

Технические характеристики и возможности**Области применения**

DigitalFlow™ XMT868i – это полностью укомплектованный ультразвуковой измерительный преобразователь, предназначенный для измерения расхода жидкостей, включая следующие:

- Жидкие углеводороды
- Сжиженный природный газ
- Сырая нефть
- Смазочные масла
- Жидкое дизельное топливо
- Растворители
- Чистые и сточные воды
- Горячая/охлажденная вода
- Химикаты
- Напитки
- Другие жидкости

Особенности

- Экономически эффективный принцип измерения расхода
- Сертификация для использования в опасных зонах
- Простота настройки и установки
- Применимость для широкого диапазона диаметров и материалов труб
- Наличие одно- и двухканальных моделей

DigitalFlow™ XMT868i

Ультразвуковой измерительный преобразователь расхода жидкостей

DigitalFlow™ XMT868i выпускается компанией «Panametrics», которая присоединилась к другим высокотехнологичным предприятиям GE под новым именем – «GE Industrial, Sensing».



GE Sensing

Ультразвуковой измерительный преобразователь расхода жидкостей компании «GE Panametrics»

Ультразвуковой измерительный преобразователь расхода DigitalFlow™ XMT868i объединяет в себе возможности современных технологий измерения расхода с недорогим конструктивным исполнением, которое позволяет устанавливать его непосредственно в точке измерения. XMT868i имеет соответствующую сертификацию для установки в опасных зонах, наиболее характерных для процессов химической и нефтехимической промышленности.

Цифровой измерительный преобразователь DigitalFlow™ XMT868i не имеет движущихся деталей, практически не требует обслуживания и обеспечивает долговременную эксплуатацию без дрейфа показаний. Встроенный микропроцессор осуществляет процедуры цифрового кодирования и корреляционного детектирования сигналов, автоматическую подстройку при изменении свойств измеряемой среды, а также обеспечивает простоту программирования за счёт динамической конфигурации управляющих программ.

Усовершенствованные возможности программирования

DigitalFlow™ XMT868i имеет инфракрасную 6-кнопочную клавиатуру, обеспечивающую безопасное программирование и надёжность диагностики в опасных зонах. При этом нет необходимости в использовании компьютера для программирования прибора. Если Вы предпочитаете использовать программное обеспечение «PanaView™», обеспечивающее полный доступ к возможностям прибора по диагностике и программированию (в том числе непрерывную регистрацию данных), Вы можете подключить компьютер с установленным ПО посредством RS232 интерфейса.

Двухканальная модель - снижение затрат и повышение эффективности

Двухканальная / двухлучевая модель (опция) позволяет пользователю задавать различные конфигурации системы, удовлетворяющие требованиям конкретных применений. Она может быть использована для измерения расхода в двух различных трубопроводах с использованием одного прибора, что значительно снижает затраты на одну точку измерения.

Чтобы минимизировать искажение профиля потока, вызванное завихрениями и поперечными течениями, а также повысить точность измерений, можно установить две пары ультразвуковых преобразователей на одну трубу.



DigitalFlow™ XMT868i с накладными ультразвуковыми преобразователями.

Стационарные и накладные ультразвуковые преобразователи

Ультразвуковые преобразователи подразделяют на стационарные и накладные. Накладные преобразователи устанавливаются на наружной поверхности трубопровода, и не имеют прямого контакта с измеряемой средой. Стационарные (с врезкой в трубопровод) преобразователи устанавливаются непосредственно в трубопровод или в измерительную ячейку, и имеют прямой контакт с измеряемой средой.

Накладные ультразвуковые преобразователи предоставляют максимум удобства при монтаже, обеспечивают гибкость и более низкую стоимость установки по сравнению с традиционными технологиями. В то же время, стационарные ультразвуковые преобразователи при корректной установке обеспечивают максимальную точность измерений (относительная погрешность менее 0,5%) для большинства практических задач.

DigitalFlow™ XMT868i может применяться в различных задачах, в которых используются стационарные системы измерения расхода (в частности, система «PanaFlow™»). Измерительный преобразователь DigitalFlow™ XMT868i монтируется в верхней части системы «PanaFlow™». Система «PanaFlow™» поставляется с установленным прибором DigitalFlow™ XMT868i.

