



# ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ИМПОРТООПЕРЕЖЕНИЕ В РАСХОДОМЕТРИИ ГАЗА, ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

KROHNE

Endress+Hauser   
People for Process Automation

 EMERSON

 elster  
Газэлектроника

**SICK**  
Sensor Intelligence.

Ультразвуковой  
расходомер-счетчик газа  
врезного типа  
Turbo Flow UFG-Z



Ультразвуковой  
расходомер - счетчик  
жидкости и нефтепродуктов  
Turbo Flow UFL



Ультразвуковой расходомер-  
счетчик отходящих дымовых  
и факельных газов  
Turbo Flow UFG-I



Ультразвуковой  
расходомер-счетчик газа  
коммунально-бытовой  
Turbo Flow UFG-H

26 лет – с нами надежно!



Группа компаний «Турбулентность-ДОН»  
Россия, г. Ростов-на-Дону,  
1-й км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8  
тел.: 8 (863) 203-77-80, 203-77-85, 203-77-86,  
e-mail: info@turbo-don.ru

[www.turbo-don.ru](http://www.turbo-don.ru)

Реклама

# Уникальные расходомеры Turbo Flow от ГК «Турбулентность-ДОН» обеспечивают импортоопережение и технологическую независимость



В статье представлены инновационные средства измерения ГК «Турбулентность-ДОН»: ультразвуковой преобразователь плотности газа Turbo Flow UDM, расходомеры Turbo Flow UFG-Z во врезном исполнении и Turbo Flow UFG-H для сферы ЖКХ, а также кориолисовый расходомер Turbo Flow CFM. Рассмотрены их характеристики и функциональные возможности.

ГК «Турбулентность-ДОН», г. Ростов-на-Дону

ГК «Турбулентность-ДОН» (г. Ростов-на-Дону) является признанным центром компетенций в области расходомерии. Компания работает с 1998 года и в настоящее время представляет собой предприятие полного цикла с современным наукоемким производством, собственным конструкторским бюро и аккредитованной метрологической службой, в составе которой более 80 различных стендов, в том числе первая в России уникальная поверочная установка СПУ-ПГ-2М, работающая на природном газе с точностью  $\pm 0,45\%$ .

Основной сферой деятельности предприятия является разработка и изготовление расходомеров газа, нефти

и нефтепродуктов, а также поверочного оборудования. При этом достижения компании можно назвать своим уникальными для российского рынка. Только ГК «Турбулентность-ДОН» производит приборы учета промышленного и бытового назначения, основанные на пяти физических принципах измерения: ультразвуковые, кориолисовые, термоанемометрические, струйные и электромагнитные.

ГК «Турбулентность-ДОН» — не просто активный участник государственных программ импортозамещения, предусматривающих замену продуктов зарубежного производства российскими аналогами. Менеджмент предприятия нацелен на импортоопережение,

которое обеспечит технологическую независимость российской промышленности. В настоящее время идет работа по реализации таких масштабных проектов, как:

- ▶ разработка и строительство калибровочного центра ПАО «Газпром» (рис. 1);

- ▶ создание Государственного первичного специального эталона единицы объемного расхода природного газа при давлении до 10 МПа (рис. 2). Работа выполняется для ФГУП ВНИИМ им. Д. И. Менделеева (Росстандарт).

В результате реализации этих проектов в Российской Федерации будет впервые построен калибровочный центр с уникальными характеристиками

