



ИРВИС-Ультра Пп



Ультразвуковой расходомер-счетчик газа **ИРВИС-Ультра Пп** (полнопроходной) представляет собой комплектный, законченный узел коммерческого (технологического) учета газа, аттестованный органами Госстандарта.

ИРВИС-Ультра Пп предназначен для ведения коммерческих расчетов между поставщиком и потребителем газа.



ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА

- **ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ;**
- **ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ;**
- **СТАБИЛЬНОСТЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК;**
- **ВЫСОКИЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ;**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ НА НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОТОКАХ;**
- **НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ УДАРАМ;**
- **СТОЙКОСТЬ К ЗАГРЯЗНЕНИЯМ;**
- **ПРОСТОТА МОНТАЖА;**
- **ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОД ГАЗА, КАК В ПРЯМОМ, ТАК И В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ** (реверсивные потоки, например АГНКС).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий газ	Природный газ, попутный нефтяной газ, воздух, азот и другие газы.
Диаметры условного прохода	50, 80, 100, 150, 200, 300, 400 мм
Давление измеряемого газа (абс.)	от 0,05 до 10 МПа
Температура измеряемого газа	от -40 (от -23 для природного газа) до +60°C
Температура окружающей среды	от -40 до +45°C
Питание	1. Переменное напряжение: 220 (+50-110) В, 50 ±1Гц 2. Постоянное напряжение: 24 В 3. Автономное, от встроенных батарей, в течении трех лет.
Взрывозащита	1ExibdIICT4X
Межповерочный интервал	3 года.
Методика периодической поверки	1. Безпроливная (имитационная) 2. Проливная

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ РАСХОДОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ (Ду 50 выпускается в 3 диапазонах)

Модификация прибора	$Q_{\text{пор}}^{\text{ру}}$, м³/ч	$Q_{\text{ном}}^{\text{ру}}$, м³/ч	$Q_{\text{макс}}^{\text{ру}}$, м³/ч
Ду 50 G25	0,11	0,12	39
Ду 50 G100	0,4	0,51	101
Ду 50 G270	0,46	0,51	274
Ду 80	0,52	1,27	806
Ду 100	0,78	2,0	1258
Ду 150	4,2	13	3229
Ду 200	8	19	5739
Ду 300	18	27	12912
Ду 400	32	38	17760



Коммерческий и технологический учет газов: расходомеры-счетчики от НПП «Ирвис»



В статье представлены вихревые и ультразвуковые расходомеры-счетчики газа ИРВИС-УЛЬТРА и ИРВИС-РС4М, а также их модификации. Приборы, выпускаемые казанским предприятием НПП «Ирвис», отличаются высокой точностью измерений, стабильностью характеристик, надежностью и удобством в эксплуатации. Приводятся принципы работы устройств, их характеристики и конструктивные особенности.

000 НПП «Ирвис», г. Казань

Научно-производственное предприятие «Ирвис» работает в сфере расходомерии с 1990 года и все 30 лет придерживается своего главного принципа: поставлять решения для учета газа только собственной разработки и производства. Коллектив НПП «Ирвис» активно занимается научной деятельностью, изучением пульсирующих потоков и моделированием гидродинамических потоков, публикуя результаты своих исследований в мировых изданиях. Также ООО НПП «Ирвис» ведет просветительскую работу, обучая специалистов компаний-заказчиков правильно применять и обслуживать измерительное оборудование линейки ИРВИС. Только за несколько последних месяцев, несмотря на все сложности, вызванные необходимостью соблюдать противоэпидемические меры, были про-

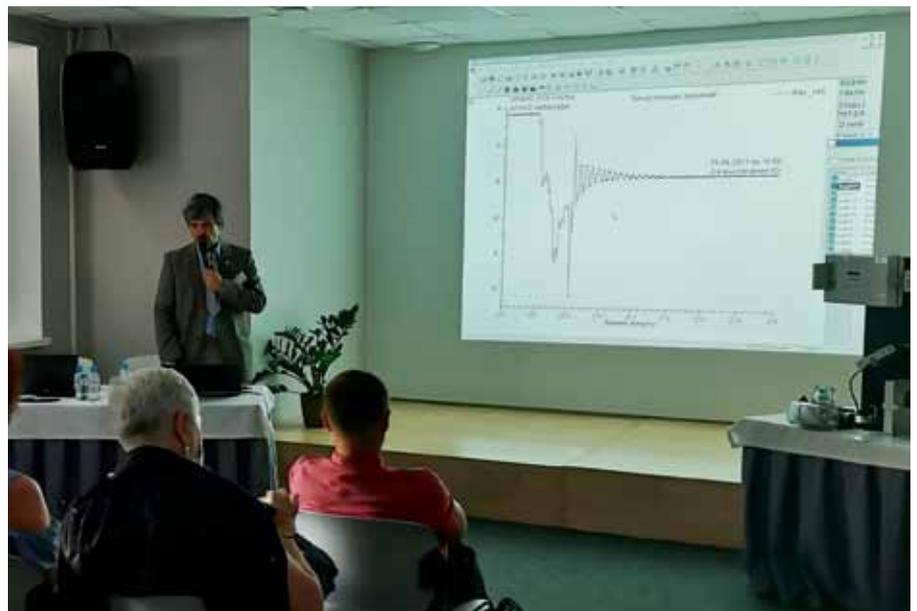


Рис. 1. Семинар в г. Перми с участием представителей ООО «Газпром межрегионгаз Пермь» и проектных организаций пермского края

