

Расходомер ИРВИС-Ультра-ПП-К



Приведены конструктивные особенности и принцип действия счетчика-расходомера ИРВИС-Ультра-ПП-К, предназначенного для измерения расходных характеристик газов в трубопроводах. Рассмотрены его функциональность и возможность применения взамен ротационных счетчиков, а также в автоматизированных системах диспетчеризации и учета.

ООО НПП «Ирвис», г. Казань

Научно-производственное предприятие «Ирвис» (ООО НПП «Ирвис») хорошо известно на российском рынке расходомерии. Компания является не только разработчиком и изготовителем расходомеров газа, используемых в системах технологического и коммерческого учета, но и производит эталоны первого разряда, а также проводит работы по проектированию, изготовлению и наладке государственных первичных эталонов единиц расхода. Одно из ключевых подразделений предприятия, научно-исследовательский отдел, ведет НИОКР и сопровождает разработку изделий вплоть до этапа их серийного производства. Коллектив научно-исследовательского отдела тесно сотрудничает с лабораторией гидродинамики и теплообмена Института энергетики и перспективных технологий Федерального исследовательского центра Казанского научного центра РАН, а также с лабораторией научно-метрологического центра Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева.

Флагманским продуктом предприятия стал ультразвуковой счетчик-расходомер ИРВИС-Ультра и его модификации, нашедшие наиболее широкое применение на предприятиях нефтегазовой промышленности. Основная функция этих устройств — измерение объема и объемного расхо-

да различных газообразных веществ, в том числе природного и попутного нефтяного газа. При этом расходомер целесообразно использовать в качестве элемента систем телеметрии и диспетчеризации, а также АСУ ТП и систем технологического и коммерческого учета на коммунальных и промышленных предприятиях.

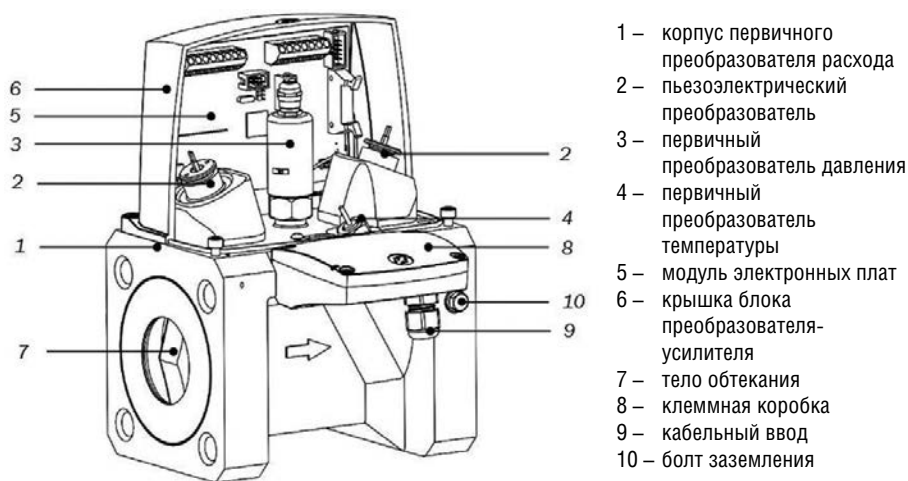
В числе наиболее популярных на рынке модификаций расходомера следует назвать модель ИРВИС-Ультра-ПП-К. Это полнопроходное устройство, для установки которого

не требуются прямолинейные участки измерительного трубопровода, и его монтаж возможен в те же габариты, которые имеют ротационные расходомеры. В настоящее время компания производит расходомеры-счетчики с номинальным диаметром (DN) 50 мм, поскольку их доля на рынке составляет около 65 %.

В состав ИРВИС-Ультра-ПП-К входят первичный преобразователь и блок интерфейса и питания, соединенные между собой кабелем длиной 10 м (по заказу — до 400 м). Внешний



Рис. 1. Внешний вид расходомера-счетчика ИРВИС-Ультра-ПП-К-16-DN50: первичный преобразователь, блок интерфейса и питания



- 1 – корпус первичного преобразователя расхода
- 2 – пьезоэлектрический преобразователь
- 3 – первичный преобразователь давления
- 4 – первичный преобразователь температуры
- 5 – модуль электронных плат
- 6 – крышка блока преобразователя-усилителя
- 7 – тело обтекания
- 8 – клеммная коробка
- 9 – кабельный ввод
- 10 – болт заземления

Рис. 2. Конструкция первичного преобразователя ИРВИС-Ультра-ПП-К-16-DN50

вид такой измерительной системы показан на рис. 1, а конструкция первичного преобразователя – на рис. 2.