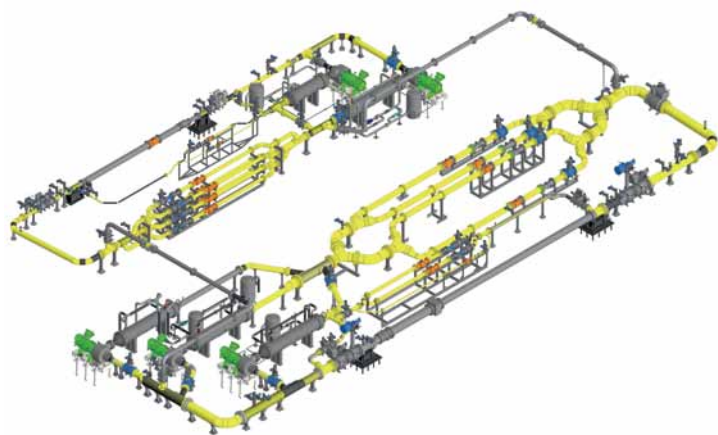


Рис. 1. Калибровочный центр ПАО «Газпром»

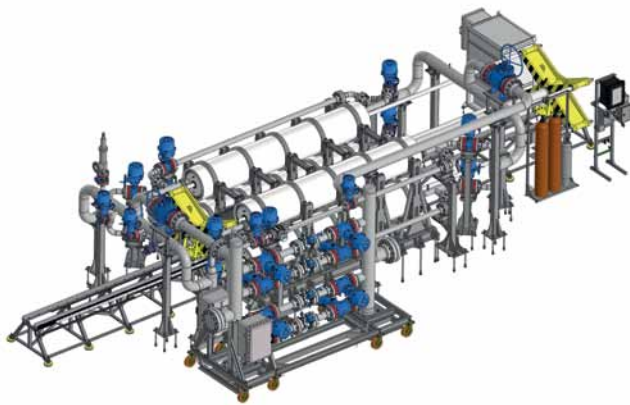


Рис. 2. Государственный первичный эталон единицы объемного расхода природного газа при давлении до 10 МПа

ками, при этом все технические решения являются полностью отечественными и разработаны инженерами российских предприятий. Совместное использование Государственного эталона Росстандарта и калибровочного центра ПАО «Газпром» обеспечит безопасность нефтегазового комплекса Российской Федерации и усилит позиции в сфере метрологии на мировом уровне.

Кроме того, следует отметить, что уже сегодня продукция компании по ряду характеристик превосходит зарубежные аналоги. В статье мы рассмотрим несколько новых устройств.

**Ультразвуковые преобразователи плотности газа Turbo Flow UDM** (рис. 3) предназначены для измерения плотности углеводородных, технически важных и отходящих дымовых газов при их технологическом и коммерческом учете, а также в целях экологическо-

го мониторинга в различных отраслях народного хозяйства.

Принцип действия плотномеров базируется на сравнительной оценке скорости звука в измеряемой среде (временнo-импульсный метод) в зависимости от ее плотности, давления и температуры. Функциональность устройств позволяет рассчитывать концентрацию:

- ▶ двухкомпонентных (бинарных) газов;
- ▶ компонентов природного газа (двуокись углерода, азот, метан, этан, пропан, изобутан, н-пентан, неопентан, гексан).

Разработанный специалистами «Турбулентность-ДОН» для преобразователей Turbo Flow UDM акустический метод определения физико-химических параметров природного газа в плотномерах применен впервые в России.

Устройства выпускаются в двух модификациях: UDM-B с подключением к потоку типа «закрытый байпас» и UDM-I, которые выполняют измерения непосредственно в потоке. Расходомеры второй модификации, в свою очередь, изготавливаются в исполнениях S и H для измерения плотности углеводородных, технически важных, а также отходящих дымовых газов (табл. 1).

Данные могут передаваться по цифровому (RS-485) и аналоговому (4...20 мА) интерфейсам.

