TransPort® PT878GC

Портативный ультразвуковой расходомер газов компании GE Panametrics с накладными преобразователями

Технические характеристики и возможности

Применение

PT878GC – полностью укомплектованная система с накладными ультразвуковыми преобразователями, предназначенная для измерения расхода большинства газов, включая следующие:

- Природный газ
- Сжатый воздух
- Горючие газы
- Агрессивные газы
- Токсичные газы
- Высокочистые газы
- Газы разделения воздуха

Характеристики

- Накладные ультразвуковые преобразователи, не требующие врезки в трубопровод
- Отсутствие деталей, контактирующих с измеряемой средой
- Отсутствие движущихся деталей или узлов
- Отсутствие потерь давления
- Вывод значений скорости звука
- Простота установки
- Расчет объемного расхода, приведенного к нормальным условиям
- Применимы для широкого диапазона температур и давлений
- Небольшие размеры и вес, простота эксплуатации
- Большой ЖКД с подсветкой
- Цифровой и графический форматы вывода данных
- Питание от аккумуляторной батареи
- Возможность записи до 100000 результатов измерений расхода
- Корпус подводного исполнения
- Память для записи данных по 32 объектам измерения
- Дополнительный датчик измерения толщины стенок труб

TransPort® PT878GC

Портативный ультразвуковой расходомер газов

Новейшие технологии измерения расхода в портативном исполнении

Расходомер TransPort PT878GC фирмы GE Panametrics – законченная портативная времяимпульсная измерительная система, полностью укомплектованная дополнительными принадлежностями и аксессуарами, и позволяющая решать практически все задачи по измерению расхода газов. Его компактные размеры, небольшой вес, питание от аккумуляторной батареи и зарядное устройство обеспечивают высокую эффективность применения PT878GC.

Исторически сложилось, что измерение расхода с использованием накладных ультразвуковых преобразователей было ограничено только жидкими средами. Существующие технологии не могли работать на металлических трубах, содержащих газ. Несколько лет назад компания GE Panametrics разработала новую технологию, которая расширила применение накладных ультразвуковых преобразователей в область измерения расхода газов, в том числе при высоком или низком давлении в трубах из металлов и большинства других материалов.

Расходомер TransPort PT878GC может быть использован для измерения расхода практически любых газов. Наиболее целесообразно применять его для измерения расхода агрессивных, токсичных, высокочистых или стерильных газов, либо в таких задачах, где нарушение целостности стенки трубы нежелательно. Так как нет необходимости врезки в трубопровод, то затраты на монтаж значительно снижаются. Прибор не имеет деталей, контактирующих с измеряемой средой, или подвижных узлов, не вызывает потери давления и имеет очень большой динамический диапазон.

Новый прибор прошел большой объем испытаний на металлических трубах, содержащих воздух, водород, природный газ и другие газы в широком диапазоне диаметров труб – от 4 до 24 дюймов. Использование запатентованной времяимпульсной корреляционной технологии детектирования позволило получить очень высокую точность измерения – относительная погрешность менее ±2% при воспроизводимости ±0,5%.

Расходомер PT878GC в кейсе для переноски

Отсутствие потерь давления и необходимости обслуживания

Так как накладные ультразвуковые преобразователи устанавливаются снаружи трубопровода, то они не создают помех движению потока и их установка не приводит к потерям давления в отличии от других типов расходомеров. PT878GC не имеет движущихся частей, способы монтажа преобразователей не дают возможности загрязнениям накапливаться в местах их установки, практически, исключая необходимость очистки или других операций по техническому обслуживанию.

Новейшие ультразвуковые преобразователи

Один из самых больших «камней преткновения» применения накладных ультразвуковых преобразователей для измерения расхода газа является трудность передачи кодированного ультразвукового сигнала: через стенку металлической трубы, через газ и затем обратно через стенку трубы ко второму преобразователю, принимающему этот сигнал. В газах только $4{,}9\times10^{-7}$ процента передаваемой звуковой энергии реально принимается традиционными ультразвуковыми преобразователями. Этого просто недостаточно для выполнения надежных измерений.

Накладные ультразвуковые преобразователи для газов, изготовленные по новой технологии компании GE Panametrics

Накладные ультразвуковые преобразователи для газов новой серии создают в 5-10 раз более мощные сигналы, чем у традиционных ультразвуковых преобразователей. Новые преобразователи создают «чистые», кодированные сигналы с минимальным уровнем фонового шума. В результате система PT878GC выполняет измерение расхода даже в газах с очень низкой плотностью.