ведены семинары в Краснодаре, Самаре, Перми и других городах (рис. 1), также компания принимала активное участие в отраслевых выставках.

Вместе с тем в НПП «Ирвис» постоянно ведутся конструкторские разработки измерительного оборудования, поверочных установок, пунктов учета газа, программного обеспечения и т.д. С основными из этих решений познакомимся в статье.

Расходомеры-счетчики газа ИРВИС

Вихревые и ультразвуковые расходомеры-счетчики газа, выпускаемые НПП «Ирвис» (рис. 2), предназначены для технологического и коммерческого учета неагрессивных горючих и инертных газов, результаты которого могут быть, в частности, положены в основу коммерческих расчетов между потребителем и поставщиком газа. В качестве рабочей среды в устройствах могут использоваться природный и попутный нефтяной газы, водород,

водяной пар, азот, воздух, углекислый газ и другие неагрессивные газы.

Приборы применяются в широком спектре областей:

- ▶ в системах коммерческого учета природного газа, в общедомовом учете, коттеджных поселках, садовых товариществах, котельных, а также в газорегуляторных пунктах, автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС), промышленных предприятиях и предприятиях сферы услуг, которые потребляют природный газ в диапазоне расходов от 0,12 до 16 000 м³/час в рабочих условиях;

- ▶ при коммерческом/технологическом учете воздуха в трубопроводах сжатого воздуха на предприятиях, в том числе в лабораторных установках продувки изделий и ремонтных цехах контроля работоспособности воздушных компрессоров;

- ▶ при коммерческом/технологическом учете газовых смесей, например в установках газовой резки, ав-

томатической и полуавтоматической сварки, а также установках упаковки полуфабрикатов;

- ▶ в системах коммерческого/технологического учета попутного нефтяного газа на предприятиях нефтедобычи и биогаза на очистных сооружениях.

Для приведения измеренного объема газа к стандартным условиям по ГОСТ-2939 в устройствах используются сигналы от датчиков температуры и давления, встроенных в расходомеры-счетчики.

Ультразвуковой расходомер-счетчик газа ИРВИС-Ультра

Одной из самых представительных серий данного семейства можно назвать ультразвуковые расходомеры-счетчики ИРВИС-Ультра (рис. 3), отличающиеся широким измерительным диапазоном, высокой точностью измерений и наличием функций самодиагностики. Это надежные приборы с отличной помехозащищенностью, стойкие к загрязнениям, нечувствительные к пульсациям потока, а также гидроударам. Кроме того, для обработки ультразвукового сигнала в них применяется математический фильтр собственной разработки НПП «Ирвис», повышающий точность измерений.

В основу их принципа действия положен снос звуковой волны проходящего по трубопроводу потока газа. Скорость и соответственно расход газа определяются по времени отклика — как разность времени прохождения импульсов ультразвуковых колебаний по направлению движения потока газа и против него.

Основными достоинствами ультразвукового расходомера-счетчика являются широкий диапазон измерений в базовом исполнении (1:250, 1:400, 1:600); отсутствие необходимости измерения перепада давления; возможность использования на нестационарных потоках; стабильность метрологических характеристик; имитационный способ периодической поверки; повышенная стойкость к загрязнению; отсутствие чувствительности к гидро- и пневмоударам; наличие интеллектуального ПО, обеспечивающего передачу сообщений о нештатных ситуациях и отчетов.

Конструктивно любая модель серии ИРВИС-Ультра состоит из двух основных частей: первичного преобразователя (ПП), а также блока ин-



Рис. 2. Расходомеры-счетчики газа линейки ИРВИС



Рис. 3. Ультразвуковой расходомер-счетчик газа ИРВИС-Ультра

терфейсов и питания, включающего в свой состав барьер искрозащиты, регистратор информации и жидкокристаллический индикатор с кнопками управления.

Первичный преобразователь — это оптимизирующий поток газа отрезок трубопровода заданной формы, в котором установлены:

- ультразвуковые датчики (первичные преобразователи) расхода;
- датчик (первичный преобразователь) абсолютного давления, термокомпенсированный во всем диапазоне рабочих температур;
- датчик температуры — платиновый термометр сопротивления;
- плата вычислителя.