Принцип действия счетчика-расходомера основан на измерении временной разности прохождения импульсов ультразвуковых колебаний по направлению движения потока рабочего тела и против него. Возбуждение импульсов производится установленными на измерительном участке трубопровода пьезоэлектрическими преобразователями, которые обеспечивают излучение и прием ультразвуковых импульсов (то есть они работают попеременно в режиме приемника и излучателя). Пропорциональный объемному расходу ультразвуковой сигнал формируется с помощью первичного преобразователя, при этом движение рабочего тела определяет

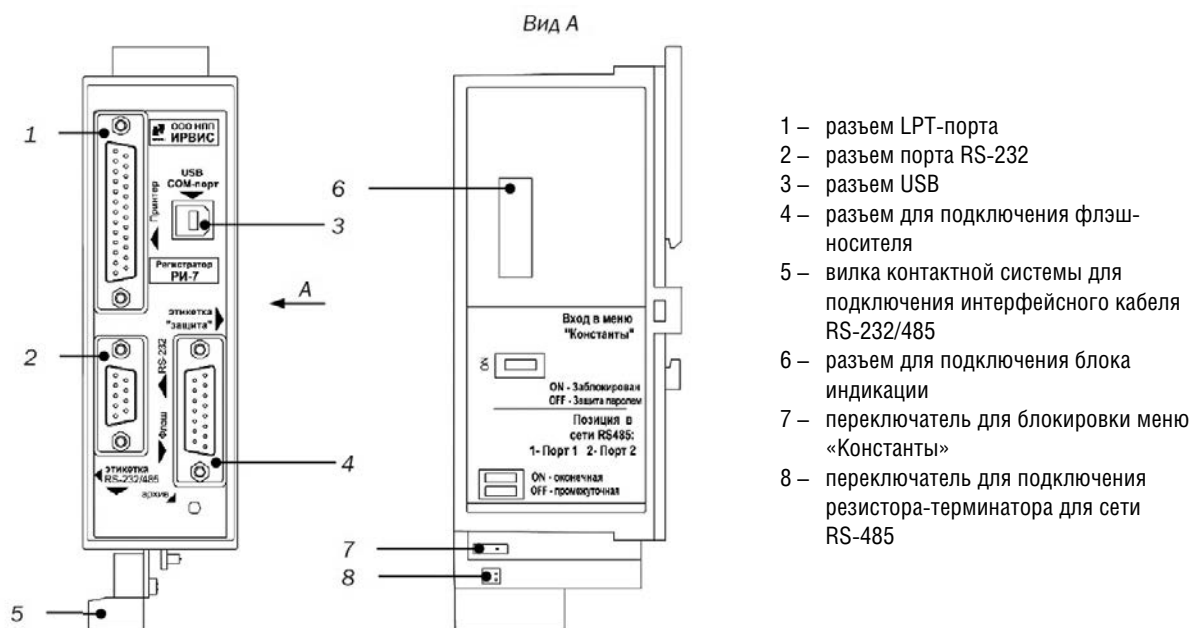
наличие изменения времени полного распространения сигналов по направлению движения потока и против него. Градуировочная характеристика эксплуатируемого счетчика-расходомера получается в результате сравнения с образцовым устройством. Она используется для определения величин объемного расхода газа в прямом и обратном направлениях по измеренной разности времен прохождения импульсов.

Сигналы от пьезоэлектрического преобразователя и первичных преобразователей давления и температуры обрабатываются, после чего микроконтроллер модуля электронных плат по трем измеренным сигналам вычисляет приведенные к стандартным условиям (температура 293,15 °К, давление 101 325 Па) текущий объемный (массо-

вый) расход рабочего тела и объем. Текущая информация в цифровом виде периодически (по запросу от регистратора информации) передается через блок искрозащиты в регистратор по соединительному кабелю. Регистратор используется для формирования архивов значений параметров, в том числе среднечасовых и среднесуточных. Привязка информации по времени осуществляется с помощью встроенных часов реального времени.

Блок интерфейса и питания используется для питания первичных преобразователей. Кроме того, в нем осуществляется прием информации об измеренных параметрах, их индикация, формирование архивов и передача информации на верхний уровень по интерфейсам RS-232 или RS-485. В состав блока входят специализированный многоканальный регистратор информации, блок индикации с кнопками управления, искрозащитный барьер, токовый интерфейс, сетевой и внешний блоки питания, адаптер внешнего питания и устройство бесперебойного питания ИРВИС-УБП.