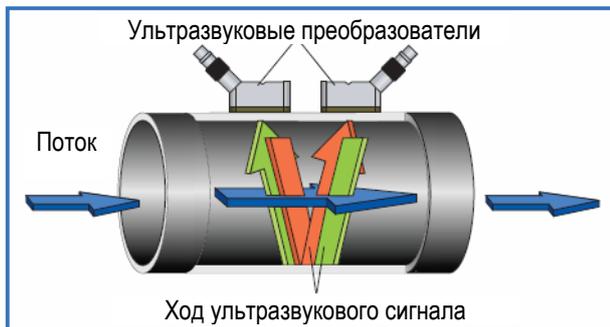


Времяимпульсная технология измерения расхода

При реализации времяимпульсного метода используются два установленных на трубе преобразователя, каждый из которых может служить как генератором, так и приёмником ультразвуковых сигналов.

Каждый преобразователь сначала посылает определённое количество акустических импульсов другому преобразователю через измеряемую жидкость, а затем принимает такое же количество импульсов от другого преобразователя. Прибор измеряет интервалы времени между посылкой и приёмом ультразвуковых сигналов в обоих направлениях. При отсутствии течения жидкости, время прохождения сигнала по направлению потока совпадает со временем прохождения сигнала против потока. В противном случае, время прохождения сигнала по направлению потока меньше времени его прохождения против потока.

Разность времён прохождения сигналов пропорциональна скорости течения жидкости, а её знак определяет направление потока.



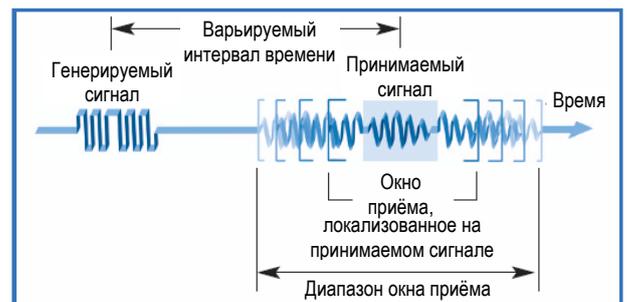
Времяимпульсная технология измерения расхода

Автоматическая адаптация к изменению свойств среды

Все приборы DigitalFlow™ XMT868i реализуют уникальную технологию автоматической следящей коррекции окна приёма (Automatic Tracking Window™, ATW™), использование которой обеспечивает высокую точность измерения расхода даже в тех случаях, когда свойства жидкости изменяются или неизвестны. Функция ATW динамично изменяет размеры окна приёма при изменении скорости звука в жидкости. Эта функция позволяет осуществлять измерение расхода в тех случаях, когда скорость звука в жидкости неизвестна, когда её величина меняется из-за большого дрейфа температуры, либо при изменении состава многокомпонентной среды (добавлении новой жидкости).

Функция ATW действует при использовании как накладных, так и стационарных преобразователей, осуществляя приём ультразвукового сигнала с наименьшими искажениями. Это достигается путём варьирования интервала времени между сигналом преобразователя и окном приёма сигнала, которое продолжается до тех пор, пока поступающий сигнал не будет найден. Следящая система автоматически разворачивает окно приёма в зависимости от ожидаемых минимального и максимального значений скорости звука, которые задаются пользователем программным путём.

Временной интервал окна приёма изменяется в соответствии с изменениями скорости звука. При обнаружении оптимального сигнала функция ATW фиксирует диапазон окна приёма до тех пор, пока скорость звука существенно не изменится. В таких случаях активируется режим автоматического поиска, и вся процедура повторяется.



Функция ATW - обеспечение точности измерения расхода при изменении свойств жидкости

Технические характеристики XMT868i

Общие характеристики

Тип жидкости

Все акустически проводящие жидкости, включая большинство чистых жидкостей, а также многие жидкие среды, содержащие твёрдые включения и газовые пузырьки. Максимально возможное количество включений зависит от типа используемых ультразвуковых преобразователей, частоты, длины хода ультразвукового луча и конфигурации трубопровода.

Размеры труб

- Накладные преобразователи: наружный диаметр от 12,7 мм до 7,6 м и больше
- Врезные преобразователи: наружный диаметр от 25,4 мм до 5 м и больше

Толщина стенки труб

До 76,2 мм

Материалы труб

Все металлы и большинство пластмасс. При использовании бетонных труб, труб из композиционных материалов, а также корродированных труб или труб с покрытием, обращайтесь, пожалуйста, в компанию «Пергам-Инжиниринг» для консультации.

Относительная погрешность изменения скорости потока

$\pm 0,5\%$ (минимальная, достигается при индивидуальной калибровке прибора)

Накладные преобразователи

- Внутренний диаметр трубы > 150 мм: от $\pm 1\%$ до $\pm 2\%$ (типичная)
- Внутренний диаметр трубы ≤ 150 мм: от $\pm 2\%$ до $\pm 5\%$ (типичная)

Стационарные преобразователи

$\pm 1\%$ (типичная)

Погрешность зависит от размера трубы и способа измерения (одноходовой или двухходовой).

