

Преобразователь плотности
TURBO FLOW UDM

Метрологические характеристики:

Модификация	UDM-B	UDM-I исполнение S	UDM-I исполнение H
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях, кг/м ³	1) от 0,14 до 350,00* 2) от 0,42 кг/м ³ до 350,00		от 0,48 до 3,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях, %	±0,3; ±0,5 во всём диапазоне измерений плотности газа 1); ±0,14** только в поддиапазоне измерений плотности газа 2)		±1,5 во всём 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, %		
* максимальный диапазон измерений плотности газа; для конкретного преобразователя плотности диапазон измерений, не превышающий максимального, указывается в паспорте; **при условии измерений: – температуры газа с абсолютной погрешностью, °C, не хуже ±(0,15 + 0,002· t) – температуры газа с абсолютной погрешностью, °C где: t – измеренное значение температуры газа, °C – давления газа с относительной погрешностью, %, не хуже ±(0,1+0,01P _{max} /P), при P _{max} /P ≤ 3 где: P – измеренное значение давления газа, МПа P _{max} – верхний предел измерений используемого СИ давления, МПа			

Технические характеристики:

Наименование характеристики	Значение		
	UDM-B	UDM-I исполнение S	UDM-I исполнение H
Диапазон выходных сигналов: – токовый, mA	от 4 до 20		
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485		
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, NB-IOT, NB-Fi, LoRa		
Маркировка взрывозащиты	1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb		
Потребляемая мощность, Вт, не более	10		
Масса, кг, не более: – электронный блок (ЭБ) – первичный преобразователь (УПП)	6 20**		
Габаритные размеры для модификаций, мм, не более: – длина – ширина – высота	350 350 1700		
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	70 000		
Средний срок службы, лет	12		
Условия эксплуатации			
Измеряемая среда	Газы, не агрессивные к материалу первичного преобразователя		
Диапазон температуры измеряемой среды, °C, исполнения: – T1 – T2 – T3 – T4	от -40 до +70 от -60 до +70 - -		- - от -40 до +260 от -40 до +450
Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	32		0,14
Параметры окружающего воздуха: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от -50 до +80 до 95 от 84,0 до 106,7		
Скорость потока газа, м/с, не более	65	40	120
Напряжение питания, В: – от сети постоянного тока – ВТ от сети переменного тока – ВТ от АКБ или автономного источника постоянного тока	от 12 до 24 220 ± 10 от 12 до 24		
**без учёта дополнительной массы соединительного фланца, гайки или штуцера (определяется заказом)			

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

Turbo Flow UDM – X– X– X– X–XX – XX– XXX–XXXX – X– XX– XX– XX– XXXX
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- 1) Исполнение корпуса плотнмера:**
I – погружной в поток; B – байпасный с измерительной камерой.
- 2) Среда измерения:**
G – газ; L – жидкость (в разработке).
- 3) Модификация плотнмера в зависимости от состава и свойств измеряемого газа:**
H – дымовые газы (только UDM-I);
S – инертные, углеводородные газы и газы, не агрессивные к материалу первичного преобразователя.
- 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 I);
V – ЭБ вынесен на соединительном кабеле.
- 6) Диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях:**
01 – 0,14 .. 350 кг/м³; 10 – 0,42 .. 350 кг/м³; 11 – 0,48 .. 3,5 кг/м³.
- 7) Исполнение по точности для диапазона плотности в рабочих условиях/плотности, приведенной к ст. условиям:**
001 – 0,14/0,24 %; 010 – 0,3/0,4 %; 011 – 0,5/0,6 %; 100 – 1,5/1,6 %.
- 8) Номинальный размер трубопровода:**
0050 .. 1400 – Dn.
- 9) Тип присоединения:**
Г – накидная гайка (исполнение UDM-I);
Ф – фланец В16 – 16 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1 (фланец стальной приварной встык) (исполнение UDM-I);
Ш – штуцер G ¼" (исполнение UDM-B).
- 10) Исполнение по диапазону температур измеряемой среды:**
T1 – от минус 40 °C до плюс 70 °C; T3 – от минус 40 °C до плюс 260 °C;
T2 – от минус 60 °C до плюс 70 °C; T4 – от минус 40 °C до плюс 450 °C.
- 11) Наличие преобразователя температуры:**
00 – нет;
1 – есть, HСХ;
0 – «100П»;
1 – «Pt100».
- 12) Наличие преобразователя давления:**
00 – без преобразователя давления;
1 – с преобразователем давления;
0 – преобразователь абсолютного давления;
1 – преобразователь избыточного давления.
- 13) Максимальное рабочее давление процесса:**
2,5K – 0,0025 МПа 0,10 – 0,1 МПа 4,00 – 4,0 МПа
4,0K – 0,004 МПа 0,16 – 0,16 МПа 6,30 – 6,3 МПа
6,3K – 0,0063 МПа 0,25 – 0,25 МПа 10,0 – 10,0 МПа
010K – 0,01 МПа 0,40 – 0,4 МПа 16,0 – 16,0 МПа
016K – 0,016 МПа 0,60 – 0,6 МПа 25,0 – 25,0 МПа
025K – 0,025 МПа 1,00 – 1,0 МПа 32,0 – 32,0 МПа
040K – 0,04 МПа 1,60 – 1,6 МПа
063K – 0,063 МПа 2,50 – 2,5 МПа

*Если максимальное давление менее 0,1 МПа, то значение в записи отображается в кПа



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



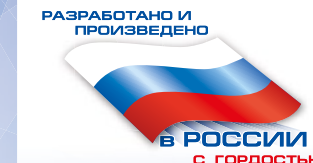
UDM
ULTRASONIC DENSITY METER



преобразователь плотности ультразвуковой

Turbo Flow UDM

www.turbo-don.com



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 таких величин как:

- – 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 приемопередатчиков, расположенных на фиксированном расстоянии в измеряемой среде. Измеренное значение скорости звука в широком диапазоне в зависимости от температуры и давления интерпретируется в значение плотности газа с помощью трехмерной таблицы калибровочных коэффициентов. Значения температуры и давления газа измеряются с помощью соответствующих преобразователей. В данных плотномерах реализованы функции расчёта 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-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.