Простота запуска в работу и эксплуатации

Первые результаты измерения расхода могут быть получены в течение нескольких минут после распаковки прибора – просто введите параметры объекта измерения, установите накладные ультразвуковые преобразователи на трубу и отрегулируйте расстояние между ними. При этот не требуется никакого другого оборудования и нет необходимости во врезке в трубопровод. Опытный пользователь может выполнить множество измерений в течение одной смены. Расходомер PT878GC - идеальное средство измерения для всех видов обследований или инспекций.

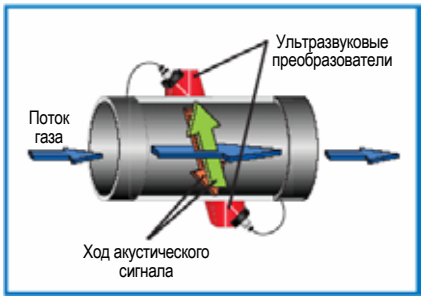
Высокая экономическая эффективность применения

Экономическая эффективность портативного расходомера определяется как параметрами самого расходомера, так и возможностью его использования в полевых условиях. Надежность конструкции и исполнения расходомера PT878GC гарантирует долговременную стабильность его характеристик и, таким образом, длительное время эксплуатации, снижая затраты на простой оборудования и практически не требуя технического обслуживания прибора.

Дополнительный датчик для измерения толщины стенки трубы

Дополнительный датчик для измерения толщины стенки трубы

Толщина стенки трубы является очень важным параметром при измерении расхода с помощью накладных ультразвуковых преобразователей. Опция измерения толщины стенки трубы расходомера PT878GC обеспечивает точное измерение этой величины снаружи трубопровода.



Времяимпульсный метод измерения расхода

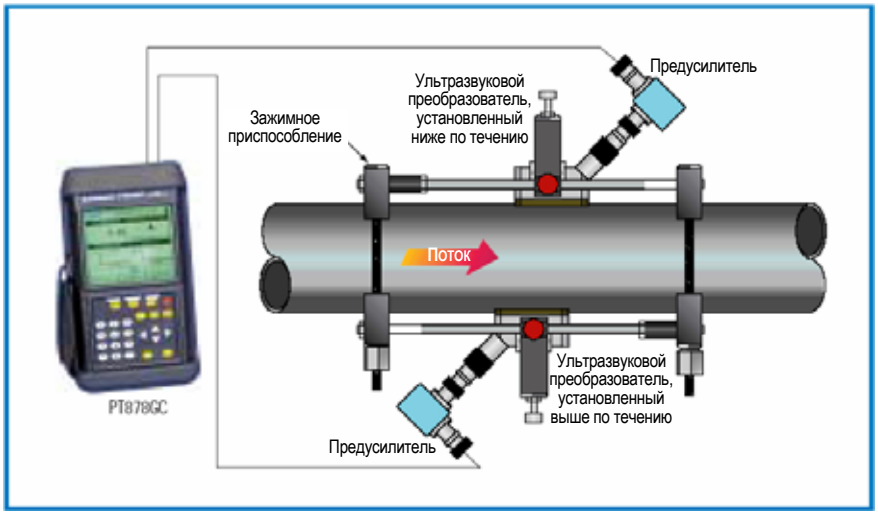
Расходомер PT878GC реализует времяимпульсную технологию измерения расхода

При реализации времяимпульсного метода используется пара ультразвуковых преобразователей, каждый из которых посылает и принимает кодированные ультразвуковые сигналы, проходящие через измеряемую среду. При течении среды время прохождения сигнала по направлению движения потока меньше, чем время прохождения сигнала против потока; разность этих значений пропорциональна скорости потока. PT878GC измеряет эту разность времен и, используя запрограммированные параметры трубы, определяет расход потока и его направление.

Цифровой и графический формат представления данных на большом ЖКД

Большой, многофункциональный ЖКД позволяет результаты измерений как буквенно-цифровой, так и в графическом форме. Это также помогает при программировании – представление команд меню при вводе данных и выбор необходимых функций.

Стандартный буквенно-цифровой формат представления данных включает в себя отображение скорости потока, объемного, массового и суммарного расхода в метрической или английской (США) системе единиц.



Типичная установка прибора при измерении расхода раза

Комплектность PT878GC и дополнительные принадлежности

1 PT878GC
2 Зарядное устройство переменного тока
3 Накладные ультразвуковые преобразователи
4 Соединительный кабель с разъемами BNC LEMO®
5 Кабель ввода/вывода
6 Адаптер ИК – последовательный порт
7 Датчик толщины
8 ИК термопринтер
9 Блок переменного тока для питания принтера
10 Зажимное приспособление CFG-VI
11 Блоки зажимных приспособлений CFG-V4/V8/V12
12 Зажимное приспособление CFG-PI с цепью и регулировочным блоком
13 Предусилители
14 Лента для разметки
15 Акустическое покрытие

В графическом режиме PT878GC отображает данные, как в реальном масштабе времени, так и записанные данные. Результаты в виде графика выводятся непосредственно на дисплей, что очень полезно для просмотра данных и оценки тенденции их изменений прямо на объекте.

