 В постоянного тока. Допускается напряжение прямой и обратной полярности.
- Рекомендуемый источник питания Метран-601Б одновременно обеспечивает питание до 8 барьеров серии Метран-630-Изобар
- Потребляемая мощность не превышает 3 ВА
- Для группового подключения барьеров к блоку питания Метран-601Б (или другому) рекомендуется использовать провод-шину питания барьеров (ПШПБ) со специальными наконечниками под клеммники, поставляемый по отдельному заказу, при этом в заказе достаточно указать количество приборов, подключаемых к шине питания барьеров, равное суммарному количеству барьеров и блоков питания (БП) для них. Целый провод-шину с указанным количеством контактов потребитель может разрезать на участки по числу барьеров, подключаемых к одному БП. В указанном примере записи при заказе провод ПШПБ - 17 может быть применен для конфигурации (8 барьеров+1 БП) + (7 барьеров + 1 БП).

**ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ**

Маркировка взрывозащиты: [Exia]IIC.

- Предельные электрические параметры искробезопасной электрической цепи барьеров по ГОСТ Р 51330.10-99:
- максимальное выходное напряжение, которое может быть приложено к искробезопасным клеммам барьера (в аварийной ситуации) без нарушения искробезопасности  $U_m \leq 36$  В;
  - максимальное выходное напряжение искробезопасной цепи  $U_0 \leq 24$  В;
  - максимальный выходной ток искробезопасной цепи  $I_0 \leq 45$  мА для Метран-631-Изобар,  $I_0 \leq 90$  мА для Метран-632-Изобар;
  - максимальная выходная мощность искробезопасной цепи  $P_0 \leq 0,65$  Вт;
  - максимальная внешняя емкость  $C_0 \leq 0,08$  мкФ;
  - максимальная внешняя индуктивность  $L_0 \leq 3,5$  мГн.

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Барьеры по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛ категории 3.1 по ГОСТ15150 (группы исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температуре окружающей среды от -20 до 70°C.

По защищенности от воздействия окружающей среды барьеры соответствуют исполнению IP20 по ГОСТ 14254.

**НАДЕЖНОСТЬ**

Наработка на отказ - 50000 ч.  
Средний срок службы - 12 лет.

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода барьера в эксплуатацию.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ**

<b>Метран-631-Изобар - 005 - ГП</b>		
1	2	3

1. Тип барьера.
2. Код основной погрешности барьера:  
005 для ±0,05%,  
010 для ±0,1%.
3. Тип приемки ГП - Госповерка (при необходимости).

<b>Метран-632-Изобар - ГП</b>	
1	2

1. Тип барьера.
2. Тип приемки ГП - Госповерка (при необходимости).

<b>ПШПБ-17</b>	
1	2

1. Провод-шина питания барьеров.
2. Количество приборов, подключаемых к шине питания барьеров, равное суммарному количеству барьеров и блоков питания для них в заказе.

Провод-шина питания барьеров поставляется парами (для плюса и минуса питания) и заказывается отдельно как опция.

**СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Метран-631 - Изобар**

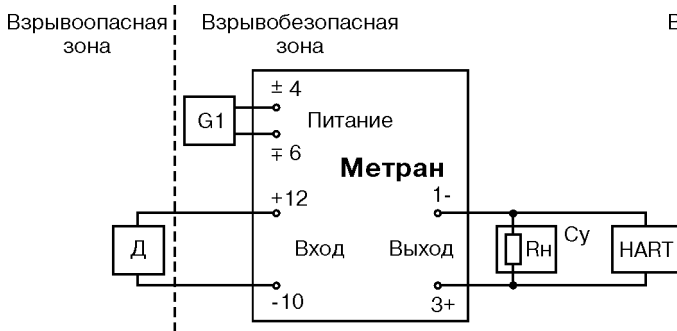


Рис.1. Схема включения **Метран-631 - Изобар** при работе в качестве источника тока.

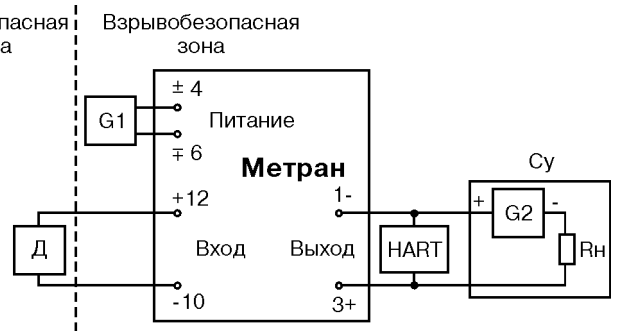


Рис.2. Схема включения **Метран-631 - Изобар** при работе в качестве приемника тока (применяется при подключении к системе управления со встроенным источником питания токовой петли).

Д - датчик (4-20 мА + HART);  
 Су - нагрузка (система управления),  $R_n \leq 600 \text{ Ом}$ ;  
 G1 - источник питания (20-30 В);  
 G2 - встроенный источник питания системы управления (8-30 В);  
 HART - HART-модем и (или) HART-коммуникатор.

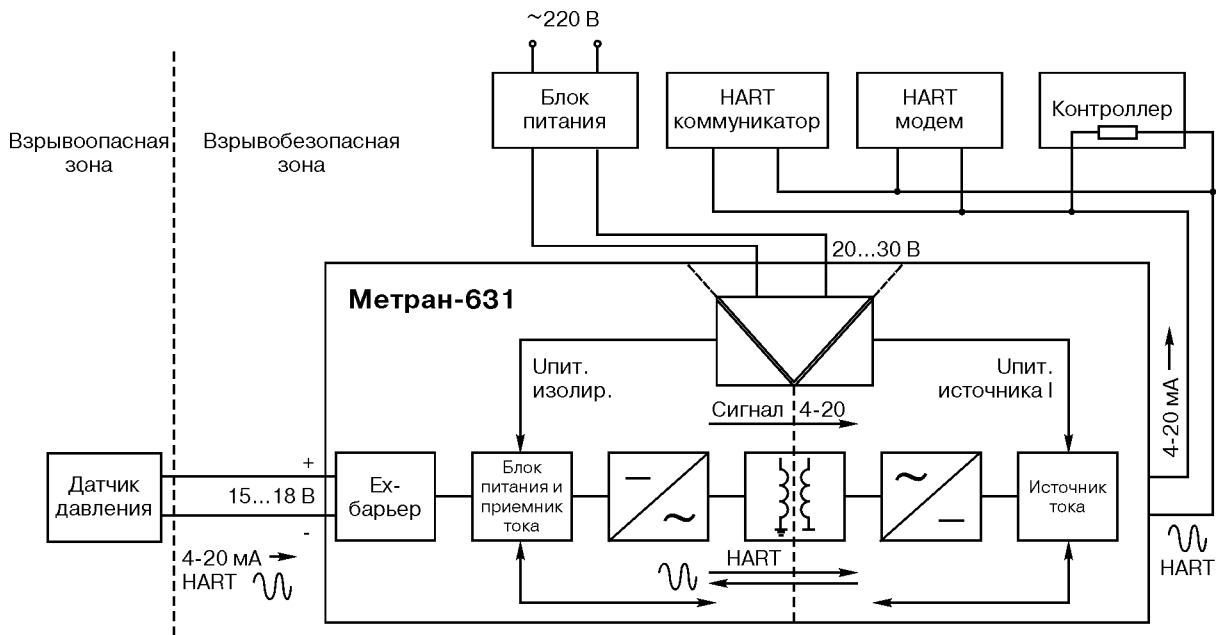


Рис.3. Функциональная схема **Метран-631 - Изобар**.

**Метран-632 - Изобар**

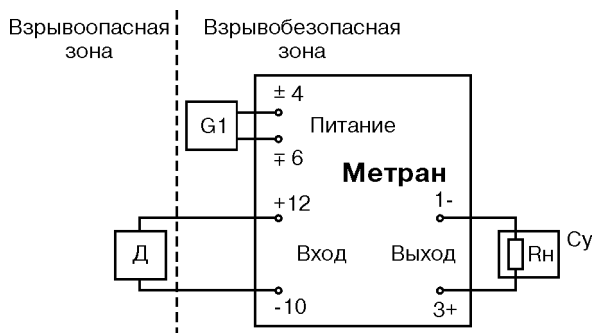


Рис.4. Схема включения **Метран-632 - Изобар** при работе в качестве источника тока в активном режиме.

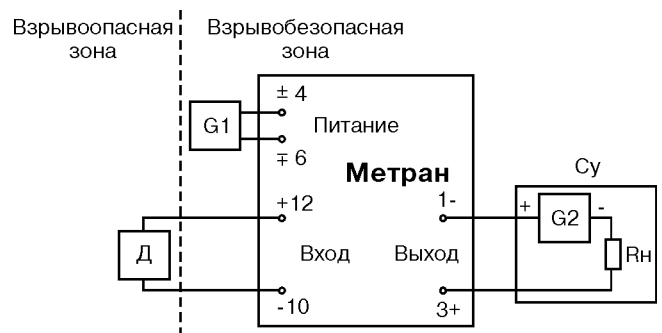


Рис.5. Схема включения **Метран-632 - Изобар** при работе в качестве приемника тока в активном режиме (применяется при подключении к системе управления со встроенным источником питания токовой петли).

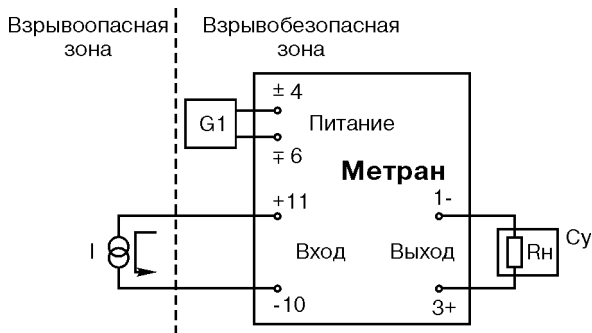


Рис.6. Схема включения **Метран-632 - Изобар** при работе в качестве источника тока в пассивном режиме.

