Ультразвуковой расходомер жидкости и нефтепродуктов TURBO FLOW UFL

Назначение

Расходомеры – счетчики жидкости ультразвуковые Turbo Flow UFL предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости, в том числе сжиженного газа, а также для вычислений массового расхода и массы жидкости.

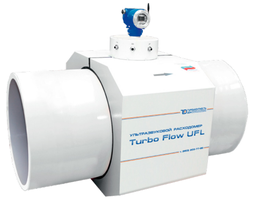
Область применения

Расходомеры нефти и нефтепродуктов Turbo Flow UFL применяются для систем коммерческого и технологического учета нефти, нефтесодержащих жидкостей, не проводящих жидкостей и других видов смесей на промышленных объектах различных отраслей, таких как:

- НПЗ;
- Объекты нефтедобычи, коммерческий учет;
- Транспортировка нефти, нефтепродуктов, сжиженного газа;
- Предприятия получения сжиженного газа.

Особенности прибора:

- Условный диаметр от 25 до 1600 мм;
- Высокая точность: относительная погрешность измерений до 0,3 %;
- Широкий динамический диапазон;
- Схема без использования отражения луча;
- Отсутствие гидравлического сопротивления;
- Надежность ввиду отсутствия подвижных частей;
- Интеллектуальная система самодиагностики.



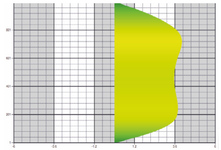
Система самодиагностики

Интеллектуальная система управления и самодиагностики автоматически подстраивает уровень и частоту следования ультразвуковых импульсов, в зависимости от плотности среды и степени загрязнения измерительного трубопровода.

Система самодиагностики реализована на базе контроля трех параметров:

- Измеренной скорости звука;
- Соотношения сигнал-шум;
- Коэффициент усиления сигнала АРУ.

ПО "АРМ "UFG View"



Эпюра скоростей

Перечень функций самодиагностики:

- Отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия (1-1,5%) – выдается сигнал предупреждения "ВНИМАНИЕ";
- Отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия 5% – выдается сигнал аварии луча "НЕНОРМА"; луч отключается, задействуется система компенсации луча;
- Отношение сигнал-шум менее критического значения (менее 15 дБ); выдается сигнал аварии "НЕНОРМА"; луч отключается, задействуется система компенсации луча;
- Достигнут предел индекса коэффициента усиления АРУ – выдается сигнал предупреждения "ВНИМАНИЕ".

Пример записи расходомеров-счетчиков жидкости ультразвуковых Turbo Flow UFL при заказе и в технической документации

UFL X – XXXX – XX – XX – X – XXX – XXXXXX – XXX – XXXX – XXX – XX – XX – XXXX – X

1 2 3 4 5 67 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1) Модификация расходомера: F
2) Номинальный размер: 025…1600 – Dn
3) Исполнение корпуса УПР:
V – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями (корпус круглого сечения с защитным кожухом);
VR – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус круглого сечения с защитным кожухом);
C – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);
CR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);
4) Дублирование средств измерений:
– dA – дублирование ультразвуковых приемо-передатчиков, ЭБ, преобразователей давления, преобразователей температуры;
– dБ –ЭБ, преобразователей давления, преобразователей температуры
– XX – отсутствует
5) Автономное исполнение:
– A – автономный;
– X – отсутствует.
6) Конфигурация лучей:
1 – 1 луч;
2 – 2 луча;
4 – 4 луча;
6 – 6 лучей;
8 – 8 лучей.
12 – 12 лучей
16 – 16 лучей
7) Исполнения расходомера:
А – исполнение А;
Б – исполнение Б;
В – исполнение В;
Г – исполнение Г.
8) Тип присоединительных фланцев по давлению (бар):
FXXXX – 0016 –16 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1;
(для исполнений C и CR по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1);
0063 – 63 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;
0100 – 100 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;
0160 – 160 кг/см² по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1; 0150 – 16 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 0300 – 50 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 0400 – 63 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 0600 – 100 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 0900 – 160 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 1500 – 250 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; 2500 – 320 кг/см² по стандарту ASME B16.5-2003; PXXXX – бесфланцевое исполнение:
0016 – 16 кг/см²
0063 – 63 кг/см²
0100 – 100 кг/см²
0160 – 160 кг/см²
1500 – 250 кг/см²
2500 – 320 кг/см²
Исполнение уплотнительных поверхностей:
XX – E; F; J по ГОСТ 33259;
RF – WN RF по стандарту ASME B16.5-2003; RJ – RTJ по стандарту ASME B16.5-2003;

