

Преобразователь
плотности

Метрологические характеристики:

Модификация	B(S, U)	I(S, U)	I(H)
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях, кг/м ³	0,08 .. 600		0,5 .. 20
Диапазон измерений плотности газа, приведенной к ст.условиям, кг/м ³	0,083 .. 1.87		0,5 .. 1,87
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	± 0,1 при совпадении измеряемого газа с калибровочным ± 0,3 при несовпадении измеряемого газа с калибровочным		± 0,5 при совпадении измеряемого газа с калибровочным ± 1 при несовпадении измеряемого газа с калибровочным
Скорость потока газа, м/с, не более	45	35	120
Диапазон измерений температуры газа, °C	от минус 60 до +70		от минус 40 до +180 (без доп.охлаждения) от минус 40 до +260 (с доп.охлаждением)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры рабочей среды по индикатору и цифровому выходным сигналам	±(0,15 + 0,002· t) где t – измеряемое значение температуры, °C		
Максимальное рабочее давление измеряемого газа, МПа	25		0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	±(0,1+0,01Pmax/P), где P – измеряемое значение давления, МПа		±0,15

Эксплуатационные характеристики:

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходных сигналов: – токовый, мА	от 4 до 20
Цифровые проводные интерфейсы	HART, MODBUS RTU
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, NB-IOT, NB-Fi, LoRa
Напряжение питания, В: – расходомера от сети постоянного тока – ВТ от сети переменного тока – ВТ от АКБ или автономного источника постоянного тока	от 12 до 24 220 от 12 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Маркировка взрывозащиты	1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от -50 до +80 до 95 от 84,0 до 106,7
Наработка на отказ, ч, не менее	70 000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Пример записи преобразователей плотности ультразвуковых
Turbo Flow UDM при заказе и в технической документации

Turbo Flow UDM – X – X – X – X – XX – XXX – X – XX – X – XX – XXX
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

1) **Исполнение корпуса плотнмера:**

I – погружной в поток;
B – встраиваемый с измерительной камерой;

2) **Среда измерения:**

G – газ;
L – жидкость (в разработке);

3) **Модификация плотнмера:**

H – для использования плотнмера в составе врезного ультразвукового расходомера отходящих дымовых газов;

S – для использования плотнмера отдельно от расходомеров;

U – для использования плотнмера в составе ультразвуковых расходомеров;

4) **Автономное исполнение:**

A – автономный;

X – отсутствует;

5) **Исполнение электронного блока (ЭБ):**

– наличие индикатора и клавиатуры управления:

0 – без индикатора и клавиатуры;

1 – с индикатором и клавиатурой.

– расположение ЭБ:

K – ЭБ установлен на корпус УЗПР (модификация B) или на корпус первичного преобразователя (модификация F)

V – ЭБ вынесен на соединительном кабеле.

6) **Класс точности:**

010 – 0,1%;

030 – 0,3%;

050 – 0,5%;

100 – 1%.

7) **Тип присоединения:**

Г – накидная гайка (исполнение корпуса F);

Ф – фланец В16 – 16 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1 (фланец стальной приварной встык, исполнение корпуса F в модификации H);

Ш – штуцер G ¼” (исполнение корпуса B).

8) **Исполнение по диапазону температур измеряемой среды:**

T1 – от минус 30 °C до плюс 70 °C;

T2 – от минус 50 °C до плюс 70 °C;

T3 – от минус 30 °C до плюс 180 °C;

T4 – от минус 30 °C до плюс 260 °C;

9) **Наличие преобразователя температуры:**

0 – нет;

1 – есть

10) **Наличие преобразователя давления:**

00 – без преобразователя давления;

1 – с преобразователем давления;

0 – преобразователь абсолютного давления;

1 – преобразователь избыточного давления.