По трем измеренным сигналам, поступившим от указанных датчиков, в плате вычислителя определяется текущий объемный расход, который приводится к стандартным условиям. Полученные значения накапливаются в энергонезависимой памяти нарастающим итогом, затем информация об измеряемых параметрах и накопленном объеме газа с первичного преобразователя по цифровой линии связи передается в формирующий отчетную ведомость блок интерфейсов и питания (время хранения информации — до 1200 суток). К регистратору возможно подключение до четырех первичных преобразователей, а также

двух независимых систем телеметрии (например, поставщика газа и потребителя услуг).

Получить данные с регистратора можно несколькими способами:

- визуально с жидкокристаллического индикатора прибора при оперативном контроле;
- с помощью распечатки принтера, подключенного к стандартному LPT-порту;
- с персонального компьютера, предварительно скопировав инфор-

мацию на входящую в комплект поставки флеш-карту;

- из АСУ через стандартный цифровой интерфейс RS-232 / RS-485.

Чтобы исключить дополнительную погрешность из-за изменения состава рабочего газа, в ИРВИС-Ультра предусмотрена возможность изменения внесенного в память прибора состава газа. Эта функция защищена от несанкционированного доступа пломбируемым переключателем либо эксклюзивным паролем организации, осуществляющей надзор.

Для визуального (без демонтажа) контроля технического состояния внутренней полости устройства подготовки потока (формирователя потока) может применяться устройство подготовки потока исполнения «Турбулизатор-ЭНДО». При использовании «Турбулизатор-ЭНДО» не требуется осуществлять контроль перепада давления на устройстве подготовки потока (формирователе потока). Схемы врезки прямолинейных участков могут различаться в зависимости от типа и «предыстории» потока, таких как, например, поворот трубопровода, сужение потока и (или) трубопровода, наличие отсечных задвижек, фильтра, местных пережатий и т. д.

Функциональные характеристики ИРВИС-Ультра приведены в табл. 1.

Вихревой расходомер-счетчик газа ИРВИС-РС4М

Принцип действия вихревого расходомера-счетчика газа ИРВИС-

Таблица 1. Характеристики ультразвукового расходомера-счетчика газа ИРВИС-Ультра

Технические параметры	Значения
Измеряемая среда	Неагрессивные горючие газы, инертные газы, водород, гелий, водяной пар и т. п.
Номинальный диаметр полноприходного исполнения, мм	50, 80, 100, 150, 200, 300, 400
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	От 0,12 до 16 000
Диапазон измерений скорости газа, м/с	От 0,057 до 48
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа	От 0,05 до 16
Диапазон измерений температуры, °С	От -40 до +250
Пределы допускаемой относительной погрешности при рабочих условиях, %	От ±0,5 до ±1,4
Пределы допускаемой относительной погрешности при приведении к стандартным условиям, %	От ±0,65 до ±1,8
Напряжение питания, В	220, 24, 3,6 (автономное, срок службы 3 года)
Маркировка взрывозащиты	ПП – 1 Ex ib IIC T4 Gb X БИП – [Ex ib Gb] IIC
Межповерочный интервал, лет	3
Методика поверки	Беспротливная (имитационная), проливная

РС4М основан на использовании термоанемометрического детектора, измеряющего частоту образования вихрей, возникающих в потоке газа при обтекании неподвижного тела (генератор вихрей). В зависимости от модификации прибора фиксация вихрей может выполняться чувствительными элементами двух типов: датчиком пульсаций давления и термоанемометром.

Основными достоинствами вихревого расходомера-счетчика являются широкий диапазон измерений в базовом исполнении (1:150, 1:300, 1:400); отсутствие необходимости измерения перепада давления; возможность использования на нестационарных потоках; стабильность метрологических характеристик; имитационный способ периодической поверки; повышенная стойкость к загрязнению; отсутствие чувствительности к гидро- и пневмоударам; наличие интеллектуального расходомера, обеспечивающего передачу сообщений о нештатных ситуациях и отчетов.

Высокая точность измерений, отсутствие дрейфа нуля и явления «самоход» при эксплуатации ИРВИС-РС4М обеспечиваются с помощью обрабатывающего частотный вихревой сигнал математического фильтра НПП «Ирвис». Высокая стабильность метрологических характеристик счетчика достигается благодаря выносу детекторов вихрей из потока газа в канал перетока, отсутствию подверженных износу подвижных частей, а также самоочищению тела обтекания с помощью срыва вихрей. Повышенная стойкость к загрязнению газа определяется размещением чувствительных элементов детекторов вихрей, расположенных в канале перетока тела обтекания вне потока газа.

Функциональные характеристики ИРВИС-РС4М приведены в табл. 2.