Регистратор информации (рис. 3) осуществляет связь с первичными преобразователями (до четырех в многоканальном исполнении), управляет индикацией информации, формирует архивы данных и хранит их в энергонезависимой памяти. Информация из регистратора по интерфейсу RS-232 или RS-485 может передаваться в системы верхнего уровня. Это такие данные, как температура и абсолютное



- 1 – разъем LPT-порта
- 2 – разъем порта RS-232
- 3 – разъем USB
- 4 – разъем для подключения флэш-носителя
- 5 – вилка контактной системы для подключения интерфейсного кабеля RS-232/485
- 6 – разъем для подключения блока индикации
- 7 – переключатель для блокировки меню «Константы»
- 8 – переключатель для подключения резистора-терминатора для сети RS-485

Рис. 3. Внешний вид, коммуникационные разъемы и переключатели регистратора информации



Рис. 4. Модификация счетчика-расходомера ИРВИС-Ультра-ПП-К со специальной формой измерительного канала первичного преобразователя

давление рабочего тела, объемный (массовый) расход и объем (масса, энергосодержание) при стандартных условиях, а также информация из архивов за интересующий период времени.

Для считывания, обработки и анализа текущей и архивированной информации рекомендуется использовать программный комплекс «ИРВИС-ТП».

В качестве измеряемой среды (рабочего тела) для расходомера могут использоваться неагрессивные инертные и горючие (водород, гелий, ацетилен и др.) газы, а также попутный нефтяной газ, температура и абсолютное давление которых находятся в пределах от -40 до $+60$ °С и от 0,05 до 1,6 МПа соответственно.

Эксплуатация расходомера-счетчика допускается при температурах от -40 до $+60$ °С для первичного преобразователя и от -10 до $+45$ °С для блока интерфейса и питания. Допу-

стимая влажность окружающего воздуха $95 \pm 3\%$ при температуре 35 °С, допустимое атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

Степень защиты измерительной системы от воздействия окружающей среды:

- ▶ IP65 для первичных преобразователей и IP54 для блоков интерфейса и питания расходомеров пылевозащищенного исполнения;

- ▶ не менее IP54 для блоков интерфейса и питания в бескорпусном исполнении (определяется степенью защиты корпуса/шкафа).

Первичный преобразователь может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок (маркировка взрывозащиты IEx ib II CT4 Gb X). Блок интерфейса и питания предназначен для установки вне взрывоопасных зон (маркировка взрывозащиты [Ex ib Gb] IIC, входная электрическая искробезопасная цепь уровня «ib»).

Различные исполнения устройства предусматривают возможность измерения расхода рабочего тела, движущегося как в прямом, так и в обратном направлениях.

Средняя наработка расходомера на отказ составляет не менее 80 тыс. часов, средний срок службы – 15 лет.

Отдельная модификация счетчика-расходомера ИРВИС-Ультра-ПП-К имеет специальную форму измерительного канала первичного преобразователя (рис. 4), в результате чего требования к длине измерительных участков трубопровода являются минимальными, а допустимые отклонения внутреннего диаметра трубопровода находятся в более широком диапазоне.

Габаритные размеры ИРВИС-Ультра-ПП-К (Ду 50) составляют $171 \times 125 \times 249,6$ мм, а его конструкция позволяет без каких-либо материальных затрат произвести замену расходомеров с аналогичными межфланцевыми габаритами (**ротационные расходомеры**), в том числе измерительными устройствами, использующими другие принципы измерений.

В заключение отметим, что новая модификация расходомера-счетчика «ИРВИС-Ультра-ПП-К» была выставлена и на последнем Петербургском международном газовом форуме, и на мероприятии в рамках саммита БРИКС в Казани, где вызвала большой интерес у посетителей.

Д. Д. Мазитов,
ООО НПП «Ирвис», г. Казань,
тел.: +7 (843) 212-5629,
e-mail: 1@gorgaz.ru,
сайт: www.gorgaz.ru



23-я Международная выставка материалов и оборудования для обработки поверхности, нанесения покрытий и гальванических производств

Организатор – компания МВК
Офис в Санкт-Петербурге
МВК Международная
Бизнес-Корпорация
+7 (812) 401 69 55
expocoating@mvk.ru

Подробнее о выставке:
expocoating-moscow.ru 18+

Гальваническое оборудование
Покрытия и оборудование для их нанесения
Оборудование и материалы для обработки поверхности
Оборудование и материалы для очистки сточных вод, воздухоочистки и утилизации отходов

21|22|23
ОКТАБРЯ
2025
Москва, Казань, Элиста