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.

Модификация UDM-B

Применение плотномеров совместно с расходомерами газа – сертифицированное применение метода ρ -пересчета.



Решение

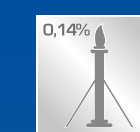
- В ООО НПО «Турбулентность-ДОН» впервые в Российской Федерации разработан метод оценки физико-химических показателей природного газа акустическим способом.
- Концептуальная идея основана на принципе измерения скорости звука и оценке ее зависимости от концентрации компонентов газовой смеси, плотности, температуры и давления.

Преимущество

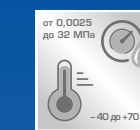
- Оснащение узлов измерений расхода газа (класса А, Б, В, Г) измерительной системой на базе ультразвуковых расходомеров Turbo Flow UFG с функцией измерения плотности газа позволит обеспечить снижение погрешности измерения объема газа, передаваемого потребителю при изменении его физико-химических параметров.

Основные преимущества применения Turbo Flow UDM

Основные преимущества преобразователей плотности Turbo Flow UDM



Высокая стабильность и точность измерений от 0,14 %



Применение в диапазонах – давления от 0,0025 до 32 МПа; – температуры: от -40 до +70°C; от -40 до +260°C; от -40 до +450°C



Широкий перечень газов: – природный газ; – технически-важные газы; – свободный нефтяной газ



Оценка компонентного состава газовых смесей, молярной массы, коэффициента сжимаемости, теплотворной способности



Инновационная разработка, не имеющая аналогов в РФ и за рубежом



Низкая стоимость работ при установке и отсутствии затрат при эксплуатации оборудования



Отсутствие движущихся частей = надежность конструкции



Интеллектуальная система самодиагностики и простота настройки



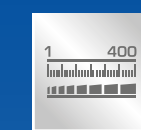
Измерение плотности в рабочих условиях и плотности, приведенной к стандартным / нормальным условиям

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 измерения расхода газа (1:400)



Исключение условно-постоянных значений в расчетах



Непрерывное измерение теплофизических параметров газовой смеси



Непрерывное ведение часовых/суточных архивов измеряемых ФХП газа



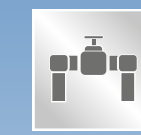
Исключение ошибок ввода данных



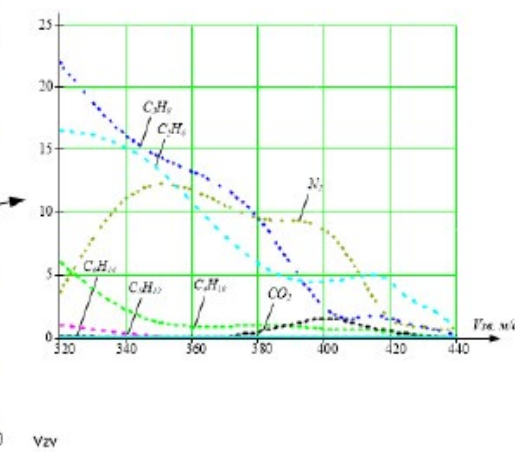
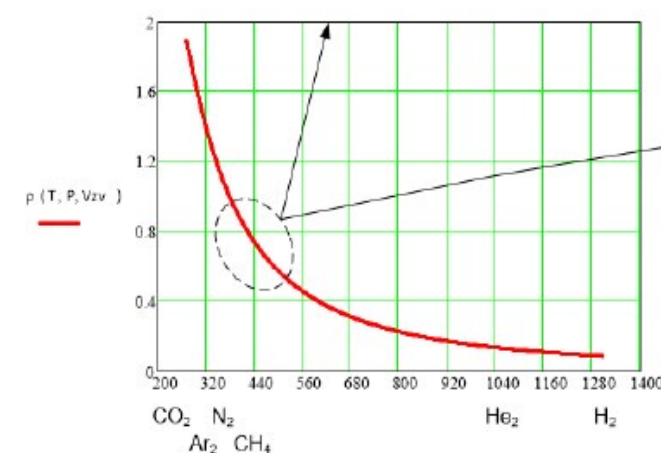
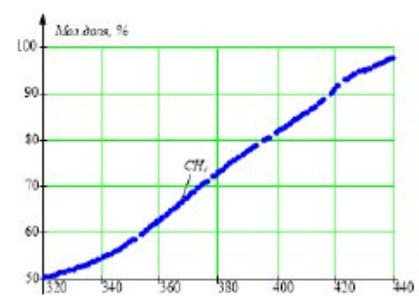
Возможность автоматического изменения метода расчета, если имеется выход за пределы применимости методов



Отсутствие потерь давления



Снижение стоимости модернизации узлов измерений расхода газа, когда использование хроматографов экономически не целесообразно



Зависимость плотности газа, приведенной к ст. усл. от скорости звука