

GE Sensing

Области применения

Портативный расходомер TransPort PT878GC с накладными ультразвуковыми преобразователями (УЗП) – это полнофункциональная система, предназначенная для измерения расхода большинства газов, включая следующие:

- Природный газ
- Сжатый воздух
- Топливные газы
- Газы, вызывающие эрозию
- Агрессивные газы
- Токсичные газы
- Газы высокой степени чистоты
- Газы разделения воздуха

Отличительные характеристики

- Накладные УЗП, не требующие врезки в трубопровод
- Отсутствие деталей, контактирующих с измеряемой средой
- Отсутствие движущихся деталей или узлов
- Отсутствие потерь давления
- Вывод значений скорости звука
- Расчет объемного расхода, приведенного к нормальным условиям
- Небольшие размеры и вес, простота эксплуатации
- Большой ЖК-дисплей с подсветкой
- 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 компании Panametrics

Расходомер TransPort PT878GC выпускается компанией Panametrics, которая присоединилась к другим высокотехнологичным предприятиям GE под новым именем – GE Industrial, Sensing



GE Sensing

Портативное измерение расхода в своем лучшем проявлении

Расходомер TransPort PT878GC – это универсальная, автономная, портативная времяимпульсная система с опциями и принадлежностями, которые удовлетворяют различным нуждам измерения расхода газа. Его компактные размеры, небольшой вес и универсальное питание с зарядным устройством позволяют считать PT878GC идеальным портативным расходомером.

Исторически сложилось так, что измерение расхода с использованием накладных УЗП было ограничено только жидкими средами, так как существующие технологии не могли работать на металлических трубах, содержащих газы. Компания GE разработала новую технологию, которая расширила возможности применения накладных УЗП 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 использоваться 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. Расходомер 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 многие другие газы в широком диапазоне диаметров труб от 0.75 дюйма (20 мм) до 24 дюймов (600 мм).



Портативный расходомер TransPort PT878GC и его принадлежности

Нет потерь давления, практически не требуется обслуживание

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

Новейшие накладные УЗП

Одной из самых больших проблем дальнейшего совершенствования накладных УЗП для измерения расхода газа является трудность передачи кодированного ультразвукового сигнала: через стенку металлической трубы, через газ и затем обратно через стенку трубы ко второму УЗП, принимающему этот сигнал. В газах только $4,9 \times 10^{-7}$ процента от передаваемой звуковой энергии реально принимается традиционными УЗП. Это просто недостаточно для выполнения надежных измерений.

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



Новые технологически улучшенные накладные УЗП компании GE для измерения расхода газов

GE Sensing

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 УЗП на трубу и отрегулируйте расстояние между ними. При этом не требуется никакого другого оборудования, и нет необходимости во врезке в трубопровод. Опытный пользователь может выполнить множество различных измерений в течение одной смены. Расходомер TransPort PT878GC – идеальное средство измерения для всех видов работ по контролю расхода.

Высокая экономическая эффективность применения

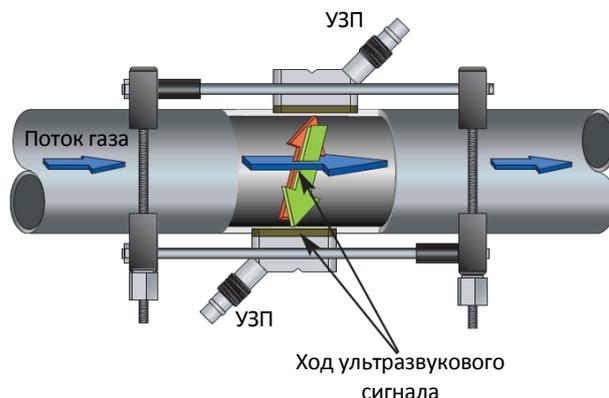
Экономическая эффективность портативного расходомера определяется как параметрами самого расходомера, так и возможностью его использования в полевых условиях. Надежность конструкции и исполнения расходомера TransPort PT878GC гарантирует долговременную стабильность его характеристик и, таким образом,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

Дополнительный датчик для измерения толщины стенки трубы

Толщина стенки трубы является критически важным параметром при измерении расхода с помощью накладных УЗП. Опция расходомера PT878GC по измерению толщины стенки трубы позволяет точно измерять эту величину снаружи трубопровода.