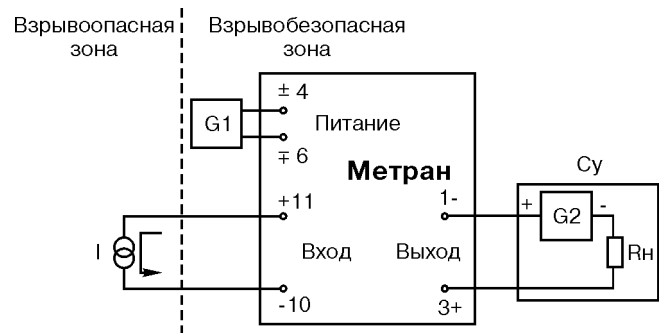


Рис.7. Схема включения **Метран-632 - Изобар** при работе в качестве приемника тока в пассивном режиме (применяется при подключении к системе управления со встроенным источником питания токовой петли).

Д - датчик (4-20 мА);  
 Cy - нагрузка (система управления),  $R_n \leq 600 \text{ Ом}$ ;  
 G1 - источник питания (20-30 В);  
 G2 - встроенный источник питания системы управления (8-30 В);  
 I - источник тока от 0 до 20 мА.

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

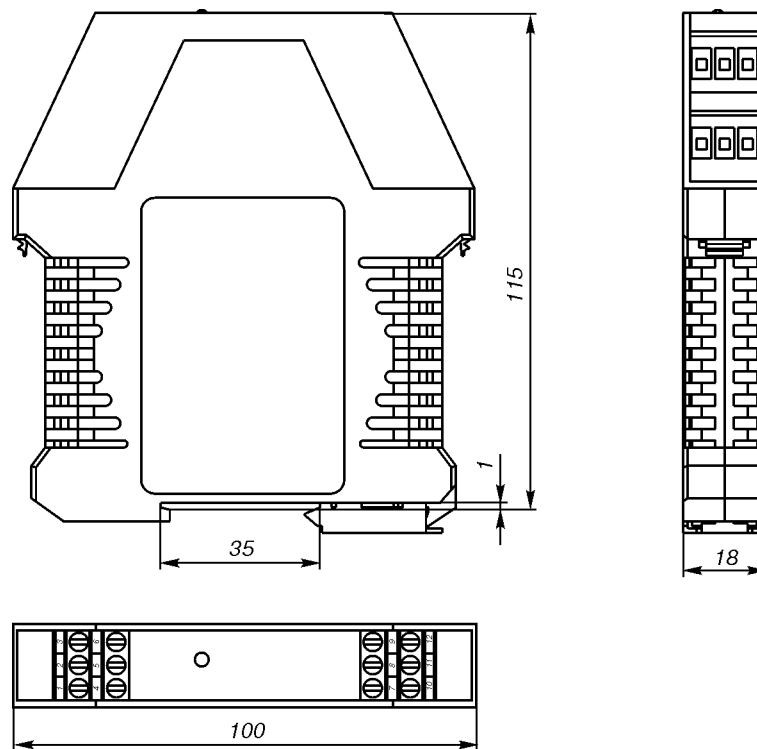


Рис.8.

## Видеографический регистратор Метран-910

Код ОКПО 42 2700



- Универсальные аналоговые входы:  
4 канала (исполнение 1),  
расширение до 12 каналов (исполнение 2)
- Межканальная гальваническая изоляция
- Быстродействие 0,2 с (полный цикл опроса  
всех каналов)
- Дискретные входы и выходы
- Перенос архива на Flash-карту (MMC)
- Различное представление данных на экране:  
тренды, шкалы (bargraph), числовые  
значения
- Функции регулирования и сигнализации
- Конфигурирование с помощью клавиатуры,  
Flash-карты или последовательного  
интерфейса
- Встроенные интерфейсы RS485 (Modbus +  
OPC Server) и RS232
- ТУ 4227-011-13428679-2006

Видеографический многоканальный регистратор Метран-910 предназначен для сбора, визуализации, регистрации и регулирования различных параметров технологических процессов.

Легко интегрируется в системы АСУТП. Чрезвычайно удобен и при автономном применении, обладая развитой системой экранного меню управления и работы с архивом, большой внутренней памятью и интерфейсом к внешней Flash-памяти.

Основные достоинства регистратора Метран-910:

- контрастный цветной дисплей на TFT-матрице с широким углом обзора;
- свободная программируемость аналоговых каналов под различные типы входных сигналов и межканальная гальваническая изоляция;
- высокое быстродействие;
- наличие математических каналов для представления значений физических величин, являющихся функциями входных сигналов;
- соответствие современным требованиям электромагнитной совместимости.



МОДЕЛИ РЕГИСТРАТОРА

Таблица 1

Исполнение	Обозначение модели	Количество		
		аналоговых входов	дискретных входов	дискретных выходов
1	Регистратор Метран-910-4-8	4	4	8
2	Регистратор Метран-9 10-8-8	8	4	8
	Регистратор Метран-910-8-16	8	4	16
	Регистратор Метран-910-12-8	12	4	8
	Регистратор Метран-910-12-16	12	4	16

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

На рис. 1 представлена структурная схема регистратора модели Метран-910-4 (остальные модели отличаются только числом каналов измерения и числом реле).

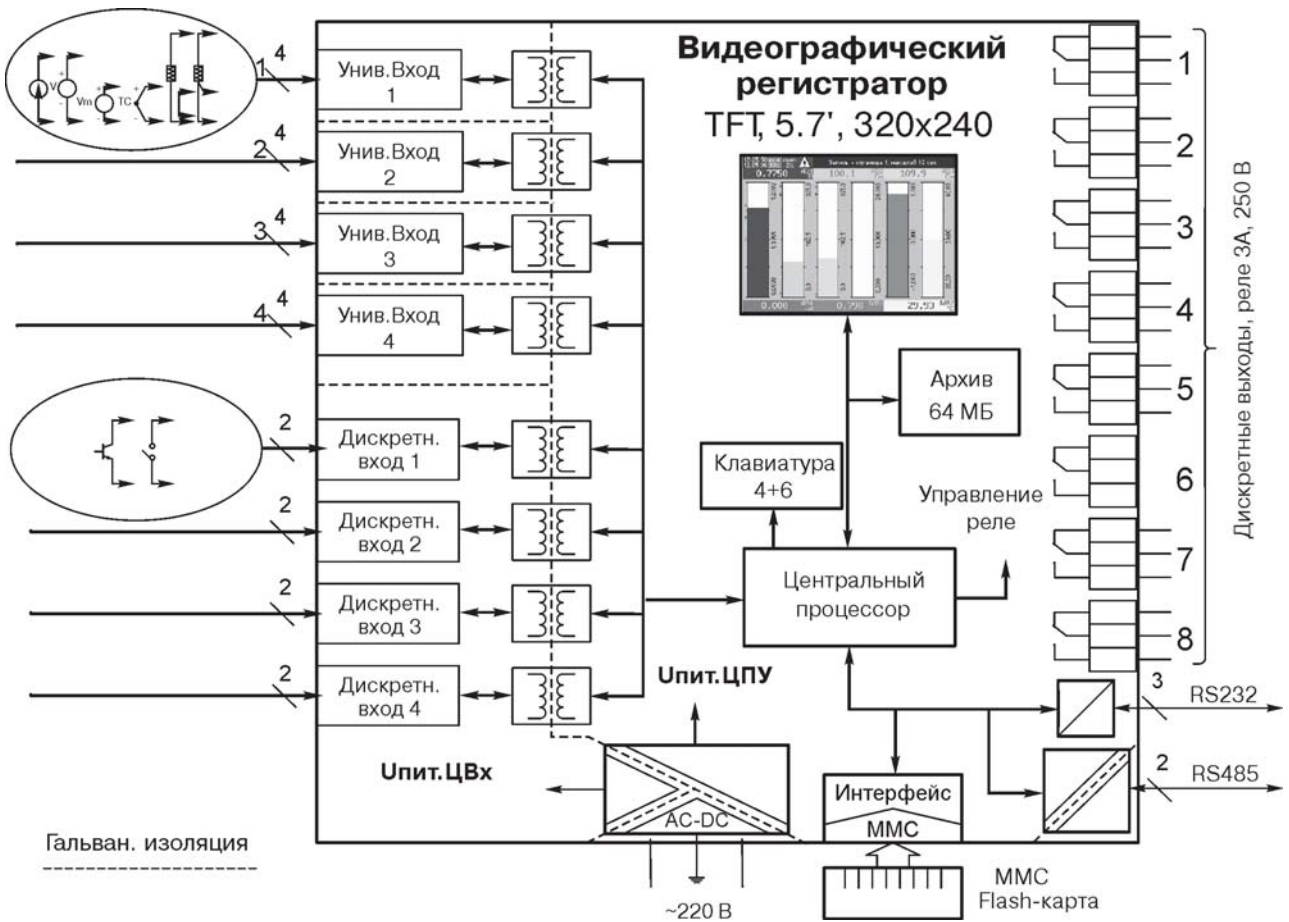


Рис. 1. Структурная схема регистратора модели Метран-910-4.

Центральный процессор производит опрос всех аналоговых и дискретных каналов и выдает команды управления выходными реле. Входные каналы работают независимо друг от друга, поэтому полный цикл опроса примерно соответствует времени измерения одного аналогового канала (0,2 с при максимальном быстродействии).

Выходные реле - перекидного типа, что позволяет использовать нормально-закрытые (НЗ) или нормально-открытые (НО) состояния.

Архив измерений формируется во внутренней памяти. При необходимости содержимое архива можно переписать на внешний носитель - Flash-карту типа MMC.