Надежное, подводное исполнение корпуса электроники

Этот расходомер хорошо защищен от жестких ежедневных условий производственной эксплуатации, имеет пластиковый чехол, защищающий от вибраций и ударов. Полностью герметизированный корпус и порты соответствуют требованиям IP67 – прибор выдерживает погружение в воду на глубину до 1 м в течение ограниченного периода времени – т.е. он будет нормально функционировать даже опущенный в воду.

Широкий спектр различных зажимных приспособлений

Правильная установка ультразвуковых преобразователей в значительной степени определяет точность измерений при использовании накладных преобразователей. Компании GE Panametrics предоставляет широкий спектр монтажных приспособлений, которые гарантируют корректность установки ультразвуковых преобразователей при минимальных затратах времени.

Технические характеристики

Общие характеристики

Тип жидкости
Все акустически проводящие газы при минимальными требованиями к давлению (см. таблицу на стр. 4).

Размеры труб
Наружный диаметр от 100 до 600 мм (от 4 до 24 дюймов) и больше

Толщина стенки трубы
Толстостенные трубы требуют большую плотность газа (см. таблицу на стр. 4).

Материалы труб
Все металлы и большинство пластмасс. Трубы без покрытия.

Относительная погрешность измерения скорости потока
- Для труб 150 мм (6 дюймов) и меньше: от ±2 до 5%, типичная
- Для труб свыше 150 мм (6 дюймов): от ±1 до 2%, типичная

Примечание: Точность зависит от размеров трубы и других факторов.

Воспроизводимость:
От ±0,2 до 0,5 % от показаний

Диапазон измерения скорости (в обоих направлениях потока):
См. таблицу на стр. 4.

Динамический диапазон (полный):
150:1

Примечание: Приведенные выше характеристики справедливы для полностью развитого профиля потока – прямые участки обычно 20 диаметров трубы до места установки и 10 после него и скорости потока более 1,5 м/с.

Измеряемые параметры
Объемный расход, приведенный к нормальным условиям, и реальный объемный расход, скорость потока и массовый расход.

Электроника

Измерение расхода
Запатентованная корреляционная времяимпульсная технология.

Исполнение корпуса
Подводное IP67.

Размеры и вес
Вес 1,36 кг, размеры (высота × ширина × глубина) 238 × 138 × 38 мм

Дисплей
Жидкокристаллический графический дисплей с разрешением 240 × 200 пикселей

Клавиатура
25-ти клавишная покрытая резиной клавиатура

Внутренняя батарея питания
Аккумуляторная батарея: 8 часов непрерывной работы.

Питание зарядного устройства
От 100 до 250 В переменного тока, 50/60 Гц, 0,38 А.

Память
Флэш-память; расширяемая в полевых условиях

Рабочая температура
От – 20 до 55°C

Температура хранения
От – 20 до 70°C

Примечание: Для обеспечения максимального срока службы батарей не рекомендуется их хранить более одного месяца при температуре превышающей 35°C.

Стандартные входы/выходы
- Один – от 4 до 20 мА
- Один переключаемый пользователем импульсный (5 В максимум) или частотный (меандр 5 В; от 100 до 10000 Гц)
- Два аналоговых входа 4-20 мА с переключением питания для подключения датчиков температуры и давления по токовой петле

Цифровой интерфейс
Инфракрасный порт связи для принтера или PC интерфейса RS232

Программирование параметров объекта

- Управляемый с помощью меню интерфейс оператора, используя клавиатуру и программируемые функциональные клавиши.
- Функции оперативной помощи, включающие в себя таблицы с параметрами труб.
- Память для сохранения параметров объекта измерения

Запись данных
- Память для записи свыше 100000 результатов измерений
- Ввод с помощью клавиатуры единиц измерения записываемых параметров, времени обновления, запуска и остановки записи.