9) Исполнение по диапазону температур измеряемой среды: исполнение T0 от 0 до +80
исполнение T6 от -45 до +80
исполнение T5 от -45 до +95
исполнение T4 от -45 до +130
исполнение T3 от -45 до +180
исполнение T2 от -45 до +250
исполнение T1 от -45 до +320
10) Материал корпуса:
1 – углеродистая сталь; 2 – нержавеющая сталь;
3 – низкотемпературная углеродистая сталь; 4 – дуплексная сталь;
5 – алюминиевый сплав Д16Т;
11) Исполнения расходомера:
C0
C1T – (преобразователь температуры);
C1TP – (преобразователь температуры и давления);
12) Исполнение дистанционного считывания информации:
BT (BTM) – выносной терминал;
XXX – отсутствует.
13) Наличие модуля телеметрии:
TЗ – модуль телеметрии внешний к BT (BTM); XX – отсутствует.
14) Тип преобразователя давления:
ДА – преобразователь абсолютного давления;
ДИ – преобразователь избыточного давления (по спецзаказу).
15) Верхний предел измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа, 0,1…45; Верхний предел измерения избыточного давления (ВПИ), МПа (кПа) *, 0,0025…45.
*- Если ВПИ меньше 0,1 МПа, то значение в записи указывается в кПа.

Значение ВПИ, МПа*	Обозначение ВПИ
0,0025	2,5K
0,004	4,0K
0,0063	6,3K
0,01	010K
0,016	016K
0,025	025K
0,04	040K
0,063	063K
0,1	0,10
0,16	0,16
0,25	0,25
0,4	0,40
0,6	0,60
1,0	1,00
1,6	1,60
2,5	2,50
4,0	4,00
6,3	6,30
10	10,0
16	16,0
25	25,0
32	32,0
45	45,0

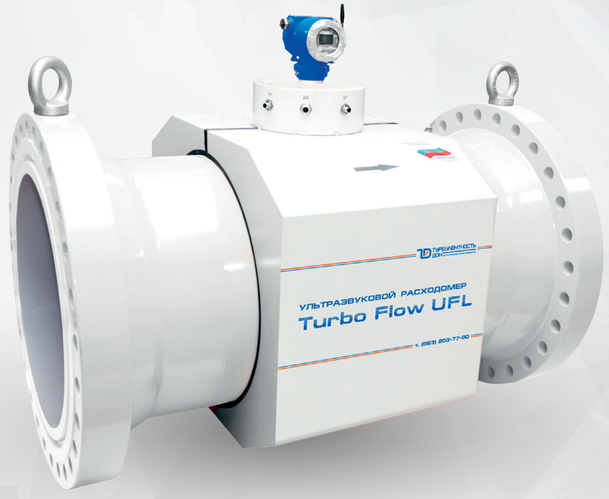
16) Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений давления А – ±0,25; Б – ±0,5

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
2024 г.
www.turbo-don.ru

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

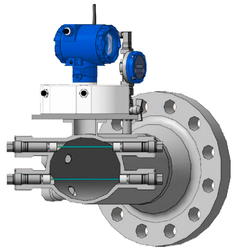
UFL



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ РАСХОДОМЕР ЖИДКОСТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Turbo Flow UFL

www.turbo-don.ru



ГК «Турбулентность-ДОН» имеет многолетний опыт работы в нефтегазовой отрасли и зарекомендовала себя как надежный и ответственный поставщик средств измерений.

Используя накопленные компетенции в производстве высокоточных приборов учета газа основанных на ультразвуковом методе измерения, специалисты ГК «Турбулентность-ДОН» сконцентрировали свои усилия над решением задачи учета жидких углеводородов (нефти и нефтепродуктов разной вязкости, сжиженных газов), что позволило создать образцы отвечающие современным требованиям в области метрологического обеспечения.

Мы создавали наш комплекс как продукт, сочетающий в себе возможность применения на различных средах, обеспечивая при этом необходимую точность измерений.

Датчики позволяют проводить измерения при температурах измеряемых сред от –45°С до +320°С. Конструктив датчиков и подобранные материалы разработаны таким образом, что позволяют проводить измерения не только при низких температурах, но и дополнительно снижают влияние акустических помех.

Метод измерения

Принцип работы расходомеров основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока жидкости. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу жидкости. По измеренным значениям объемного расхода и объема, давления и температуры среды известного состава вычисляют значения плотности, массового расхода и массы жидкости. Информация о плотности жидкости вводится в виде условно-постоянного параметра.

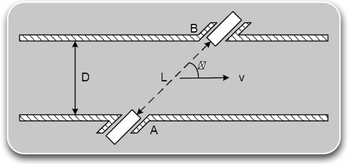
Блок управления измеряет разность времени прохождения сигналов по потоку и против потока, которая пропорциональна скорости потока. Измеренная величина преобразуется в массовый расход жидких углеводородов, нефти и нефтепродуктов и другие параметры измеряемой среды.