Интерфейс RS232 предназначен для оперативного подключения портативного ПК к регистратору, например, для снятия архива или конфигурирования. Для постоянного подключения к внешней системе управления применяется гальванически развязанный интерфейс RS485.

## ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

## АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

Входные каналы регистратора - универсальные и могут быть свободно переконфигурированы потребителем.  
Входные сигналы, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в табл.2, 3, 4.

## Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей

Таблица 2

НСХ (тип ТП)	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С*	Максимальное количество индицируемых разрядов
А-1 (ТВР)	0...400	4,2-0,004 t	5
	400...2200	1,7+0,0024 t	
А-2 (ТВР)	0...300	4,4-0,006 t	
	300...1800	2,1+0,0017 t	
А-3 (ТВР)	0...300	4,1-0,005 t	
	300...1800	2,1+0,0017 t	
J (ТЖК)	-200...0	0,8-0,013 t	
	0...1000	0,8+0,0005 t	
R (ТПП 13)	-50...200	9,6-0,026 t	
	200...1768	4,5 t	
S (ТПП 10)	-50...200	9-0,02 t	
	200...1700	5-0,0003 t	
B (ТПР)	500...1000	11,7-0,007 t	
	1000...1820	5,3-0,0006 t	
E (ТХКн)	-200...0	0,75-0,012 t	
	0...1000	0,75+0,0004 t	
N (ТНН)	-200...0	1,5-0,02 t	
	0...1300	1,5+0,0003 t	
K (ТХА)	-200...0	1-0,015 t	
	0...1300	1+0,0009 t	
M (ТМК)	-200...-100	-0,4-0,022 t	4
	-100...100	1,3-0,005 t	
T (ТМКн)	-200...0	1,1-0,016 t	
	0...400	1,1-0,005 t	
L (ТХК)	-200...0	0,7-0,012 t	
	0...800	0,7+0,0003 t	

\* Без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±1°С

Компенсация температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей - автоматическая.

## Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 3

НСХ	W100	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Максимальное количество индицируемых разрядов
50П	1,3910	-200...850	0,8+0,001 t	4
100П		-200...620	0,5+0,0008 t	
Pt50	1,3850	-200...850	0,8+0,001 t	
Pt100		-200...630	0,5+0,0008 t	
50М	1,4280	-200...200	0,8+0,0005 t	
100М		-200...200	0,5+0,0005 t	
Cu50	1,4260	-50...200	0,8+0,0006 t	
Cu100		-50...200	0,5+0,0006 t	
Ni100		-60...180	0,4	

Дополнительная температурная погрешность на каждые 10°С в диапазоне температур от 0 до 15°С и от 35 до 50°С не превышает пределы основной погрешности при измерении выходных сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления.

**Измерение электрических сигналов в виде силы,  
напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току**

Таблица 4

Входной сигнал	Диапазон	Цена младшего разряда	Предел допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°C, $\pm(\%ИВ+\%ВПИ)$
Сила постоянного тока	$\pm (0-20)$ мА	0,001 мА	0,06% + 0,04%
Напряжение постоянного тока	$\pm(0-100)$ мВ $\pm(0-1)$ В	0,01 мВ 0,1 мВ	
Сопротивление постоянному току	(0-325) Ом	0,1 Ом	

Примечания:

ИВ - значение измеряемой величины;

ВПИ - верхний предел измерений.

Дополнительная погрешность на каждые 10°C в диапазоне температур от 0 до 15°C и от 35 до 50°C не более  $\pm 0,05\%$ ВПИ при измерении тока, напряжения и сопротивления.

#### ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

4 канала - изолированные от остальной схемы; воспринимают любой тип сигнала («сухой контакт», «открытый коллектор» любой полярности, потенциальный вход любой полярности)

Характеристики каждого канала приведены в табл.5.

Таблица 5

Входной сигнал	Параметр	Значение	
		не менее	не более
Потенциальный	Напряжение лог. "0", В	-2,4	2,4
	Напряжение лог. "1", В	4,5	-4,5
	Входной ток, мА (при $U_{вх}=\pm 24В$ )	-	7
	Макс.допускаемое постоянное входное напряжение (любой полярности), В	-	42
Типа "сухой контакт"	Сопротивление "замкнутого" контакта, кОм	-	1
	Сопротивление "разомкнутого" контакта, кОм	100	-
	Ток короткого замыкания, мА	-	3
Типа "открытый коллектор"	Сопротивление утечки "разомкнутого контакта", мкА	-	50
Все типы сигналов	Частота переключения, Гц	-	5

#### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

2 канала, позволяющие вычислять и представлять на экране значения физических величин, являющихся функциями измерений аналоговых каналов. Таковым может быть, например, расход, пропорциональный квадратному корню от токового сигнала датчика перепада давления. Другой пример - вычисление расхода газа с коррекцией по сигналам датчиков абсолютного давления и температуры. Формула для вычисления вводится при конфигурировании прибора.

#### ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

8 или 16 выходных реле, свободно программируемых на срабатывание по уставкам любых аналоговых каналов.

Коммутируемые напряжения и токи:

- для активной нагрузки: 250 В переменного тока или 30 В постоянного тока, 3 А;

- для реактивной нагрузки: 250 В переменного тока или 30 В постоянного тока, 1,5 А ( $\cos \varphi = 0,75 \dots 0,8$ ).

#### ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

RS485 (открытый протокол передачи данных Modbus RTU), RS232.

#### ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа конфигурирования регистратора с ПК.

Программа просмотра архива регистратора на ПК.

Метран-910 может быть интегрирован в системы АСУТП верхнего уровня по шине RS485 с использованием открытого протокола Modbus RTU. Разработчикам систем предоставляются:

- подробное описание команд протокола, реализованных в регистраторе;

- OPC-сервер, обеспечивающий доступ к регистратору пользовательским программам верхнего уровня, поддерживающим интерфейс OPC (большинство SCADA-систем).

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ

- Типы сигнализации:
    - В, ВВ - сигнализация превышения верхнего предела;
    - Н, НН - сигнализация превышения нижнего предела;
    - С| - сигнализация скорости возрастания сигнала;
    - с| - сигнализация скорости спада сигнала;
    - обрыв - сигнализация обрыва.
  - До 4 уставок на канал. Например, можно использовать уставки В и Н для предупреждения о выходе контролируемого параметра за установленные пределы, а уставки ВВ и НН - для срабатывания блокировок.
  - Программируемые действия при срабатывании уставок:
    - изменение состояния любого реле;
    - запись в журнал событий;
    - выдача сигнала тревоги.
  - Сигнал тревоги требует квитирования, т.е. подтверждения оператором получения этого сигнала нажатием соответствующей клавиши регистратора.
- Позиционное регулирование** технологического параметра может быть осуществлено при использовании выходных реле для управления исполнительными механизмами. Соответствующие уставки должны быть при этом настроены на необходимое значение гистерезиса срабатывания. Оставшиеся из четырех допускаемых (на один контролируемый параметр) уставок можно по-прежнему использовать для сигнализации.
- Все измеряемые технологические параметры могут регулироваться параллельно и независимо друг от друга.
  - Комбинируя дискретные выходы, можно управлять исполнительными механизмами в зависимости сразу от нескольких измеряемых параметров, собрав релейную логику прямо на регистраторе (что облегчается наличием и НЗ, и НО контактов реле).
  - Наличие математических каналов позволяет контролировать и поддерживать в заданных пределах непосредственно не измеряемые, а вычисляемые величины, например расход газа, приведенный к нормальным условиям, соотношение компонентов топливной смеси и т.п.

## НАСТРОЙКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Настройку и конфигурирование регистратора можно осуществить следующими способами:

- вручную с помощью кнопок регистратора;
- удаленно с ПК, в реальном времени с помощью интерфейса RS и ПО регистратора;
- загрузить конфигурацию с Flash-карты (MMC).

## РЕГИСТРАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

Периодичность регистрации назначается оператором: от 0,2 до 120 с.

Объем внутренней памяти составляет 15 млн. измерений, что, например, для модели Метран-910-8-16 при периоде записи 1 с определяет глубину архива примерно 34 дня.

Сохранение измеренных значений осуществляется во внутреннюю энергонезависимую память регистратора. По аналогии с бумажными регистраторами измерения объединены в так называемую ленту - промежуток времени, в течение которого непрерывно велась запись сигналов. Лента имеет время начала и конца записи сигналов. Минимальной единицей, над которой производятся любые операции в регистраторе, является не отдельное измерение, а лента. Любое изменение настроек означает начало новой ленты. Упорядоченная по времени совокупность лент образует архив измерений регистратора, который доступен для просмотра в любой момент времени. По мере работы регистратора архив измерений заполняется лентами. В случае если архив измерений полностью заполнен, будет автоматически удалена самая старая лента.

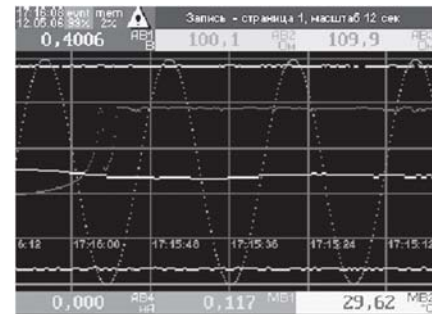
Перенос архива на ПК осуществляется через RS интерфейс либо через Flash-карту (MMC).

## ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ЭКРАНЕ

Представление данных осуществляется на TFT-дисплее с диагональю 5,7" с разрешением 320x240 точек и широким углом обзора. Каналы произвольно группируются по 4 страницам. Возможно оперативное переключение страниц. Режимы записи/измерений и просмотра архива:

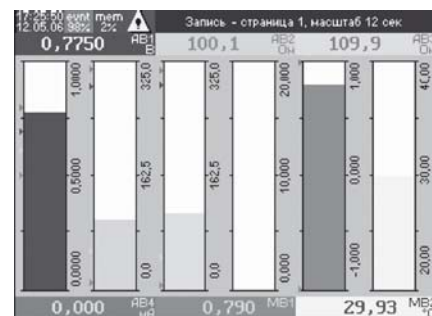
### 1. Тренды

Данные отображаются на одной сетке графика: по оси абсцисс - время, по оси ординат - значение сигнала. Предусмотрена вертикальная и горизонтальная ориентация трендов. Масштаб временной оси задается при настройке.