Габариты корпуса плотномеров не превышают 350 × 350 × 1700 мм. Маркировка взрывозащиты – 1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb. Допускается эксплуатация в разных температурных диапазонах: -40...+70 °С для устройства в стандартном исполнении, -40...+260 °С для высокотемпературного исполнения без охлаждения



Рис. 3. Ультразвуковые преобразователи плотности газа Turbo Flow UDM: а – врезное исполнение; б – исполнение «закрытый байпас»; в – применение плотномеров совместно с расходомерами газа

Таблица 1. Метрологические характеристики преобразователей Turbo Flow UDM

Наименование характеристики	Реализация в приборах разных модификаций		
	UDM-B	UDM-I, исполнение S	UDM-I, исполнение H
Диапазоны измерений плотности газа в рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,14...350,00</li> <li>• 0,42...350,00</li> </ul>		0,48...3,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях, %	±0,3; ±0,5 во всем диапазоне измерений плотности газа; ±0,14 только в поддиапазоне 0,42...350,00		±1,5 во всем диапазоне измерений плотности газа
Пределы допускаемой относительной погрешности результата измерений плотности газа, приведенной от условий измерений к стандартным условиям, %	±(X + 0,1), где X – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях, %		

для дымовых газов. Диапазон рабочего давления – от 0,0025 до 32 МПа. При этом средняя наработка устройства на отказ составляет не менее 70 тыс. часов, средний срок службы – 12 лет. Межповерочный интервал плотномеров 1 год.

Преобразователи плотности Turbo Flow UDM предпочтительно применять в единой системе с расходомерами-счетчиками газа Turbo Flow UFG. Такой подход дает ряд преимуществ: позволяет непрерывно контролировать динамическое изменение физико-химических характеристик газовых смесей и реализовать функцию р-пересчета для приведения к стандартным условиям измеренного расхода газа; дает возможность исключить в расчетах условно-постоянные величины и ошибки, связанные с вводом данных, а также применять автоматическую корректировку.

**Ультразвуковые расходомеры-счетчики Turbo Flow UFG-Z** (рис. 4) во врезном исполнении предназначены для измерения расхода газа, в том числе природного и свободного нефтяного газа, а также газовых смесей, сжигаемых на факелах. Основная область применения – мониторинг, технологический учет и управление процессами транспортировки на нефтегазодобывающих и обрабатывающих предприятиях и газораспределительных станциях.

Расходомеры-счетчики с номинальным диаметром (DN) от 100 до 1400 мм выпускаются в исполнениях для установки в измерительном участке трубопровода, с фланцевым присоединением и с креплением гайкой. Может быть исполнение с вынесенным электронным блоком. Источник питания – встроенная батарея или внешний блок питания с постоянным

напряжением от 12 до 24 В, потребляемая мощность не более 10 Вт. Маркировка взрывозащиты устройства – 1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb.

Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях может находиться в пределах от 9,5 до 665 000 м<sup>3</sup>/ч, динамический диапазон (Q<sub>min</sub>/Q<sub>max</sub>) – от 1:20 до 1:800. Скорость потока газа в обоих направлениях – не более 120 м/с.

Передача данных на верхние уровни систем контроля и управления осуществляется с помощью аналоговых и цифровых интерфейсов.

Устройства могут работать при температуре окружающего воздуха –50...+80 °С, относительной влажности до 95% и давлении 84,0...106,7 кПа.

**Ультразвуковые расходомеры-счетчики Turbo Flow UFG-H** (рис. 5) – новинка ГК «Турбулентность-ДОН», не имеющая аналогов на рынке бытовых



Рис. 4. Ультразвуковые расходомеры-счетчики Turbo Flow UFG-Z: а – с вынесенным электронным блоком; б – в измерительном участке трубопровода; в – с креплением «фланец»