Класс точности прибора позволяет обеспечивать высокую степень повторяемости и стабильности измерений по времени с относительной погрешностью ±0,3%.

В конструкции расходомера не применяются подвижные части, в связи с чем обеспечивается высокая надежность расходомера. Специально разработанные ультразвуковые датчики малочувствительны к загрязнениям и наличию примесей в измеряемой среде.

Достоинства метода:

- Высокая точность измерений;
- Широкий динамический диапазон;
- Отсутствие гидравлического сопротивления;
- Надежность, так как отсутствуют подвижные механические элементы;
- Точное двунаправленное измерение расхода.



Измерение скорости потока

В состав расходомера входят:

- Преобразователь расхода ультразвуковой с установленными ультразвуковыми приемо-передатчиками;
- Электронный блок, который осуществляет прием–передачу сигналов от ультразвуковых приемо-передатчиков, преобразователей давления, температуры, их преобразование и обработку, а также вычисление объемного и массового расхода жидкости, плотности при рабочих условиях, с последующим формированием цифровых выходных сигналов;
- В зависимости от комплектации в состав расходомеров могут входить преобразователь температуры и преобразователь давления.

Ультразвуковой расходомер
жидкости и нефтепродуктов
TURBO FLOW UFL

Модификации Turbo Flow UFL

Расходомер Turbo Flow UFL с частичным или полным дублированием ультразвуковых приемопередатчиков

Расходомер Turbo Flow UFL в корпусе круглого сечения с защитным кожухом

Расходомер Turbo Flow UFL в кожухе прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками

Варианты исполнения:

По составу и выполняемым функциям:

- Исполнение СО – в состав входит преобразователь расхода ультразвуковой, электронный блок;
- Исполнение С1Т – преобразователь расхода ультразвуковой, электронный блок, преобразователь температуры, вычислитель расхода, встроенный в электронный блок;
- Исполнение С1ТР – в состав входит преобразователь расхода ультразвуковой, электронный блок, преобразователь температуры, преобразователь давления, вычислитель массового расхода встроенный в электронный блок.

Расходомеры обеспечивают выполнение следующих функций:

- Архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления, архивов событий и параметров функционирования;
- Введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- Защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- Передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- Разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях.

Дополнительное оборудование:

Шкаф с панельным ПК

Выносной терминал

Прямолинейные участки

Ультразвуковой расходомер
жидкости и нефтепродуктов
TURBO FLOW UFL

Метрологические и технические характеристики:

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений объемного расхода, $м^3/ч$	от 0,11 до 144764,58	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма, %	при скорости потока жидкости V от 0,5 включ. до 20 м/с	при скорости потока жидкости V от 0,0625 до 0,5 м/с
Исполнение Г – 1, 2 пары приемопередатчиков, %	±1,5[1]) / ±2,5[2])	$\pm(2{,}5+\frac{1}{V})^{1)}$ / $\pm(3{,}0+\frac{1}{V})^{2)}$
Исполнение В – 2, 4 пары приемопередатчиков, %	±1,0[1]) / ±2,0[2])	$\pm(1{,}5+\frac{0{,}8}{V})^{1)}$ / $\pm(2{,}5+\frac{0{,}8}{V})^{2)}$
Исполнение Б – 4, 6, 8 пар приемопередатчиков, %	±0,5[1]) / ±1,0[2])	$\pm(0{,}5+\frac{0{,}4}{V})^{1)}$ / $\pm(1{,}5+\frac{0{,}4}{V})^{2)}$
Исполнение А – 8, 12, 16 пар приемопередатчиков, %	±0,3[1]) / ±0,5[2])	$\pm(0{,}3+\frac{0{,}2}{V})^{1)}$ / $\pm(1{,}0+\frac{0{,}2}{V})^{2)}$
Верхний предел измерений избыточного давления (ВПИ), МПа	от 0,0025 до 45	
Диапазон измерений температуры, °С для исполнения Т0 для исполнения Т6 для исполнения Т5 для исполнения Т4 для исполнения Т3 для исполнения Т2 для исполнения Т1	 от 0 до +80 от -45 до +80 от -45 до +95 от -45 до +130 от -45 до +180 от -45 до +250 от -45 до +320	
Диаметр номинальный DN	от 25 до 1600	
Давление измеряемой среды, МПа, не более	45	
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485, Namur	
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 65	
Маркировка взрывозащиты	1Ex db [ia Ga] IIC T6…T1 Gb X 1Ex db ma [ia Ga] IIC T6…T1 Gb X	
Параметры электрического питания, В: - от встроенной батареи - от внешнего блока питания - от внешнего источника питания	 3,6 от 12 до 30 от 187 до 242	

[1]) при проливном методе проведения поверки
[2]) при имитационном методе проведения поверки