### 2. Шкалы (bargraph)

Данные отображаются на индивидуальной шкале для каждого канала (только данные аналоговых входов). Дополнительно отображаются текущие значения сигналов в цифровом виде. На каждой шкале отображаются относительные уровни уставок в виде треугольных меток определенного цвета.



### 3. Значения

Отображаются: текущее значение сигнала для каждого канала, имя канала, единица измерения, тип и период выборки. В случае, если значение входного сигнала превышает допускаемое, вместо цифрового значения выводится сообщение «Перегрузка». При обнаружении обрыва в цепи измерения сигнала (только для сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления) выводится сообщение «обрыв».



#### 4. Журнал событий

В журнале событий отображаются следующие текстовые сообщения:

- срабатывание уставок,
- срабатывание дискретных входов,
- неисправности,
- изменение настроек,
- выдача сигналов тревоги.

П/Д	Тип	Источник	Время	Сброс	Значение	Начало
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Н Авария	AB1	11:52:29	11:53:53	0,462	Вверх Вниз Конеч Подтвердить Все Выход
<input checked="" type="checkbox"/>	2 НН Авария	AB1	12:05:06	12:05:06	0,462	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 В Авария	AB1	11:53:27	11:53:53	0,700	
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Н Авария	AB1	11:53:20	11:53:53	0,584	
<input checked="" type="checkbox"/>	5 НН Авария	AB1	11:53:31	11:53:53	0,494	
<input type="checkbox"/>	6 В Авария	AB1	11:53:55	11:53:53	0,703	
<input type="checkbox"/>	7 Н Авария	AB1	11:54:00	11:54:03	0,578	
<input type="checkbox"/>	8 НН Авария	AB1	12:05:06	12:05:06	0,494	
<input type="checkbox"/>	9 Н Авария	AB1	11:54:04	12:05:06	0,571	
<input type="checkbox"/>	10 НН Авария	AB1	11:54:05	12:05:06	0,493	

#### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регистратор по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группы исполнения С3 по ГОСТ 12997, но для работы при температуре от 0 до 50°C.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254:

IP54 - для передней панели;

IP20 - для клеммных колодок задней панели.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Электрическая изоляция при температуре окружающего воздуха (23±5)°C и относительной влажности 80% выдерживает в течение 1 мин. воздействие переменного тока напряжением **1500 В** (среднеквадратическое значение) частотой от 45 до 65 Гц:

- между закороченными клеммами питания и выводом заземления прибора;

- между закороченными клеммами выходных реле и выводом заземления прибора;

**и 500 В:**

- между закороченными клеммами любого аналогового входа и выводом заземления прибора;

- между закороченными клеммами двух любых измерительных каналов;

- между закороченными клеммами любого дискретного входа и выводом заземления прибора.

#### ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

● Помехозащита регистратора соответствует ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК61000-6.4-96).

● Регистратор устойчив к радиочастотным кондуктивным помехам 150 кГц - 80 МГц - по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) - степень жесткости 2 (3 В/м среднеквадратическое значение), критерий А.

● Регистратор устойчив к импульсным микросекундным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95):

- степень жесткости испытаний 3 (2 кВ) для помехи "провод-земля", критерий В;

- степень жесткости испытаний 2 (1кВ) для помехи "провод-провод", критерий В.

● Регистратор устойчив к импульсным наносекундным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95):

- степень жесткости испытаний 3 (2 кВ) для помехи "провод-земля", критерий А;

- степень жесткости испытаний 2 (1 кВ) для помехи "провод-провод", критерий А;

● Регистратор устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95). Степень жесткости испытаний 2 (4 кВ контактный разряд), критерий В.

#### МАССА

Масса регистратора - не более 2 кг.

#### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Напряжение питания 220 В±20%, (50±1) Гц.

Потребляемая мощность - не более 20 ВА.

#### НАДЕЖНОСТЬ

Наработка на отказ - 40 000 ч.

Средний срок службы - 8 лет.

#### ПОВЕРКА

Периодичность - 1 раз в 2 года.

#### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Регистратор Метран-910                                       | 1 шт.  |
| 2. Руководство по эксплуатации                                  | 1 экз. |
| 3. Паспорт  | 1 экз. |
| 4. Диск с ПО  | 1 шт.  |
| 5. MMC флэш-карта 128 МБт и Card Reader (по отдельному заказу). |        |

#### ПРИМЕР ЗАКАЗА

**Регистратор Метран-910 - 8 - 8 - ГП**

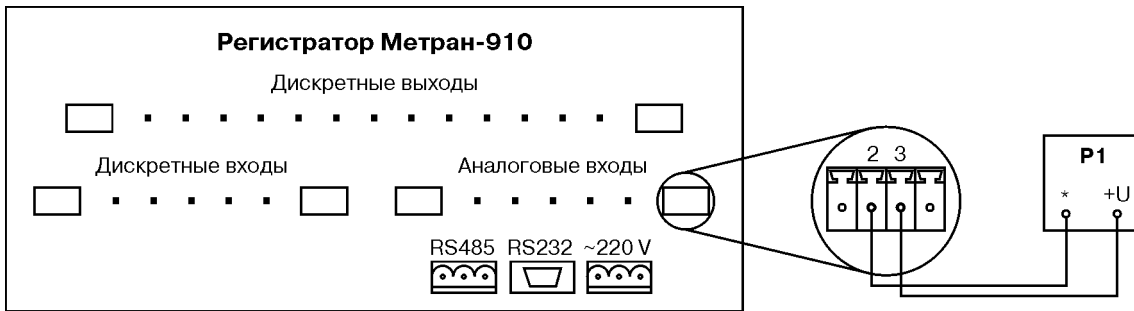
1 2 3 4

**MMC флэш-карта 128 МБ и Card Reader\***

1. Тип регистратора.
2. Количество аналоговых входов (каналов):  
**4** - 4 (исполнение 1);  
**8, 12** - 8 или 12 (исполнение 2).
3. **8, 16** - количество дискретных выходов (16 - только для исполнения 2).
4. Тип приемки: **ГП** - Госповерка (при необходимости).
5. Обозначение технических условий.

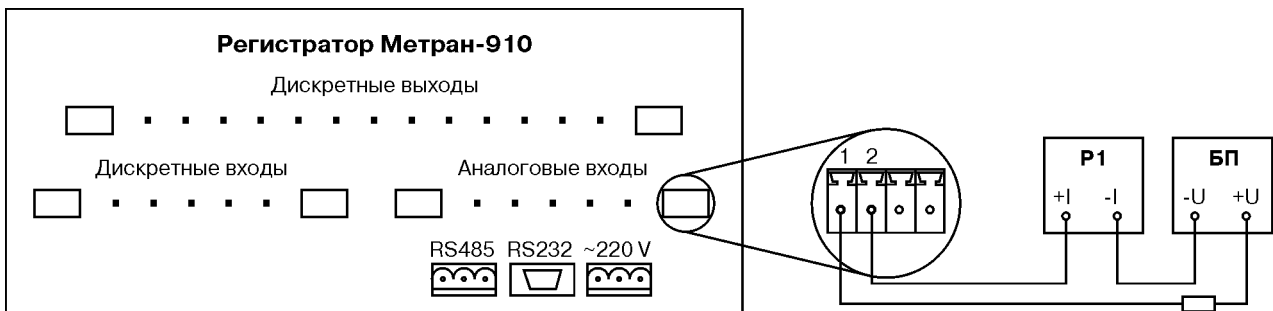
\* Поставляется по отдельному заказу.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



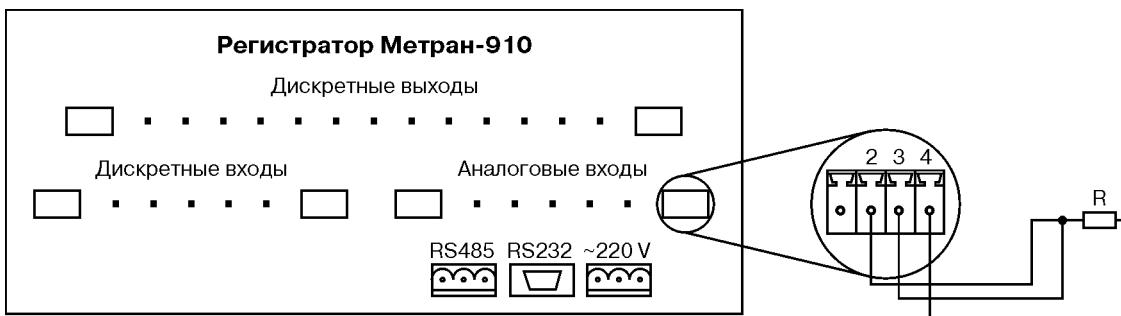
P1 - источник напряжения или ТП.

Рис.2. Схема подключения регистратора при измерении напряжения или выходного сигнала ТП.