11) **Максимальное рабочее давление процесса:**

016 – 1,6 МПа;

025 – 2,5 МПа;

040 – 4,0 МПа;

063 – 6,3 МПа;

100 – 10 МПа;

160 – 16 МПа;

250 – 25 МПа;

320 – 32 МПа;

400 – 40 МПа;



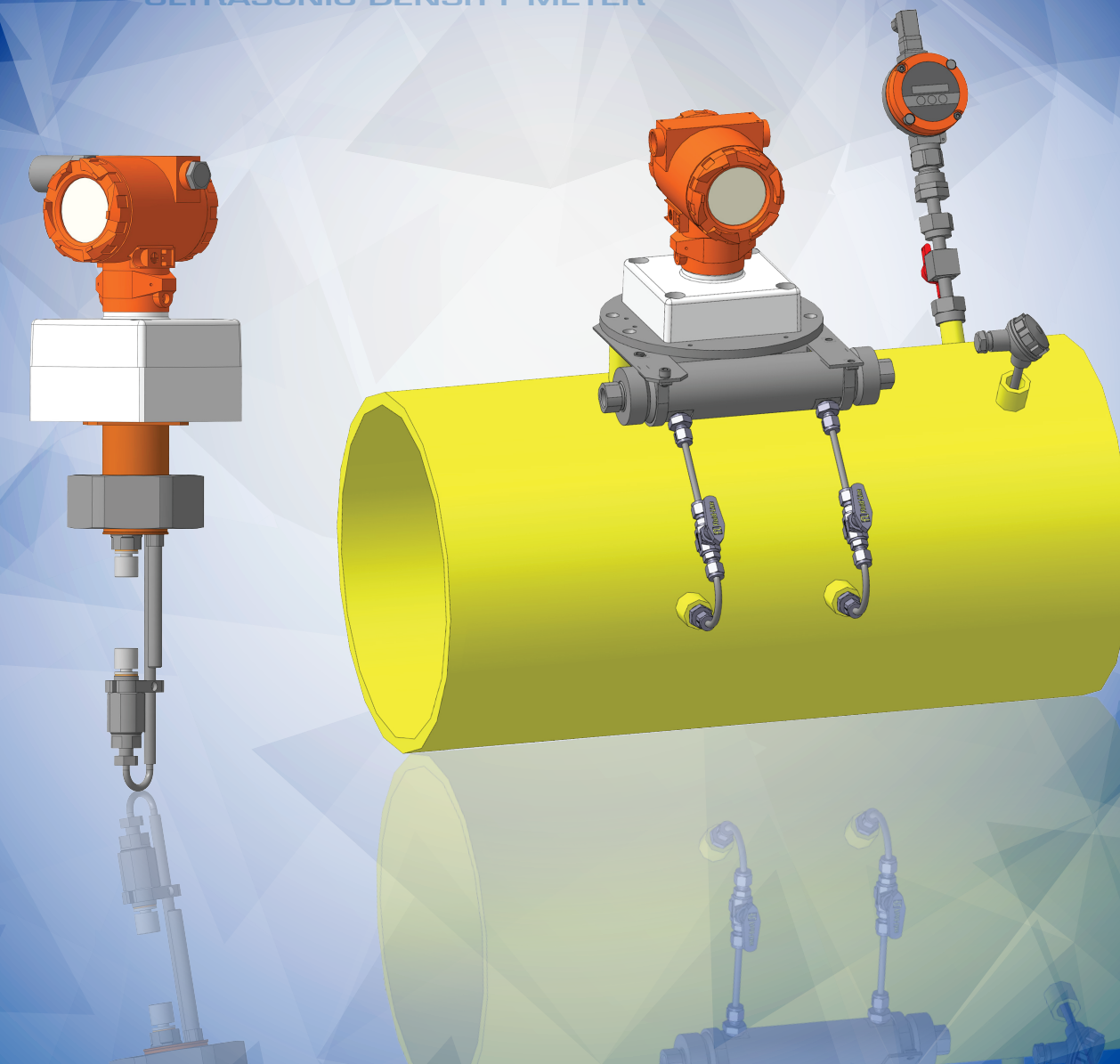
Группа компаний «Турбулентность-ДОН»
Россия, г. Ростов-на-Дону,
1 км. шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/7, 6/8
Тел.: (863) 203 77 80, 203 77 85, 203 77 86
e-mail: info@turbo-don.ru

www.turbo-don.ru

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ
ДОН НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И
ПРОИЗВЕДЕНО
В РОССИИ
С ГОРДОСТЬЮ