Воспроизводимость

От $\pm 0,1\%$ до $\pm 0,3\%$ от показаний

Пределы измерения скорости (в обоих направлениях потока)

От -12,2 до 12,2 м/с

Динамический диапазон (полный)

400:1

Вышеприведённые характеристики справедливы при следующих условиях: профиль потока полностью развит (прямые участки трубопровода имеют длину 10 диаметров трубы против направления потока и 5 диаметров трубы по потоку, если считать от места установки); скорость потока превышает 0,3 м/с.

Измеряемые параметры

Объёмный расход, суммарный расход, скорость потока

Электроника

Измерение расхода

Запатентованная корреляционная времяимпульсная технология «Transit-Time™»

Исполнения корпуса

- Стандартное: алюминиевый корпус с лакокрасочным покрытием, защищённый от атмосферных воздействий
Тип 4X / IP66
Class I, Division 1, Groups B, C, D;
Class II, Groups E, F, G; Class III
Искробезопасность
Ⓢ II 2 GD EEx d IIC T5/T6
- Дополнительно: корпус из нержавеющей стали

Размеры и масса

Стандартное исполнение: масса 4,5 кг;
размеры (высота x диаметр) 208 мм x 168 мм

Число каналов

- Стандартное исполнение: один канал
- Дополнительно: два канала (для двух труб или для двухлучевой конфигурации при использовании одной трубы)

Дисплей

Дополнительно: ЖКД с подсветкой (2 строки по 16 символов), конфигурируемый для последовательного отображения до четырёх измеряемых параметров

Клавиатура

Встроенная инфракрасная 6-кнопочная клавиатура

Питание

- Стандартное: 90-260 В переменного тока
- Дополнительно: 12-28 В постоянного тока, $\pm 5\%$

Потребляемая мощность

Максимум 20 Вт

Рабочая температура

От -40°C до 60°C

Технические характеристики ХМТ868i

Температура хранения

От -55°C до 75°C

Стандартные входы / выходы

Два изолированных токовых выхода от 0/4 до 20 мА, максимальная нагрузка 600 Ом

Дополнительные входы / выходы

Все аналоговые и цифровые входы/выходы доступны в определённых комбинациях. Обращайтесь, пожалуйста, в компанию «Пергам-Инжиниринг» за консультацией относительно дополнительных плат.

- Два дополнительных изолированных выхода 0/4-20 мА, максимальная нагрузка 1000 Ом
- Два изолированных токовых входа 4-20 мА с питанием по токовой петле 24 В постоянного тока
- Два или четыре изолированных входа для подключения термометров сопротивления по трёхпроводной схеме, диапазон измерений от -100°C до 350°C, градуировка Pt 100
- Два или четыре импульсных или частотных выхода с оптической развязкой, максимум 3 А, максимум 100 В постоянного тока, максимум 1 Вт, от постоянного тока до максимум 10 кГц
- Реле сигнализации

Цифровые интерфейсы

- Стандартный: RS232
- Дополнительно: RS485 (многопользовательский)
- Дополнительно: протокол HART® (только для модели ХМТ868)
- Дополнительно: протокол Modbus®
- Дополнительно: Foundation Fieldbus®
- Дополнительно: OPC сервер
- Дополнительно: Ethernet

Запись данных

- Стандартное исполнение: нет
- Дополнительно: память циклического и/или линейного типа, позволяющая сохранять макс. 150000 результатов измерений

Соответствие нормам ЕС

Система соответствует требованиям Директивы ЕС по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС и Директивы ЕС по низкому напряжению 73/23/ЕЕС (Installation Category II, Pollution Degree 2), а ультразвуковые преобразователи соответствуют требованиям Директивы PED 97/23/ЕС для DN<25

Накладные ультразвуковые преобразователи

Рабочая температура

- Стандартная: от -40°C до 150°C
- Дополнительно (полный диапазон): от -190°C до 300°C

Монтаж

С помощью цепей или лент из нержавеющей стали, сварка или магнитные зажимные приспособления

Категории исполнения

- Стандартное: общее назначение
- Дополнительно: атмосферостойкое, Тип 4 / IP65
- Дополнительно: Class I, Division 1, Groups B, C, D; Class II, Groups E, F, G; Class III
- Дополнительно: искробезопасное
⊕ II 2 G EEx md IIC T6-T3
- Дополнительно: подводное

Врезные (стационарные) ультразвуковые преобразователи

Рабочая температура

- Стандартная: от -40°C до 100°C
- Дополнительно (полный диапазон): от -190°C до 600°C

Рабочее давление

- Стандартное: от 1 до 207 бар
- Дополнительно: для более высоких давлений - по требованию

Материалы

- Стандартный: нержавеющая сталь
- Дополнительно (для вставок «Pan-Adapta®»): титан, сплав Hastelloy® (хастеллой), сплав Monel® (монель-металл), другие материалы

Вставки «Pan-Adapta» позволяют устанавливать и удалять стационарные ультразвуковые преобразователи без прерывания технологического процесса или опустошения трубопровода.