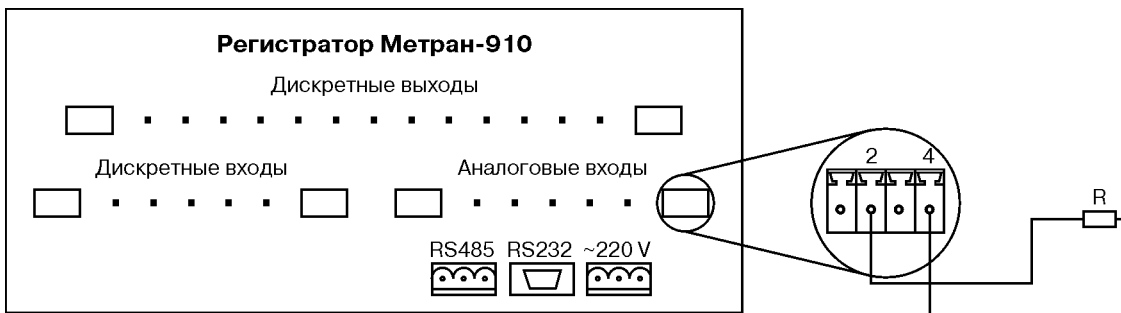
БП - блок питания датчика;  
P1 - датчик;  
Rн - сопротивление нагрузки.

Рис.3. Схема подключения регистратора при измерении унифицированного токового сигнала датчика.



R - сопротивление (термопреобразователь сопротивления).

Рис.4. Схема подключения регистратора при измерении сопротивления (сигнала термопреобразователя сопротивления) по 3-х проводной схеме.



R - сопротивление (термопреобразователь сопротивления).

Рис.5. Схема подключения регистратора при измерении сопротивления (сигнала термопреобразователя сопротивления) по 2-х проводной схеме.

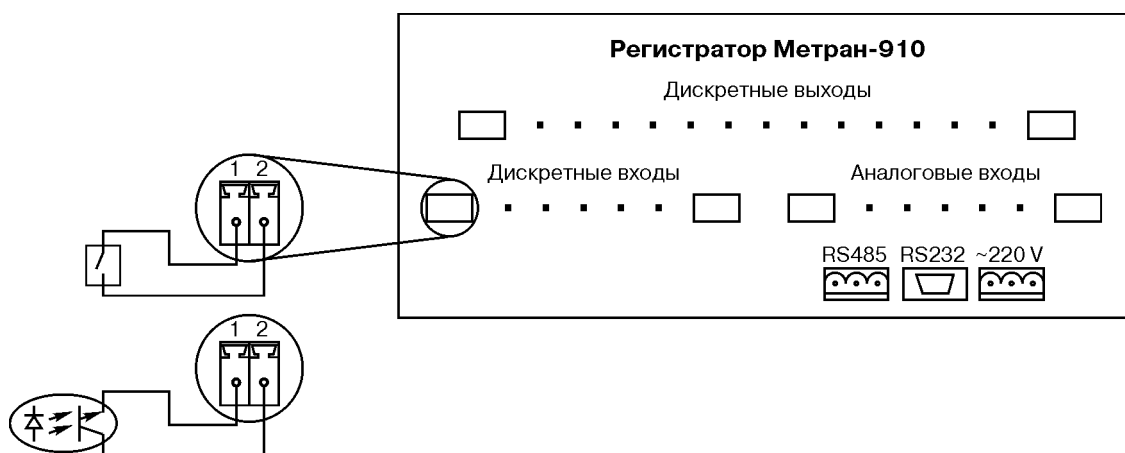
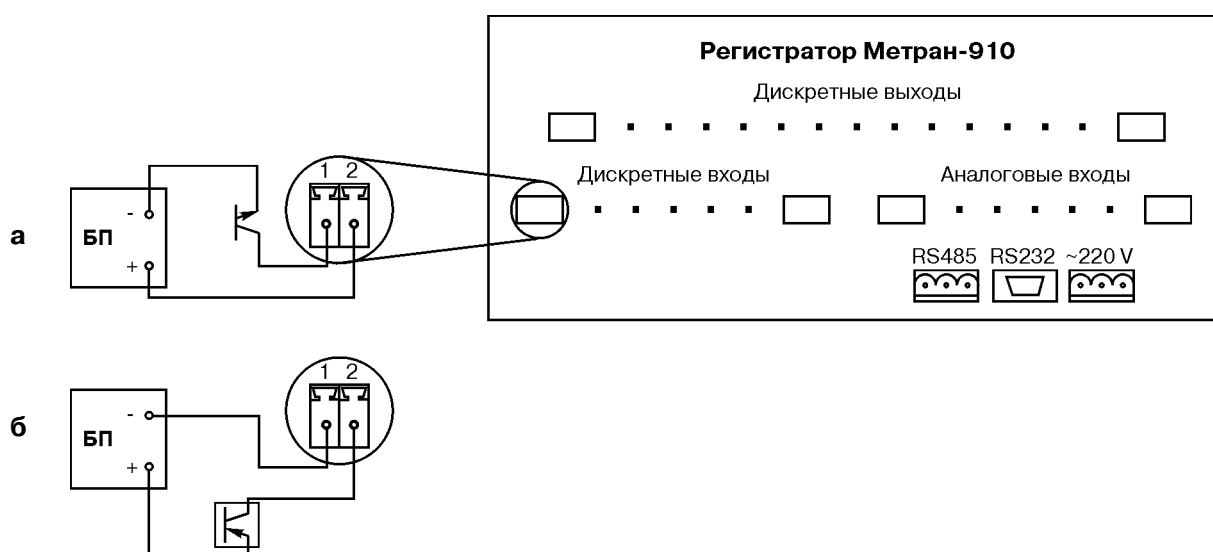
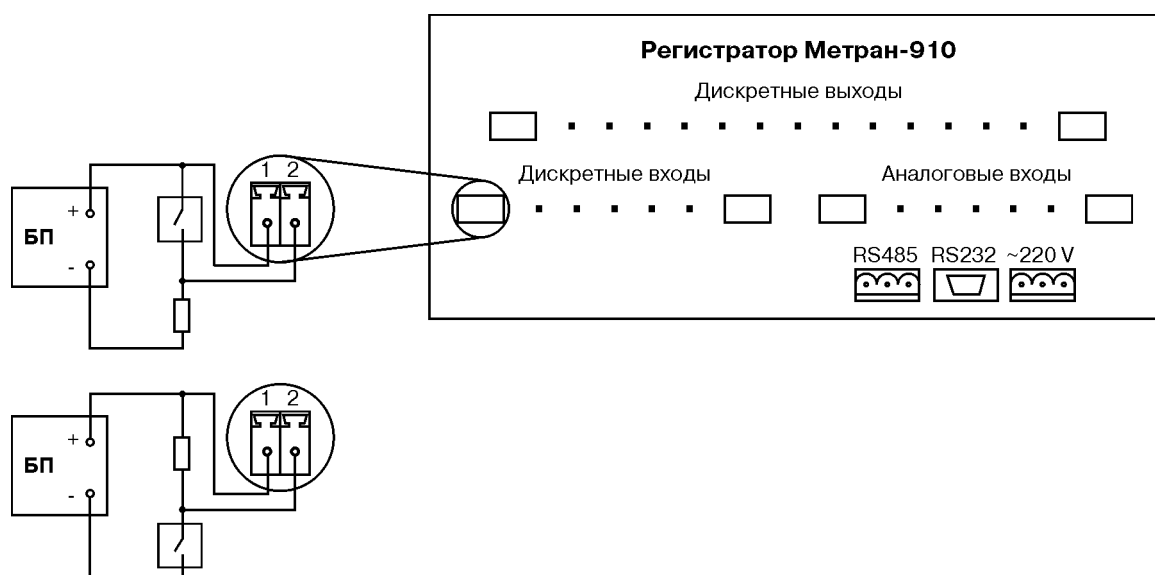


Рис.6. Схема подключения регистратора для дискретных сигналов типа «сухой контакт».



БП - блок питания.

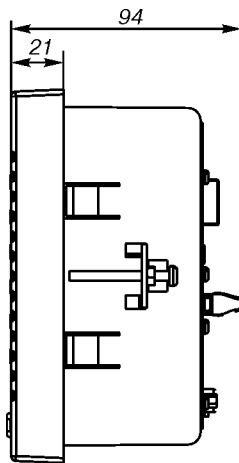
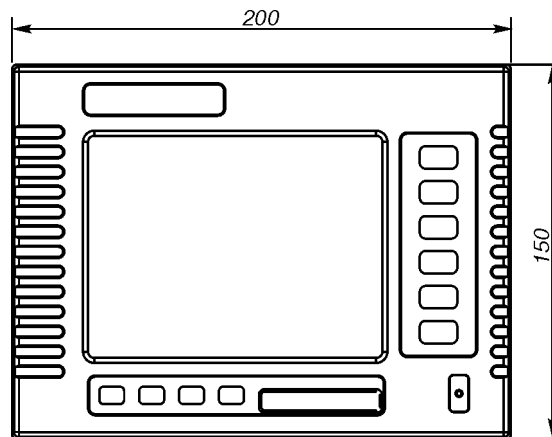
Рис.7. Схема подключения регистратора для дискретных сигналов типа «открытый коллектор»: а) NPN; б) PNP.



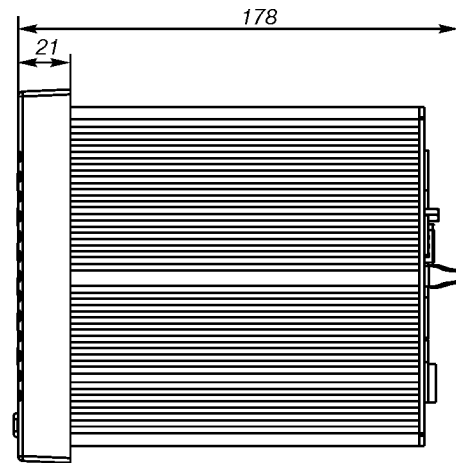
БП - блок питания.