UDM
ULTRASONIC DENSITY METER



преобразователь плотности ультразвуковой

Turbo Flow UDM

www.turbo-don.com

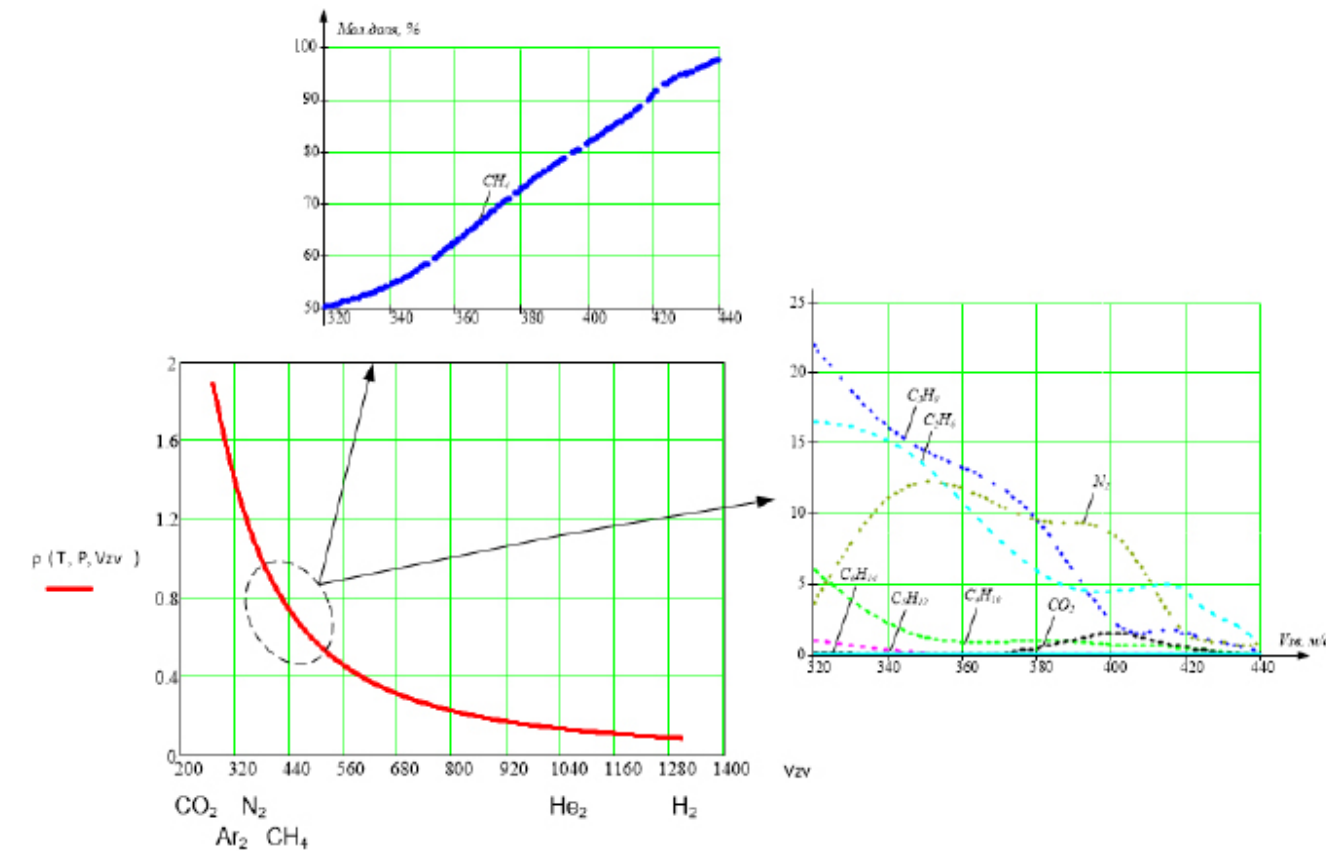
Преобразователь плотности

Назначение

- Преобразователи плотности Turbo Flow UDM относятся к ультразвуковой измерительной технике, объединяют в себе опыт применения передовых технологий, новейших материалов, научных исследований и современной элементной базы.
- Данные высокочувствительные и высокоточные приборы разработаны для измерения плотности углеводородных, технически-важных и отходящих дымовых газов в широком диапазоне при их учете в различных отраслях промышленности. Также, плотномеры газа серии Turbo Flow UDM могут использоваться в системах экологического мониторинга и в научных исследованиях при измерении следующих величин:
 - – плотности (рабочей и приведенной к стандартным /нормальным условиям);
 - – относительной плотности (по воздуху/ водороду);
 - – удельной плотности;
 - – молярной массы;
 - – коэффициента сжимаемости;
 - – концентрации бинарных смесей;
 - – теплотворной способности, числа Воббе.

Принцип действия

- Принцип действия преобразователей плотности Turbo Flow UDM – акустический, основан на анализе скорости звука в измеряемой среде в зависимости от ее плотности, температуры и давления.
 - Для определения скорости звука применяется время-импульсный метод, при котором измеряют время распространения УЗ волн между парой приемо-передатчиков, расположенных на фиксированном расстоянии в измеряемой среде. Измеренное значение скорости звука в зависимости от температуры и давления интерпретируется в значение плотности газа с помощью трехмерной таблицы калибровочных коэффициентов. Значения температуры (до 260 °С) и давления газа (до 25 МПа) измеряются с помощью соответствующих преобразователей с высоким классом точности.