Дополнительный датчик для измерения толщины стенки трубы



Времяимпульсный метод измерения расхода

Расходомер TransPort PT878GC реализует времяимпульсный метод измерения расхода газа

При реализации времяимпульсного метода используется пара УЗП, 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. Расходомер TransPort PT878GC измеряет эту разность времен и, используя запрограммированные параметры трубы, определяет расход потока и его направление.

Цифровой и графический формат представления данных на большом ЖК-дисплее

Большой, многофункциональный ЖК-дисплей позволяет отображать результаты измерений как буквенно-цифровой, так и в графической 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.

В графическом режиме ЖК-дисплей 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 их трендов прямо на объекте.

GE Sensing



Комплектность PT878GC и дополнительные принадлежности

- 1 Расходомер TransPort PT878GC
- 2 Зарядное устройство TransPort PT878GC от сети переменного тока
- 3 Накладные УЗП
- 4 Соединительный кабель с разъемами BNC LEMO для УЗП
- 5 Кабель входов/выходов
- 6 Адаптер преобразования интерфейсов RS232 → ИК (инфракрасный)
- 7 Датчик толщины стенки трубы
- 8 Принтер
- 9 Зарядное устройство от сети переменного тока для принтера
- 10 Зажимное приспособление CFG-V1/V4/V8/V12
- 11 Зажимное приспособление с цепью и блоки регулировки положения
- 12 Предусилители
- 13 Лента для разметки
- 14 Акустическое покрытие

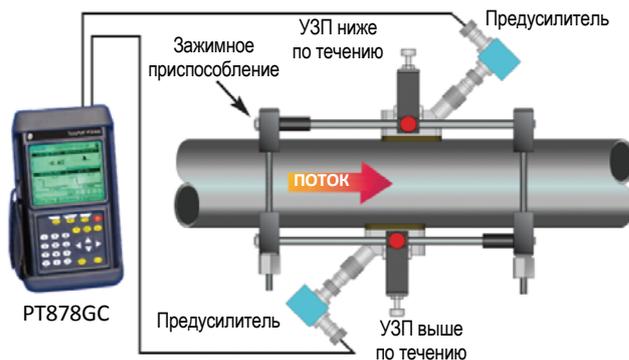


Надежное, подводное исполнение корпуса электроники

Этот расходомер хорошо защищен от жестких ежедневных условий производственной эксплуатации, имеет резиновый кожух, 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 если он опущен в воду.

Широкий спектр различных зажимных приспособлений

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



Типичная установка портативного расходомера с накладными УЗП

Требования к установке расходомера PT878GC

В следующей таблице приведены требования к установке расходомера TransPort PT878GC по минимальному давлению для данного размера труб и толщине стенки. Кроме того, приведена максимальная скорость потока для каждого случая. Обратитесь к инструкции по установке и руководству по эксплуатации расходомера TransPort PT878GC, где приведены более подробные данные.