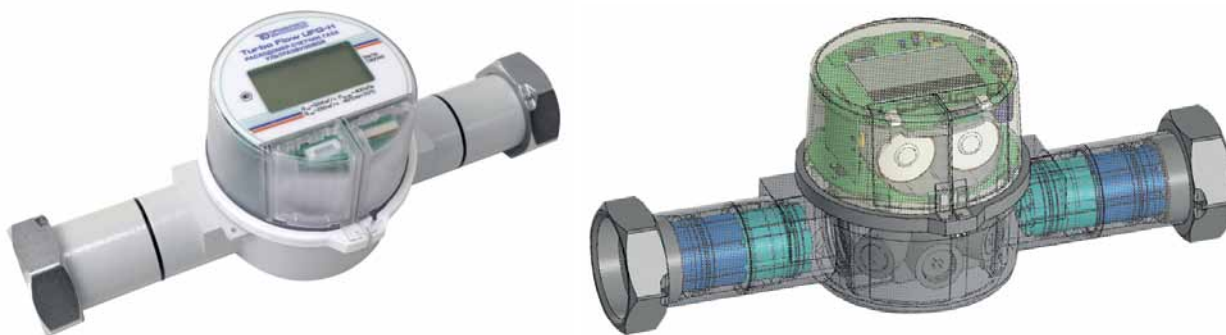


Рис. 5. Ультразвуковой расходомер-счетчик Turbo Flow UFG-H для сферы ЖКХ

расходомеров. Их назначение – измерение объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также вычисление массовых характеристик как природного газа, так и других газов, неагрессивных к материалу первичного преобразователя. А область применения – технологический или коммерческий учет на объектах ЖКХ, в том числе на газораспределительных пунктах и в котельных. Устройство обладает высокой стабильностью показаний с широким динамическим диапазоном 1:2500 и высокой точностью измерений. В режиме реального времени формирует часовые/суточные архивы измеренных параметров и событий.

Расходомер Turbo Flow UFG-H оснащен встроенной интеллектуальной системой самодиагностики. Возможна замена элемента питания без демонтажа с трубопровода. Имеется исполнение со встроенным запорным клапаном для автоматического отклю-

чения подачи газа в случае фиксации утечек. В качестве опции к устройству может быть подключен сигнализатор загазованности. Функциональность расходомера дополнена возможностью передавать информацию по сетям GPRS, NB-IoT, LoRaWAN. Расходомер не требует прямолинейных участков трубопровода до и после места установки.

**Кориолисовые расходомеры-счетчики Turbo Flow CFM** (рис. 6) разработаны компанией в рамках запущенного в 2020 году специального проекта, включающего проведение комплекса научно-исследовательских работ. С 2022 года началось серийное производство новых устройств, широкая линейка которых включает модификации и варианты исполнения для отдельных отраслей и объектов народного хозяйства.

Приборы способны измерять разные параметры среды (плотность, массу, расходные характеристики, кон-

центрацию, температуру и др.), отличаются необходимой для непрерывной работы надежностью, имеют систему самодиагностики и высокую точность измерения (0,1...0,25%), не требуют прямых участков трубопровода, что особенно важно в условиях плотной компоновки технологического оборудования.

Расходомеры Turbo Flow CFM выпускаются в исполнениях с условным диаметром от 15 до 300 мм. Питание – от источника постоянного тока с напряжением 24 В, потребляемая расходомером мощность – не более 12 Вт. Для передачи данных применяются «токовая петля» 4...20 мА или цифровой интерфейс RS-485. Степень защиты первичного преобразователя расходомера (ПП) – IP67, электронного преобразователя (ЭП) – IP65. Маркировка взрывозащиты: 0Ex ia IIC (T1-T4)X для ПП и 1Ex d [ia] IIC T6 X для ЭП. Устройства могут эксплуатироваться при температуре -50...+70 °С, относительной влажности воздуха до 80%, давлении 84,0...106,7 кПа.

Области применения расходомеров Turbo Flow CFM самые широкие – от АСУ ТП и систем учета на объектах добычи и транспортировки нефте- и газопродуктов до поверочных установок.

Ультразвуковые расходомеры ГК «Турбулентность-ДОН» – это стопроцентно российская продукция, полностью отвечающая задачам импортоперезарядки и технологического суверенитета России.



Рис. 6. Кориолисовые расходомеры-счетчики Turbo Flow CFM

ГК «Турбулентность-ДОН»,  
г. Ростов-на-Дону,  
тел.: 8 (863) 203-7780,  
e-mail: info@turbo-don.ru,  
сайт: www.turbo-don.ru