Рис.8. Схема подключения регистратора для дискретных сигналов потенциального типа.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

**Исполнение 1**

Вырез в щите под установку 138 x 138 мм

**Исполнение 2**

Вырез в щите под установку 162 x 138 мм



## Технологический измеритель-регулятор Метран-961

Код ОКПО 4220



- **Универсальный аналоговый вход: токовый, напряжение, сопротивление, от термоэлектрических преобразователей (ТП), термосопротивлений (ТС)**
- **Цифровое и шкальное представление данных**
- **Встроенный блок питания для датчика с унифицированным выходным сигналом (УВС)**
- **Высокое быстродействие до 0,2 с**
- **Различные комбинации выходов релейные, оптосимисторные, токовый**
- **Электромагнитная совместимость по ГОСТ Р 51522-99**
- **Детектирование обрыва сенсора**
- **Возможность конфигурирования с помощью клавиатуры или ПК**
- **Легкость интеграции в АСУТП (интерфейс RS485 + Modbus RTU)**
- **ТУ 4210-015-13428679-2007**

Технологический измеритель-регулятор Метран-961 предназначен для измерения, визуализации, контроля и регулирования технологических параметров в различных отраслях промышленности.

Метран-961- это семейство одноканальных приборов: от простейшего измерителя-индикатора до сложного регулятора техпроцесса.

Основные достоинства:

- эргономичная визуализация: цифровой 4-х разрядный индикатор, двухцветный шкальный индикатор для пропорционального представления сигнала;

- разнообразие законов регулирования температуры или других технологических параметров: 2-х, 3-позиционный, П; ПИ, ПИД; программное регулирование (формирование профиля изменения регулируемого параметра во времени).

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Первичный преобразователь температуры или датчик с УВС подключается к универсальному аналоговому входу регулятора. Информация о входном сигнале обрабатывается процессором (линеаризация и сдвиг для ТП и ТС, масштабирование и корнеизвлечение для УВС). Затем производится цифровая фильтрация сигнала. Полученное значение выводится на светодиодное табло прибора. Микроконтроллер, считав информацию с измерительного входа, в зависимости от выбранного алгоритма работы, выдает сигналы на выходные устройства:

- реле сигнализации (Сигн.)
- управляющие реле или оптосимисторы (Вых.1, Вых.2)
- источник выходного тока (0-5, 0-20, 4-20 мА).

Реле сигнализации перекидного типа, что позволяет использовать нормально закрытые (НЗ) или нормально открытые (НО) контакты. Реле управления имеет (НО) контакты.

Гальванически изолированный интерфейс RS485 служит как для конфигурирования прибора с ПК, так и для постоянного подключения к АСУТП. Если опция "RS485" не выбрана, то вместо нее на заднюю панель прибора выведен технологический интерфейс, позволяющий с помощью кабель-адаптера RS232, поставляемого по отдельному заказу (один на несколько приборов) подключать измеритель-регулятор к порту USB ПК для удаленного конфигурирования.

Для исполнения "ПРОГ" дополнительно имеется дискретный вход для запуска/останова выполнения программы.

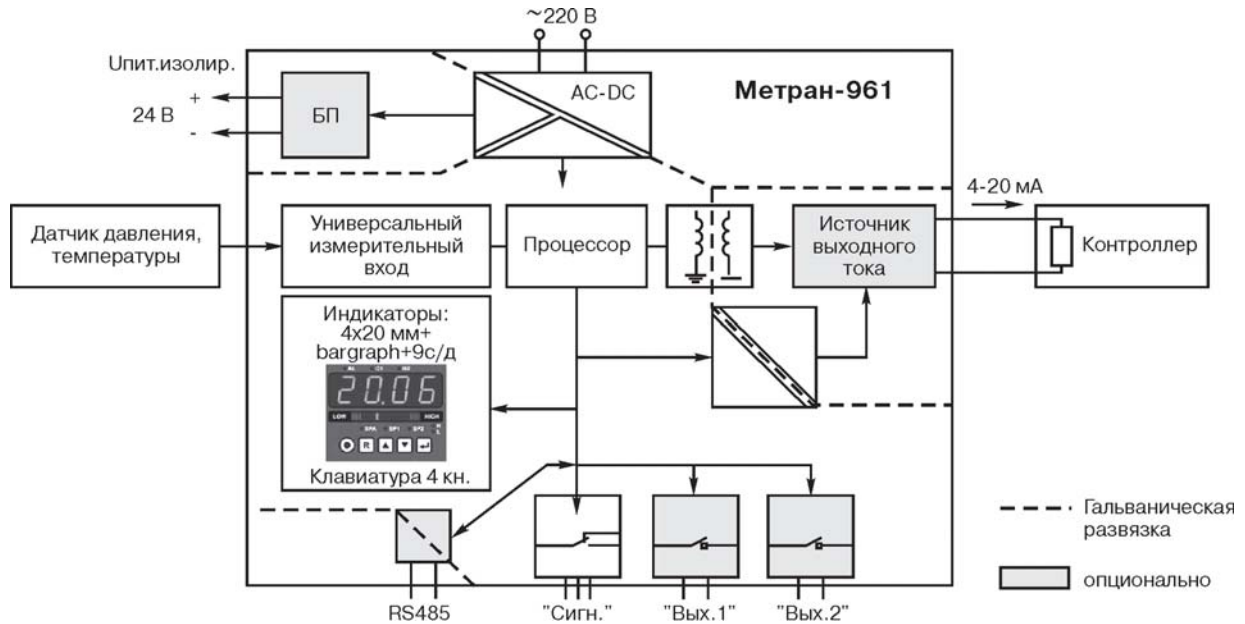


Рис.1. Структурная схема измерителя-регулятора исполнения ЗР-БП-RS485-Т-ПИД.

## Модели измерителя-регулятора

Таблица 1

Метран-961 Конфигурации	Дискрет. выходы	БП встроен.	RS485	Токовый выход	Управ- ление	Описание
1Р	1Р				Поз., П	Простейший измеритель-индикатор-регулятор с 1 реле сигнализации/управления
1Р-Т	1Р			1	-	Нормирующий преобразователь сигналов ТС/ТП в ток с 1 реле сигнализации и индикатором
ЗР	3Р				Поз., П	Измеритель-регулятор с 2 реле управления и 1 реле сигнализации, автономный*
ЗР-ПИД					ПИД	
ЗР-БП	3Р	1			Поз., П	Универсальный измеритель-регулятор с 2 реле управления, 1 реле сигнализации, БП, автономный*
ЗР-БП-ПИД					ПИД	
ЗР-БП-RS485	3Р	1	1		Поз., П	Универсальный измеритель-регулятор с 2 реле управления, 1 реле сигнализации, БП, поддержка сети ModBus**
ЗР-БП-RS485-ПИД					ПИД	
1Р2С-БП	1Р 2С	1			Поз., П	Универсальный измеритель-регулятор с 2 оптосимисторами управления, 1 реле сигнализации, БП, автономный*
1Р2С-БП-ПИД	1Р 2С				ПИД	
1Р2С-БП-RS485	1Р 2С	1	1		Поз., П	Универсальный измеритель-регулятор с 2 оптосимисторами управления, 1 реле сигнализации, БП, поддержка сети ModBus **
1Р2С-БП-RS485-ПИД	1Р 2С	1	1		ПИД	
ЗР-БП-RS485-Т-ПИД	3Р	1	1	1	ПИД	Полная конфигурация**
1Р2С-БП-RS485-ПРОГ	1Р 2С	1	1		ПРОГ	Программный регулятор с архивом 512 кБ с 2 оптосимисторами управления, поддержка сети ModBus **

\* Автономный - работа без поддержки сети, интерфейс с ПК только для конфигурирования.

\*\* Поддержка сети ModBus - интегрируемый в АСУТП через сеть RS485 (ModBus).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Аналоговый вход измерителя-регулятора - универсальный и может быть свободно переконфигурирован потребителем. Входные сигналы, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в табл.2, 3, 4.

#### Измерение входных сигналов термоэлектрических преобразователей

Таблица 2

НСХ (тип ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон, С	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°С, ±С *	Единица младшего разряда индикации, °С
А-1 (ТВР)	0...400	4,2-0,004·Т	0,1 до 1000°С; 1 свыше 1000°С
	400...2200	1,7+0,0024·Т	
А-2 (ТВР)	0...300	4,4-0,006·Т	
	300...1800	2,1+0,0017·Т	
А-3 (ТВР)	0...300	4,1-0,005·Т	
	300...1800	2,1+0,0017·Т	
J (ТЖК)	-200...0	0,8-0,013·Т	
	0...1000	0,8+0,0005·Т	
R (ТПП 13)	-49...200	9,6-0,026·Т	
	200...1767	4,5	
S (ТПП 10)	-49...200	9-0,02·Т	
	200...1700	5-0,0003·Т	
В (ТПР)	500...1000	11,7-0,007·Т	
	1000...1820	5,3-0,0006·Т	
E (ТХКн)	-200...0	0,75-0,012·Т	
	0...1000	0,75+0,0004·Т	
N (ТНн)	-200...0	1,5-0,02·Т	
	0...1300	1,5+0,0003·Т	
K (ТХА)	-200...0	1-0,015·Т	
	0...1300	1+0,0009·Т	
M (ТМК)	-200...-100	0,4-0,022·Т	
	-100...100	1,3-0,005·Т	
T (ТМК)	-200...0	1,1-0,016·Т	
	0...400	1,1-0,0005·Т	
L (ТХК)	-200...0	0,7-0,012·Т	
	0...790	0,7+0,0003·Т	

\* Погрешность измерения температуры без учета погрешности измерения температуры холодного спая. Пределы допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±1°С. Компенсация температуры холодного спая автоматическая.