- В данных плотномерах реализованы функции расчета концентраций как бинарных (2-х компонентных) газов, так и концентрация компонент природного (попутного нефтяного) газа по 10 основным компонентам в смеси (метан, этан, пропан, и-бутан, н-бутан, и-пентан, н-пентан, гексан, азот и двуокись углерода).
- При расширении таблицы калибровочных коэффициентов имеется возможность производить оценку компонентов смеси отходящих дымовых газов при сжигании различных видов топлив: жидкого, твердого и газообразного.



Преобразователь плотности

Применение преобразователей плотности в расходомерических системах

Требования СТО Газпром

- согласно СТО Газпром 5.37, узлы учета газа классов А, Б и В должны выполнять функции автоматического определения компонентного состава и плотности газа при стандартных условиях.
 - плановое строительство новых и модернизация существующих узлов влечет серьезные материальные вложения на оснащение системами измерения качества газа - хроматографами.
- На данный момент применяются:**
- потоковые автоматизированные хроматографы (узлы измерения большой и средней пропускной способности);
 - метод периодического лабораторного анализа предварительно подготовленных проб (узлы измерения с малой пропускной способностью) и передача результатов анализа по системам телеметрии в измерители расхода газа.

Проблема

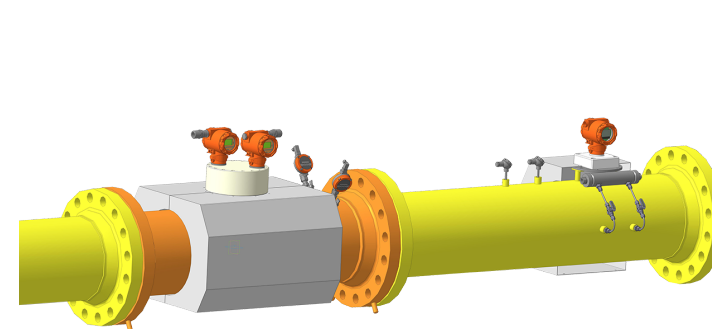
из-за динамического изменения компонентного состава (плотности) газа и несвоевременного его внесения в вычислительный блок, формируется погрешность измерения расхода газа.