Функции отображения данных
- Отображение результатов измерений в цифровом и графическом форматах
- Отображение данных, записанных в память
- Широкий спектр диагностических параметров

Соответствие нормам ЕС
Система соответствует EMC директиве 89/336/EEC

НАКЛАДНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Температурный диапазон
- Стандартный: от –40 до 130°C
- Дополнительно (общий диапазон): от –40 до 230°C

Материалы преобразователей
Нержавеющая сталь и пластик

Монтаж
Портативные зажимные приспособления для ультразвуковых преобразователей для газов в кейсе для переноски из поликарбоната
- PCFG-1 для труб диаметром менее 300 мм (12 дюймов)
- PCFG-2 для труб диаметром более 300 мм (12 дюймов)

Акустическое покрытие
CPL-16

Категория исполнения
- Стандартное: общецелевое
- Дополнительно: стойкое к атмосферным воздействиям IP65
- Дополнительно: взрывозащищенное Класс I, Раздел 1, Группы C, D
- Дополнительно: для повышенных температур e II 2 G EEx md IIC T6-T3 (в стадии оформления)

Примечание: Электроника PT878GC имеет обычное исполнение.

КАБЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
- Стандартные: одна пара коаксиальных разъемов LEMO® с кабелями длиной 8 м
- Дополнительно: кабели длиной 154 м, применимые для большинства ультразвуковых преобразователей

Требования к установке для минимального требуемого давления с результирующим максимальным расходом

Размеры трубы, дюймы (мм)	Толщина стенки трубы, дюймы (мм)	Давление, psig (бары)		Максимальная скорость, фут/сек (м/с)	
		Воздух	Природный газ	Воздух	Природный газ
4.00 (100)	≤0.24 (6.1)	60 (5.1)	150 (11.4)	120 (36.6)	120 (36.6)
	≤0.34 (8.6)	180 (13.4)	400 (28.6)	120 (36.6)	120 (36.6)
	≤0.68 (17.3)	300 (21.7)	800 (56.2)	120 (36.6)	120 (36.6)
6.00 (150)	≤0.28 (7.2)	60 (5.1)	150 (11.4)	90 (27.4)	120 (36.6)
	≤0.44 (11.2)	180 (13.4)	400 (28.6)	90 (27.4)	120 (36.6)
	≤0.87 (22.1)	300 (21.7)	800 (56.2)	90 (27.4)	120 (36.6)
8.00 (200)	≤0.33 (8.4)	60 (5.1)	175 (13.1)	80 (24.4)	100 (30.5)
	≤0.50 (12.7)	180 (13.4)	400 (28.6)	80 (24.4)	100 (30.5)
	≤0.88 (22.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	80 (24.4)	100 (30.5)
10.00 (250)	≤0.37 (9.4)	60 (5.1)	200 (14.8)	70 (21.3)	85 (25.9)
	≤0.50 (12.7)	180 (13.4)	500 (35.5)	70 (21.3)	85 (25.9)
	≤1.00 (25.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	70 (21.3)	85 (25.9)
12.00 (300)	≤0.38 (9.7)	60 (5.1)	250 (18.3)	55 (16.8)	70 (21.3)
	≤0.50 (12.7)	180 (13.4)	500 (35.5)	55 (16.8)	70 (21.3)
	≤1.00 (25.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	55 (16.8)	70 (21.3)
14.00 (350)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	50 (15.2)	60 (18.3)
	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	50 (15.2)	60 (18.3)
16.00 (400)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	40 (12.2)	54 (16.5)
	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	40 (12.2)	54 (16.5)
18.00 (450)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	35 (10.7)	50 (15.2)
	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	35 (10.7)	50 (15.2)
20.00 (500)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	35 (10.7)	43 (13.1)
	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	35 (10.7)	43 (13.1)
24.00 (600)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	30 (9.1)	36 (11.0)
	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	30 (9.1)	36 (11.0)

Найдите диаметр и толщину стенки Вашей трубы. По данным таблицы определите – соответствует ли Ваша задача требованиям минимального давления и максимальной скорости потока. Все данные приведены для металлических труб. Требование минимального давления для пластиковых труб нет.

ОПЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ

Датчик
Преобразователь с двойным элементом компании GE Panametrics.

Пределы измерения толщины стенки трубы
От 1,3 до 76,2 мм

Материалы труб
Большинство обычных металлов и пластмасс, используемых для изготовления труб.

Погрешность
±1% типичная или ±0,05 мм

Температурный режим
Непрерывная работа при температурах до 37°C; кратковременная работа (до 10 сек) до 260°C с последующим воздушным охлаждением в течение 2-х минут.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Принтер
- Портативный термопринтер с ИК-интерфейсом и подзаряжаемыми батареями, а также источник питания/зарядное устройство для сети напряжением от 120 до 240 В переменного тока.
- Вес 370 г;
  размеры 160 × 164,2 × 59 мм;
  ширина печати 104 мм.

Адаптер для преобразования сигнала из RS232 в ИК
Адаптер для инфракрасной связи для любого доступного последовательного порта.

N4271 CE