#### Измерение входных сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 3

Тип ТС	НСХ (W100) по ГОСТ 6651-94	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°С, ±С*	Единица младшего разряда индикатора, °С
Платиновые (ТСП)	50П (W100=1.3910)	-200...600	0,8+0,001*Т	0,1
	100П (W100=1.3910)		0,5+0,0008*Т	
	Pt50 (W100=1.3850)		0,8+0,001*Т	
	Pt100 (W100=1.3850)		0,5+0,0008*Т	
Медные (ТСМ)	50М (W100=1.4280)	-200...200	0,8+0,0005*Т	
	100М (W100=1.4280)		0,5+0,0005*Т	
	Cu50 (W100=1.4260)	-50...200	0,8+0,0006*Т	
	Cu100 (W100=1.4260)		0,5+0,0006*Т	

\* Полная погрешность при измерении температуры с помощью термометра сопротивления - предел допускаемой основной погрешности + 1 ед. младшего разряда индикатора.

**Измерение электрических сигналов в виде силы,  
напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току**

Таблица 4

Функция	Диапазон	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°C, ±(%ИВ+%ВПИ)
Измерение силы постоянного тока (доступна функция корнеизвлечения)	±(0-20) мА	0,001 мА	0,06%+0,04%
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-100) мВ ±(0-1) В	0,01 мВ 0,1 мВ	0,06%+0,04%
Измерение сопротивления постоянному току	(0-325) Ом	0,1 Ом	0,06%+0,04%

**ИВ** - значение измеряемой величины, **ВПИ** - верхний предел измерения.

- Дополнительная погрешность в диапазоне температур от -10 до 15°C и от 35 до 60°C не превышает ±0,05%ВПИ на каждые 10°C при измерении тока, напряжения и сопротивления и не превышает предельную основную погрешность на каждые 10°C при измерении выходных сигналов ТС и ТП
- Время отклика на 90%-е изменение сигнала не превышает 0,2 с для токового входа
- Детектирование обрыва подключенной термопары или термопреобразователя сопротивления

**Дискретные выходы. Сигнализация и регулирование**

Реле сигнализации - перекидного типа, присутствует во всех исполнениях. Может использоваться и для регулирования. Дополнительно, в зависимости от конфигурации, имеются 2 управляющих реле или 2 оптосимистора.

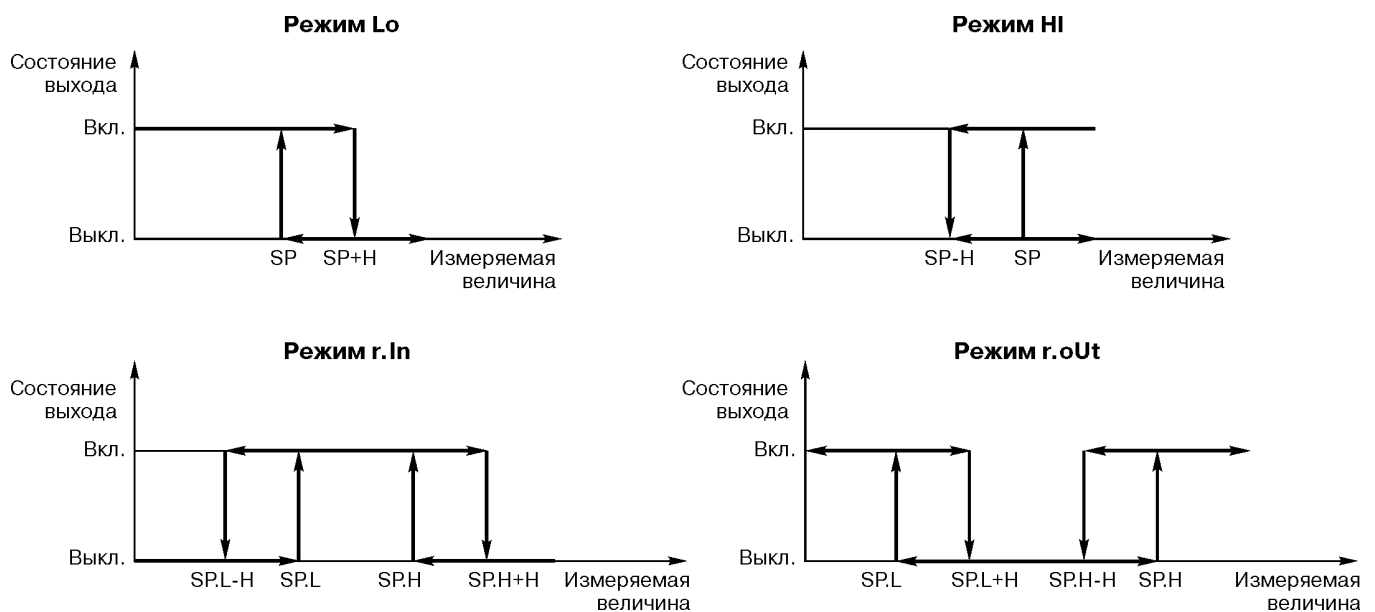
Коммутируемые напряжения и токи:

- реле сигнализации:  
активная нагрузка ~250 В / =30 В / 3 А  
реактивная нагрузка ~250 В / =30 В / 1 А (COSφ = 0,75...0,8)
- управляющее реле:  
активная нагрузка ~250 В / =30 В / 7 А  
реактивная нагрузка ~250 В / =30 В / 4 А (COSφ = 0,75...0,8)
- оптосимистор с детектором перехода напряжения через ноль  
допускаемое напряжение до ~265 В  
максимальный допускаемый ток ~1 А.

На лицевой панели светодиодная индикация состояния каждого выхода.

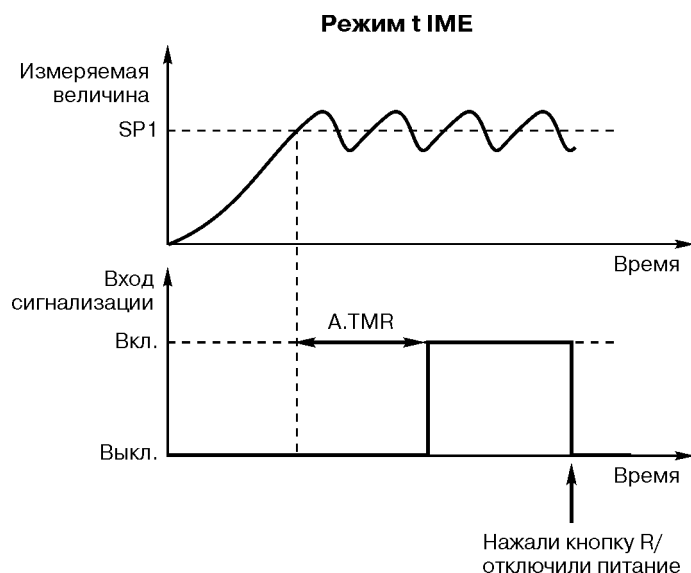
Логика управления каждым выходом определяется одной (SP) или двумя уставками (SP.H, SP.L) и значением гистерезиса срабатывания (H).

На рис.2 представлены режимы работы дискретных выходов при использовании для сигнализации и позиционного управления.



**Рис.2. Режимы работы дискретных выходов.**

Для выхода сигнализации при наличии релейных или оптосимисторных выходов доступен режим таймера (см.рис.3).



**Рис.3. Пример работы выхода сигнализации в режиме таймера.**

В режиме таймера выход сигнализации находится в выключенном состоянии, при достижении значения измеряемой величины, равного уставке выхода 1, запускается таймер на интервал времени, определяемый параметром A.TMR. По истечении интервала времени выход сигнализации включается.

#### Токовый выход

Токовый выход по ГОСТ 26.011-80 (исполнение /Т):

- гальваническая изоляция от остальных цепей прибора;
- пределы генерации тока -0,5...22 мА;
- не требует внешнего источника питания;
- сопротивление нагрузки не более 2500 Ом для сигнала 0-5 мА и не более 600 Ом для сигнала 0-20 мА;
- предел допускаемой основной погрешности генерации тока  $\pm(0,06\% \cdot I + 8 \text{ мкА})$  в диапазоне температур 15...35°C, где I - генерируемое значение тока;
- дополнительная погрешность на каждые 10°C вне диапазона температур 15...35°C не более предела основной погрешности.

#### Цифровые интерфейсы и прикладное программное обеспечение

Регулятор в исполнении "RS485" обеспечивает поддержку протокола MODBUS RTU в сети на основе физического уровня RS485. Для встраивания в АСУТП пользователям предоставляется:

- описание ModBus-команд, поддерживаемых прибором;
- OPC-сервер, обеспечивающий доступ к прибору из SCADA-систем.

Поставляется также сервисное программное обеспечение (ПО) для персонального компьютера (ПК), позволяющее с помощью интерфейса RS485 дистанционно конфигурировать прибор с ПК.

В отсутствии опции "RS485", но при заказе кабель-адаптера RS232 ("RS485", но при заказе кабель-адаптера RS232 (один на несколько измерителей-регуляторов) в комплекте с последним также поставляется ПО для конфигурирования прибора с ПК.

### ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Светодиодное табло состоит из:

- 4-х разрядного цифрового индикатора с высотой символа 20 мм, что удовлетворяет стандарту по эргономике ГОСТ 29.05.002-82 при дальности наблюдения до 7 м;
- двухцветного шкального индикатора (bargraph), имитирующего отрезок числовой оси, для пропорционального отображения значения измеряемой величины относительно выбранных границ.

### НАСТРОЙКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Настройку и конфигурирование регулятора можно осуществить:

- вручную с помощью кнопок регулятора;
- удаленно с ПК программой конфигурирования через интерфейс RS485, либо, если опция "RS485" отсутствует, через технологический интерфейс, подключаемый к порту RS232 компьютера. В последнем случае необходим дополнительный специальный кабель-адаптер, поставляемый по отдельному заказу (один на несколько приборов).

### ВСТРОЕННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Встроенный блок питания, предназначенный для питания преобразователей измерительных по ГОСТ 13384 (исполнение "БП"), имеет следующие характеристики:

- выходное напряжение  $24 \text{ В} \pm 1\%$ ;
- рабочий выходной ток до 30 мА;
- нестабильность выходного напряжения в рабочем диапазоне температур  $\pm 1\%$  от номинала;
- ток срабатывания защиты ( $50 \pm 10$ ) мА.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ЦЕПЕЙ

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды ( $23 \pm 5$ )°С и относительной влажности 80% в течение 1 минуты должна выдерживать переменное напряжение частотой от 45 до 65 Гц со среднеквадратичным значением:

- 1500 В между выводом заземления и остальными цепями;
- 1500 В между клеммами питания переменного тока и остальными цепями;
- 1500 В между дискретным выходом и остальными цепями
- 500 В между закороченными контактами аналогового входа, встроенного источника питания (в исполнениях "БП") и закороченными контактами сетевого интерфейса (в исполнениях "RS485"), и закороченными контактами аналогового выхода (в исполнениях "Т") в различных комбинациях.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Помехозащита измерителя-регулятора соответствует ГОСТ Р 51522-99.

Измеритель-регулятор устойчив к радиочастотным кондуктивным помехам 150 кГц - 80 МГц по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) степень жесткости 2 (3 В среднеквадратическое значение), критерий А.

Измеритель-регулятор устойчив к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80-1000 МГц по ГОСТ Р 51317.4.3, степень жесткости 2 (3 В/м), критерий А.

Измеритель-регулятор устойчив к импульсным микросекундным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95):

- со степенью жесткости 3 (2 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-земля» и со степенью жесткости 2 (1 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-провод» для линий электропитания переменного тока, выхода сигнализации, релейных выходов в исполнениях "ЗР", оптосимисторных выходов в исполнениях

"1P2C", критерий А;

- со степенью жесткости 2 (1 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-земля» и со степенью жесткости 1 (0,5 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-провод» для аналогового входа, встроенного источника питания (в исполнениях "БП"), токового аналогового выхода (в исполнениях "Т"), сетевого интерфейса (в исполнениях "RS485"), критерий В.

Измеритель-регулятор устойчив к импульсным наносекундным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95):

- степень жесткости испытаний 3 (2 кВ) для помехи "провод-земля", критерий А;
- степень жесткости испытаний 2 (1 кВ) для помехи "провод-провод", критерий А;

Измеритель-регулятор устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95). Степень жесткости испытаний 2 (4 кВ воздушный разряд), критерий А.

Измеритель-регулятор устойчив к динамическим изменениям напряжения питающей сети по ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94):

- к провалам напряжения: степень жесткости 4, критерий А;
- к прерываниям напряжения: степень жесткости 2 - критерий А; степень жесткости 3,4 - критерий В;
- к выбросам напряжения: степень жесткости 4, критерий А.

### МАССА

Масса регулятора составляет не более 0,5 кг.

### ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Мощность, потребляемая от сети 220 В, не превышает 10 Вт.

### НАДЕЖНОСТЬ

Средняя наработка на отказ: не менее 50000 ч.  
Средний срок службы: не менее 10 лет.

### ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 2 года.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регулятор устойчив к воздействию температуры окружающей среды от -10 до 60°С.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254:

- IP54 для передней панели;
- IP20 для остальных стенок корпуса.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Измеритель-регулятор Метран-961	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Диск с ПО:	
- для опции RS485	1 шт.
- для опции кабель-адаптер RS232	1 шт.
Кабель-адаптер RS232 (по отдельному заказу)	1 на несколько приборов

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

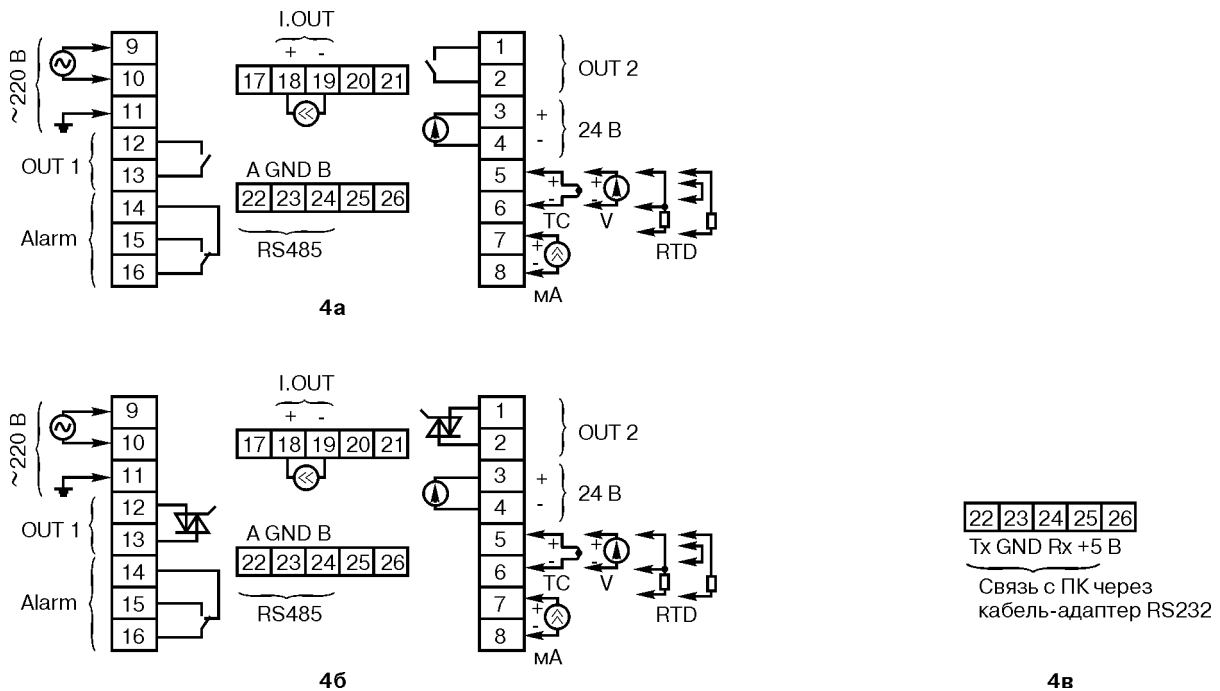
Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента изготовления.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ**

<b>Метран-961 - 3P - БП - RS485 - T - - - ГП</b>						
<b>Метран-961 - 3P - БП - - - T - ПИД - ГП</b>						
1	2	3	4	5	6	7
<b>Кабель-адаптер RS232</b>						

1. Тип измерителя-регулятора.
2. Количество и типы дискретных выходов:
  - 1P** одно реле сигнализации, тип контактов: переключающий;
  - 3P** три реле; в т.ч. одно реле сигнализации (тип контактов: переключающий), два реле управляющих (тип контактов: замыкающий);
  - 1P2C** одно реле сигнализации, тип контактов: переключающий, два оптосимистора.
3. Наличие встроенного блока питания +24 В для датчиков с унифицированным выходным сигналом (при заказе).
4. **RS485** - наличие гальванически изолированного интерфейса RS485 для постоянного подключения к внешней системе управления или ПК;
  - поле пропущено** - технологическая связь с ПК может осуществляться через RS232 с помощью специального кабель-адаптера, который при заказе указывается отдельной строкой. Один кабель-адаптер может использоваться для нескольких приборов).
5. Наличие унифицированного токового выхода 0-20, 0-5 или 4-20 мА (конфигурируется), при отсутствии - поле пропустить;
6. Доступность функций регулирования:
  - поле пропущено** - 2-х, 3-х позиционное или П-регулирование,
  - ПИД** - дополнительно возможно ПИД-регулирование,
  - ПРОГ** - дополнительно возможно программное регулирование, т.е. формирование временного профиля регулируемой величины;
7. ГП - госповерка (опция).

**СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ**



**Рис.4. Расположение и назначение клемм прибора.**

- Назначение клемм в исполнениях **3P** (рис.4а), в исполнениях **1P2C** (рис.4б):
- 1, 2 - выход 2 (реле в исполнении **3P**, оптосимистор в исполнении **1P2C**);
  - 3, 4 - встроенный блок питания 24 В в исполнении **БП**;
  - 5, 6, 7, 8 - универсальный аналоговый вход;
  - 9, 10 - сеть питания переменного тока 220 В, 50 Гц;
  - 11 - контакт рабочего заземления;
  - 12, 13 - выход 1 (реле в исполнении **3P**, оптосимистор в исполнении **1P2C**);
  - 14, 15, 16 - релейный выход сигнализации;
  - 18, 19 - аналоговый токовый выход в исполнении **T**;
  - 22, 23, 24 - сетевой интерфейс RS485 в исполнении **RS485**;
- Назначение клемм 22, 23, 24, 25 (рис.4в), при отсутствии опции **RS485** - связь с ПК.

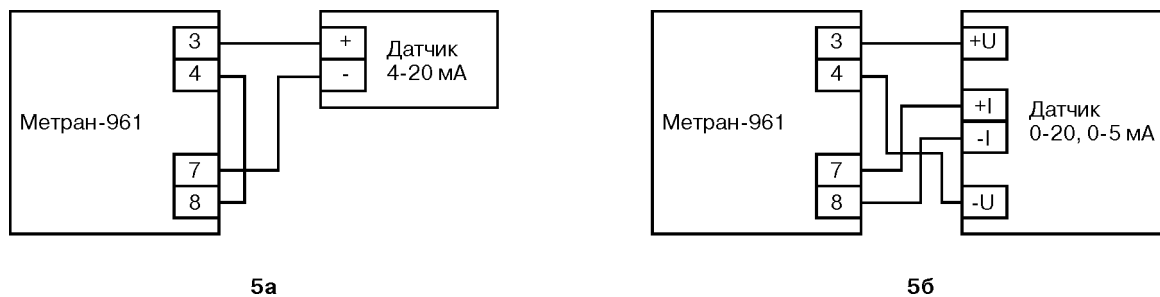


Рис.5. Подключение датчиков по 2-х-проводной (5а) и 4-х-проводной (5б) схемам.

#### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