Номинальный размер трубы, дюймы (мм)	Толщина стенки трубы, дюймы (мм)	Минимальное давление, psig – фунты на квадратный дюйм, избыточное (бары)			Максимальная скорость потока, фут/с (м/с)		
		Воздух	Природный газ	Пар	Воздух	Природный газ	Пар
3/4 (20)	≤0.07 (1.8)	60 (5.1)	-	-	90 (27.4)	-	-
1 (25)	≤0.14 (3.6)	60 (5.1)	-	-	90 (27.4)	-	-
1-1/2 (40)	≤0.15 (3.8)	60 (5.1)	-	-	90 (27.4)	-	-
2 (50)	≤0.16 (4.1)	60 (5.1)	200 (14.8)	-	90 (27.4)	110 (33.5)	-
3 (75)	≤0.22 (5.6)	60 (5.1)	200 (14.8)	-	120 (36.6)	120 (36.6)	-
4 (100)	≤0.24 (6.1)	60 (5.1)	150 (11.4)	110 (8.6)	120 (36.6)	120 (36.6)	120 (36.6)
4 (100)	≤0.34 (8.6)	180 (13.4)	400 (28.6)	200 (14.8)	120 (36.6)	120 (36.6)	120 (36.6)
4 (100)	≤0.68 (17.3)	300 (21.7)	800 (56.2)	-	72 (21.9)	72 (21.9)	-
6 (150)	≤0.28 (7.2)	60 (5.1)	150 (11.4)	110 (8.6)	90 (27.4)	120 (36.6)	120 (36.6)
6 (150)	≤0.44 (11.2)	180 (13.4)	400 (28.6)	200 (14.8)	90 (27.4)	120 (36.6)	120 (36.6)
6 (150)	≤0.87 (22.1)	300 (21.7)	800 (56.2)	-	55 (16.8)	72 (21.9)	-
8 (200)	≤0.33 (8.4)	60 (5.1)	175 (13.1)	120 (9.3)	80 (24.4)	100 (30.5)	100 (30.5)
8 (200)	≤0.5 (12.7)	180 (13.4)	400 (28.6)	200 (14.8)	80 (24.4)	100 (30.5)	100 (30.5)
8 (200)	≤0.88 (22.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	-	80 (24.4)	100 (30.5)	-
10 (250)	≤0.37 (9.4)	60 (5.1)	200 (14.8)	130 (10.0)	70 (21.3)	85 (25.9)	85 (25.9)
10 (250)	≤0.5 (12.7)	180 (13.4)	500 (35.5)	200 (14.8)	70 (21.3)	85 (25.9)	85 (25.9)
10 (250)	≤1.0 (25.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	-	70 (21.3)	85 (25.9)	-
12 (300)	≤0.38 (9.7)	60 (5.1)	250 (18.3)	140 (10.7)	55 (16.8)	70 (21.3)	70 (21.3)
12 (300)	≤0.5 (12.7)	180 (13.4)	500 (35.5)	200 (14.8)	55 (16.8)	70 (21.3)	70 (21.3)
12 (300)	≤1.0 (25.4)	300 (21.7)	800 (56.2)	-	55 (16.8)	70 (21.3)	-
14 (350)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	-	50 (15.2)	60 (18.3)	-
14 (350)	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	-	50 (15.2)	60 (18.3)	-
16 (400)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	-	40 (12.2)	54 (16.5)	-
16 (400)	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	-	40 (12.2)	54 (16.5)	-
18 (450)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	-	35 (10.7)	50 (15.2)	-
18 (450)	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	-	35 (10.7)	50 (15.2)	-
20 (500)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	-	35 (10.7)	43 (13.1)	-
20 (500)	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	-	35 (10.7)	43 (13.1)	-
24 (600)	≤0.38 (9.7)	90 (7.2)	300 (21.7)	-	30 (9.1)	36 (11.0)	-
24 (600)	≤0.5 (12.7)	270 (19.6)	800 (56.2)	-	30 (9.1)	36 (11.0)	-

Порядок использования этой таблицы:

1. Определите размер трубы для вашего применения.
2. Найдите толщину стенки трубы для вашего применения.
 - 2A. Определите, соответствует ли ваше применение требованиям по минимальному давлению для данного размера трубы и толщины стенки трубы, как указано в столбце для толщины стенки трубы.
 - 2B. Определите возможную максимальную скорость потока.
3. В случае природного газа с содержанием серы или высоким содержанием диоксида углерода, консультируйтесь на заводе-изготовителе.
4. Консультируйтесь на заводе-изготовителе для другого применения, не перечисленного выше.