Вихревой расходомер-счетчик, как и ультразвуковой прибор, состоит из первичного преобразователя и блока интерфейса и питания. Первичный преобразователь расходомера-счетчика ИРВИС-РС4М представляет собой отрезок трубопровода с фланцами, в котором размещены датчики давления и температуры, а также плата вычислителя. Но в данном случае в нем дополнительно размещено тело обтекания в виде цилиндра специальной формы, в затененной части которого

Таблица 2. Функциональные характеристики вихревого расходомера-счетчика газа «ИРВИС-РС4М»

Технические параметры	Значения
Измеряемая среда	Неагрессивные горючие газы, инертные газы, воздух, водород, гелий, водяной пар и т. п.
Номинальный диаметр полноприходного исполнения, мм	50, 80, 100, 150, 200, 300
Номинальный диаметр врезного исполнения, мм	До 300
Номинальный диаметр погружного исполнения, мм	От 300 до 2000
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	От 7,0 до 435732
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	От 0,049 до 1189
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа	От 0,05 до 10
Диапазон измерений температуры, °С	От -40 до +250
Пределы допускаемой относительной погрешности при рабочих условиях, %	От ±0,6 до ±1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности при приведении к стандартным условиям, %	От ±0,7 до ±1,5
Напряжение питания, В	220, 24
Маркировка взрывозащиты	1 Ex ibd IIC T4X [Ex ib] IIC
Межповерочный интервал, лет	3
Методика поверки	Беспротливная (имитационная), проливная

выполнен канал перетока (поперек потока газа) с установленным в нем чувствительным элементом детектора вихрей. ИРВИС-РС4М оснащен датчиками давления и температуры, а также специализированным регистратором, аналогичными используемым в ультразвуковом расходомере-счетчике газа ИРВИС-Ультра. Длительность хранения архивных данных ИРВИС-РС4М составляет до 1200 суток.

Для потребителей разработчики компании подготовили несколько модификаций расходомера-счетчика газа ИРВИС:

▸ *модификацию полноприходного исполнения* (рис. 4а). Конструкция устройства предусматривает, что все процессы измерения расходов, температуры и давления выполняются внутри цельного корпуса ПП;

▸ *модификацию погружного исполнения* (рис. 4б). В этом устройстве расходомер имеет погружную конструкцию со шлюзовой камерой, благодаря чему можно выполнять монтаж на трубопроводе и техническое обслуживание, не останавливая поток. При этом датчики температуры и давления расположены непосредственно на измерительном трубопроводе;

▸ *модификацию врезного исполнения* (рис. 4в), которая предусматривает установку врезной конструкции со шлюзовой камерой, что также обес-

печивает выполнение монтажа расходомера и его техническое обслуживание без остановки потока.

В комплект поставки всех модификаций расходомеров-счетчиков ИРВИС входит монтажный комплект, имитационная катушка расходомера, комплект диспетчеризации, состоящий из флеш-карты, USB-переходника «адаптер ПК» и программного обеспечения «ИРВИС-ТП. Коммерческий отчет» (программа «РиКом»). По заявке заказчика в комплекте могут поставляться: прямолинейные участки, устройство подготовки потока (формирователь потока), токовый интерфейс 0–5 мА и 4–20 мА для использования в автоматических системах управления, «ИРВИС-извещатель» для быстрого и несложного получения информации с удаленного прибора учета газа ИРВИС и автоматического оповещения (в том числе по СМС) персонала о нештатных ситуациях.

Пункты учета газа и поверочные установки

Наряду с различными типами и модификациями расходомеров-счетчиков газа ООО НПП «Ирвис» производит пункты учета газа ИРВИС-ПУТ (рис. 5) на базе собственного оборудования. Это комплексное решение для учета газа в сети газораспределения. В стандартном исполнении пункт уче-



а



б



в

Рис. 4. Модификации расходомеров-счетчиков газа ИРВИС:
а – полнопроходное исполнение; б – врезное исполнение; в – погружное исполнение

та представляет собой металлический шкаф с размещенной в нем системой трубопроводов, фильтрующим устройством и прибором учета газа – расходомером-счетчиком линейки ИРВИС.

В сертифицированных лабораториях на территории России и за ее пределами работают поверочные газодинамические установки ИРВИС-УПГ-М производства ООО

НПП «Ирвис», предназначенные для поверки и калибровки бытовых, промышленных счетчиков и расходомеров. Поверка осуществляется с помощью разработанного в компании ПО ИРВИС-УПГ. Благодаря сменным соплам, используемым в поверочной установке, достигается широкий диапазон и высокая точность измерений.

В эксплуатирующих организациях, на многих предприятиях и в лабораториях хорошо известна продукция этой высоконаучной конструкторско-производственной и внедренческой компании, ее оборудование для решения стандартных и нестандартных высокотехнологичных задач.



Рис. 5. Пункт учета газа ИРВИС-ПУТ

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