Модификации

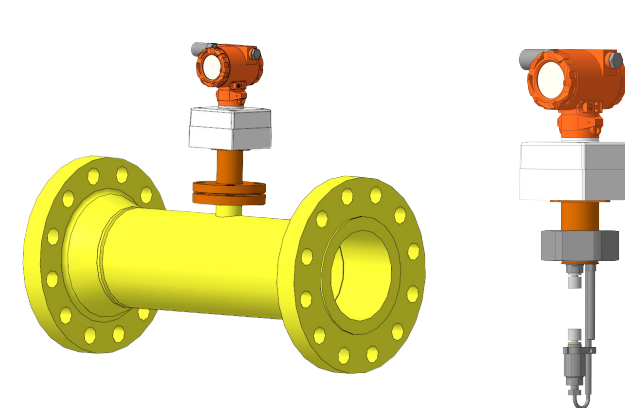
Плотномеры газа выпускаются в двух модификациях, отличающихся назначением, составом и конструкцией:

- плотномеры UDM-B измеряют плотность газа на линиях трубопроводов в широком диапазоне изменения скоростей потока, имеют подключение к техпроцессу типа «закрытый байпас»;
 - плотномеры UDM-I погружного (врезного) типа измеряют плотность газа непосредственно в потоке на линиях трубопроводов, в газовых резервуарах, а также в дымовых трубах отходящих газов.
- Применение плотномеров совместно с расходомерами Turbo Flow UFG – сертифицированное применение метода ρ -пересчета

Модификация UDM-B



Модификация UDM-I



Решение

- в ООО НПО «Турбулентность-Дон» впервые в Российской Федерации разработан метод оценки физико-химических показателей природного газа акустическим способом.
 - концептуальная идея основана на принципе измерения скорости звука и оценке ее зависимости от концентрации компонентов газовой смеси, плотности, температуры и давления.
- Преимущество**
- Оснащение узлов измерений расхода газа (класса [А], Б, В) измерительной системой на базе ультразвуковых расходомеров TurboFlow UFG с функцией измерения плотности газа позволит обеспечить снижение погрешности измерения объема газа, передаваемого потребителю при изменении его физико-химических параметров.

Преобразователь плотности

Основные преимущества применения Turbo Flow UDM

Основные преимущества преобразователей плотности Turbo Flow UDM

- **Высокая стабильность и точность измерений**
- **Применение в диапазонах:**
- давления от 0,101 до 25 МПа;
- температуры от -40 до +70 °С
от -40 до +250 °С
- **Широкий перечень газов:**
- технически-важные газы;
- свободный нефтяной газ;
- природный газ.
- **Оценка компонентного состава газовых смесей**
- **Имитационная поверка в месте эксплуатации**
- **Низкая стоимость работ при установке и отсутствие затрат**
- **Поверка и калибровка прибора в месте эксплуатации**
- **Отсутствие движущихся частей = надежность конструкции**
- **Интеллектуальная система самодиагностики по ГОСТ 8.611-2013 г.**
- **Измерение плотности в рабочих условиях и плотности, приведенной к стандартным/нормальным условиям**

Основные преимущества от применения плотномеров UDM в системах измерения расхода газа Turbo Flow UFG

- **Динамический учет изменения физико-химических параметров (ФХП) газа**
- **Широкий динамический диапазон (1:200)**
- **Исключение условно-постоянных значений в расчетах**
- **Непрерывное измерение теплофизических параметров газовой смеси**
- **Непрерывное введение часовых/суточных архивов, измеряемых ФХП газа**
- **Исключение ошибок ввода данных**
- **Возможность автоматического изменения метода расчета, если имеется выход за пределы применимости методов**
- **Инновационная разработка, не имеющая аналогов в РФ и за рубежом**
- **Отсутствие потерь давления**
- **Снижение стоимости модернизации существующих узлов измерения расхода газа, когда использование хроматографов экономически не целесообразно**