Технические характеристики расходомера PT878GC

Рабочие и эксплуатационные

Типы сред

Все акустически проводящие газы с учетом требований к минимальному давлению (см. таблицу с требованиями к установке).

Размеры труб

- От 0.75 до 12 дюймов (от 20 до 300 мм) с электронным блоком TransPort PT878GC-01.
- От 4 до 24 дюймов (от 100 до 610 мм) с электронным блоком TransPort PT878GC-02.

Толщина стенки трубы

Толстостенные трубы требуют большую плотность газа (см. таблицу с требованиями к установке).

Относительная погрешность измерения скорости потока

- Для труб диаметром 6 дюймов (150 мм) и меньше: от 2% до 5%, типичная.
- Для труб диаметром 6 дюймов (150 мм): от $\pm 1\%$ до $\pm 2\%$, типичная.

Точность зависит от размера трубы и других факторов.

Воспроизводимость

От ± 0.2 до ± 0.5 % от показаний.

Диапазон измерения (двунаправленный поток)

См. таблицу с требованиями к установке.

Динамический диапазон (общий)

150:1.

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. Трубы диаметром 2 дюйма (50 мм) или меньше требуют прямой участок минимум 3 м без фланцев, сварных швов или соединительных муфт.

Измеряемые параметры

Объемный расход, приведенный к нормальным условиям, и фактический объемный расход, скорость потока и массовый расход.

Электроника

Измерение расхода

Запатентованный корреляционный времяимпульсный метод.

Корпус

Подводного исполнения IP67.

Размеры и вес

Вес: 1.36 кг.

Размеры (высота x ширина x глубина): 238 мм x 138 мм x 38 мм.

Дисплей

Жидкокристаллический графический дисплей 240 x 200 пикселей с подсветкой.

Клавиатура

25-ти клавишная клавиатура, покрытая резиной.

Внутренняя батарея

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 -40 до 70°C.

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

Стандартные входы/выходы

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

Цифровой интерфейс

USB-порт связи для принтера или PC-интерфейса.

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.

Технические характеристики расходомера PT878GC

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 с батарейным питанием соответствует EMC директиве 89/336/ЕЕС.

Накладные УЗП

Температурный диапазон

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

Материалы УЗП

Нержавеющая сталь и пластик.

Монтаж

Портативные зажимные приспособления для УЗП для газов в кейсе для переноски из поликарбоната.

- PCFG-1 для труб диаметром менее 12 дюймов (300 мм).
- PCFG-2 для труб диаметром более 12 дюймов (300 мм).

Акустическое покрытие

CPL-16.

Категория исполнения

- Стандартное: общего назначения.
- Дополнительно: стойкое к атмосферным воздействиям Тип 4, IP65.
- Дополнительно: взрывозащищенное, Класс I, Раздел 1, Группы C, D.
- Дополнительно: пожаробезопасное,  II 2 G EEx md IIC T6-T3 (в стадии оформления).

Электроника расходомера TransPort PT878GC имеет обычное исполнение.

Кабели УЗП

- Стандартные: одна пара коаксиальных разъемов LEMO® с кабелями длиной 8 м.
- Дополнительно: кабели-удлинители длиной 154 м, применимые для большинства УЗП.

Опция измерения толщины стенки

Датчик

Преобразователь с двойным элементом компании GE.

Пределы измерения толщины стенок труб

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 (до 10 сек) работа до 260°C с последующим воздушным охлаждением в течение 2-х минут.

Дополнительные опции

Принтер

- Портативный термопринтер с ИК-интерфейсом, подзаряжаемыми батареями и источником питания/зарядным устройством для сети напряжением от 120 до 240 В переменного тока.
- Вес 370 г; размеры 160 x 164.2 x 59 мм; ширина печати 104 мм.

Адаптер для преобразования сигнала RS232→ИК

ИК-адаптер вставляется в любой доступный последовательный порт для обеспечения инфракрасной связи настольного ПК.