Технические характеристики ХМТ868i

Технологические соединения

- Стандартное: 1 дюйм или 3/8 дюйма NPTM
- Дополнительно: фланцевые соединения RF, сварные соединения, соединения другого типа

Монтаж

Измерительная ячейка с фланцевым соединением, горячая или холодная врезка

Категории исполнения

- Стандартное: общее назначение
- Дополнительно: атмосферостойкое, Тип 4 / IP65
- Дополнительно: Class I, Division 1, Groups B, C, D; Class II, Groups E, F, G; Class III
- Дополнительно: искробезопасное
Ⓢ II 2 G EEx d IIC T6
- Дополнительно: подводное

Кабели ультразвуковых преобразователей

- Стандартные: одна пара коаксиальных кабелей типа RG62 AU, или кабели для конкретного типа ультразвукового преобразователя
- Дополнительно: кабели длиной до 330 м, максимум

Ультразвуковые преобразователи для высокой температуры и давления

Система «Bundle Waveguide Technology™» (BWT), состоящая из ультразвукового преобразователя и вставки «Pan-Adapta» (см. технические характеристики системы BWT™)

Измерение энергии теплового потока

Измерение энергии

Расчёт энергии теплового потока и суммарной энергии. Требуется дополнительная плата для термометров сопротивления или плата аналоговых входов/выходов.

Датчики температуры

Питание по токовой петле, трёхпроводная схема подключения, платиновые термометры сопротивления; доступны накладные или врезные (термокарман) датчики

Точность

$\pm 0,15^{\circ}\text{C}$ с врезными термометрами сопротивления (согласованная пара)

Интервал температур

От -20°C до 260°C

Точность измерения энергии определяется погрешностями измерения расхода и температуры. Относительная погрешность в диапазоне 1-2% является типичной для откалиброванных систем. Предельные значения не могут быть достигнуты для всех параметров одновременно.

Дополнительные опции

Программное обеспечение «PanaView™» на базе операционной системы Windows®

Расходомер DigitalFlow™ ХМТ868i осуществляет связь с персональным компьютером посредством последовательного интерфейса. Обращайтесь, пожалуйста, к руководству пользователя программного обеспечения «PanaView™».

Примеры применения XMT868i

Ультразвуковые расходомеры - экономия средств при сохранении эффективности и точности

Как показывает практика обслуживания водоочистных сооружений, установка ультразвукового расходомера компании GE обходится значительно дешевле установки нового электромагнитного расходомера при одинаково высокой эффективности и точности показаний. Сравнивая стоимость нового 30-дюймового (750 мм) электромагнитного расходомера, предназначенного для установки на чугунную трубу, со стоимостью двухходовой модели расходомера GE, руководство водоочистной станции приняло решение о покупке ультразвукового расходомера. Для установки электромагнитного 30-дюймового (750 мм) расходомера необходимо отключить линию; кроме того, в этом случае требуется выполнить большой объем монтажных работ. По проведенным оценкам, для установки электромагнитного расходомера потребовалось бы несколько дней. Расходомер компании GE был установлен на трубу без отключения линии, причём на установку потребовался всего один рабочий день.



Измерение расхода жидкостей при высоких/низких температурах

При помощи расходомера DigitalFlow™ XMT868i и системы BWT Вы можете измерить расход криогенных жидкостей (в частности, сжиженного природного газа) или остаточных нефтепродуктов (мазута), температура которых может превышать 371°C. Ультразвуковые расходомеры не создают перепадов давления и не требуют врезки импульсных линий, что делает их особенно удобными для измерения расхода таких жидких сред, как мазут. Хотя большинство из представленных на рынке ультразвуковых расходомеров могут работать только до 260 °C, система BWT компании GE может функционировать до 537°C. Уникальная система BWT, реализующая технологию волноводной концентрации пучка импульсов, не предполагает использование пьезоэлектрического элемента. При этом ультразвуковой преобразователь может быть удалён в процессе эксплуатации. Один из наших заказчиков установил 16 ультразвуковых расходомеров вместо соответствующего количества расходомеров переменного перепада (т.н. «клиновых» расходомеров). После этого они эксплуатировались в течение более 5 лет без обслуживания.

