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/м³*	1) от 0,14 до 350,00* 2) от 0,42 кг/м³ 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, °С, не хуже ±(0,15 + 0,002·|t|)
где: t – измеренное значение температуры газа, °С
– 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, мА	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, °С, исполнения: - Т1 - Т2 - Т3 - Т4	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, °С – 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 плотномера:
I – погружной в поток (ДТ встроен); B – байпасный с измерительной камерой (ДТ поставляется отдельно).
2) Среда измерения:
G – газ; L – жидкость (в разработке).
3) Модификация плотномера 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 стандартным 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 B16 – 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 °С до плюс 70 °С; T3 – от минус 40 °С до плюс 260 °С;
T2 – от минус 60 °С до плюс 70 °С; T4 – от минус 40 °С до плюс 450 °С.
11) Наличие преобразователя температуры:
00 – нет;
1 – есть, НСХ;
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 – 0,025МПа	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

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

UDM



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЛОТНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

Turbo Flow UDM

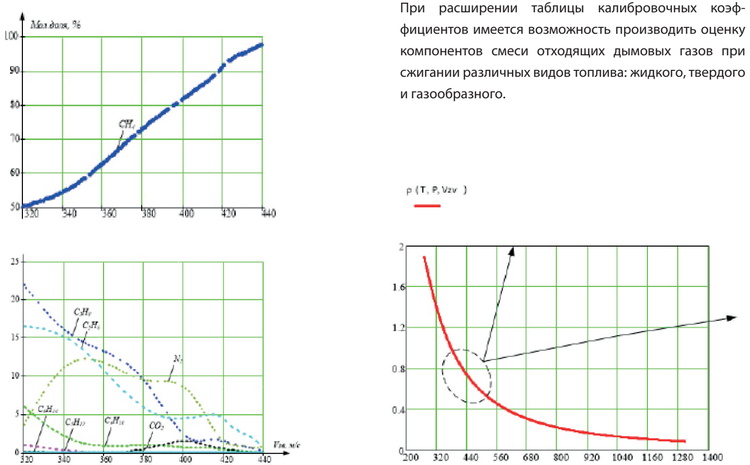
www.turbo-don.com

Назначение

Преобразователи плотности Turbo Flow UDM относятся к ультразвуковой измерительной технике и сочетают передовые технологии, новейшие материалы, научные исследования и современную элементную базу.

Данные высокочувствительные и высокоточные приборы предназначены для измерения плотности углеводородов, технически важных газов и отходящих дымовых газов в широком диапазоне, что позволяет их использовать в различных отраслях промышленности. Кроме того, плотномеры газа серии Turbo Flow UDM могут применяться в системах экологического мониторинга и научных исследованиях для измерения 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 ультразвуковых волн между парой приемо-передатчиков, 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 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 топлива: жидкого, твердого и газообразного.

Зависимость плотности газа, приведенной к стандартным условиям от скорости звука

Преобразователь плотности
TURBO FLOW UDM

Применение преобразователей плотности в расходометрических 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.

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.

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 | **Модификация UDM-I**

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





Преобразователь плотности
TURBO FLOW UDM

Основные преимущества от применения ультразвукового преобразователя плотности газа Turbo Flow UDM в системах измерения расхода газа

- **Высокая стабильность и точность измерений от 0,14 %**
- **Динамический учет изменения физико-химических параметров (ФХП) газа**
- **Применение в диапазонах:**
  – давления от 0,14 до 32 МПа
  – температуры: от -40 до +450°С
- **Широкий динамический диапазон измерения расхода газа (1:400)**
- **Широкий перечень газов:**
  – природный газ
  – технически-важные газы
  – свободный нефтяной газ
- **Исключение условно-постоянных значений в расчетах**
- **Оценка компонентного состава газовых смесей, молярной массы, коэффициента сжимаемости, теплотворной способности**
- **Непрерывное измерение теплофизических параметров газовой смеси**
- **Инновационная разработка, не имеющая аналогов в РФ и за рубежом**
- **Непрерывное ведение часовых/ суточных архивов, измеряемых ФХП газа**
- **Измерение плотности в рабочих условиях и плотности, приведенной к стандартным / нормальным условиям**
- **Исключение ошибок ввода данных**
- **Отсутствие движущихся частей = надежность конструкции**
- **Возможность автоматического изменения метода расчета, если имеется выход за пределы применимости методов**
- **Интеллектуальная система самодиагностики**
- **Отсутствие потерь давления**
- **Низкая стоимость работ при установке и отсутствии затрат при эксплуатации оборудования**
- **Снижение затрат модернизации узлов учета расхода газа, когда применение хроматографов экономически не целесообразно**