

TransPort[®] PT878

Портативный
ультразвуковой
расходомер жидкостей
компании Panametrics



Области применения

Расходомер TransPort PT868 – это полностью укомплектованная портативная ультразвуковая система измерения расхода жидкостей:

- Питьевая вода.
- Сточные воды.
- Вода систем охлаждения и нагрева.
- Сверхчистая вода и жидкости.
- Растворы вода/гликоль.
- Сырая нефть.
- Очищенные углеводороды.
- Дизельное топливо.
- Смазочные масла.
- Химикаты.
- Напитки.
- Другие жидкости.

Основные характеристики

- Легкий, небольшого размера и простой в использовании расходомер.
- Бесконтактное измерение расхода с помощью накладных ультразвуковых (УЗ) преобразователей
- Определение скорости, объемного расхода и энергии.
- Данные по суммарному расходу и трендам.
- Большой ЖК-дисплей с подсветкой.
- Алфавитно-цифровой и графический форматы представления данных.
- Многоязычный интерфейс пользователя.
- Блок подзаряжаемых батарей.
- Запись до 100000 точек данных по расходу.
- Исполнение, допускающее погружение в воду.
- Сохранение данных о 32 объектах измерения.
- Дополнительно – функция измерения толщины стенки трубы.
- Дополнительно – функция определения энергии теплового потока.
- Расходомер применим для большинства размеров и материалов труб, включая трубы с покрытием.



Универсальный портативный расходомер

Расходомер TransPort PT878 – это универсальная, автономная, портативная система, основанная на времяимпульсном методе измерения и имеющая все необходимые опции и дополнительные принадлежности для измерения расхода жидкостей. Небольшие размеры и вес, встроенный блок аккумуляторов и универсальное зарядное устройство обеспечивают высокую гибкость применения этого расходомера, практически, в любых задачах измерения расхода жидких сред.

Высокая точность, как при измерении расхода двухфазных, так и идеально чистых жидкостей

Запатентованная корреляционная времяимпульсная технология измерения расхода Correlation Transit-Time™ и цифровая обработка сигналов, реализованные в TransPort PT878, значительно увеличивают отношение сигнал-шум, обеспечивая точное, без дрейфа нуля измерение расхода жидкостей, которые содержат вторую фазу – захваченные потоком частицы или газовые пузырьки. Расходомер TransPort надежно работает в этих и других сложных условиях, где традиционные расходомеры не действуют.

Расходомер TransPort PT878 также позволяет точно измерять расход в идеально чистых жидкостях, не содержащих "отражатели", где Допплеровские расходомеры работать не могут. Расходомер TransPort пригоден для использования, как в случае обычных задач применения времяимпульсного метода, так и в большинстве других задач, где традиционные времяимпульсные расходомеры "встречаются" со значительными трудностями.

Простота и легкость использования

Возможность выполнения первых измерений расхода в пределах нескольких минут после открытия упаковки говорит о легкости использования расходомера TransPort. Просто введите параметры объекта, прикрепите УЗ преобразователи на трубу, установите расстояние между ними, и "процесс пошел". При этом нет необходимости в дополнительном оборудовании, а также во врезке в трубопровод. Опытный пользователь может выполнить множество различных измерений за один рабочий день. Расходомер TransPort PT878 – это идеальное средство для всех видов обследований, связанных с измерением расхода.

УЗ преобразователи и зажимные приспособления

С помощью накладных УЗ преобразователей расходомер TransPort PT878 позволяет измерять расход через металлические, пластиковые или даже покрытые цементом трубы без врезки в стенку трубы. Расходомер TransPort PT878 обеспечивает стабильную точность измерения расхода без загрязнения и утечек измеряемой среды. Расходомер TransPort PT878 не имеет движущихся деталей, которые подвержены износу, или сужений, приводящих к засорению трубы, и не требует регулярного технического обслуживания.

Для удовлетворения жестким требованиям промышленного применения доступен широкий спектр УЗ преобразователей с различными рабочими частотами, материалами конструкции, рабочими температурами и размерами.



Для обеспечения контакта накладных УЗ преобразователей с трубой доступны различные зажимные приспособления для разных труб и размеров УЗ преобразователей. Эти зажимные приспособления реализуют различные способы крепления к трубе, включая цепи, металлические ленты, ленты Velcro® и магнитные зажимы.

Алфавитно-цифровой и графический ЖК-дисплей завершает картину

Большой многофункциональный ЖК-дисплей позволяет представлять измеренные данные, как в алфавитно-цифровом, так и в графическом формате. Кроме того, он помогает легко выполнять программирование, представляя меню программы, которое обеспечивает ввод данных и выбор функций.

Стандартные функции представления данных в буквенно-цифровом формате включают в себя отображение скорости потока, объемного расхода и энергии теплого потока, а также суммарного количества в английских или метрических единицах измерения.

В графическом режиме ЖК-дисплей показывает, как данные в реальном масштабе времени, так и записанные данные. При этом справа на дисплее воспроизводится график, который полезен для просмотра данных и наблюдения за трендами на объекте.

Прочный корпус, допускающий погружение в воду

Ваши инвестиции в этот расходомер надежно защищены от ежедневной тяжелой его эксплуатации в жестких промышленных условиях. Расходомер TransPort PT878 имеет резиновый чехол, который обеспечивает защиту от вибраций и ударов. Полностью герметизированный корпус и порты соответствуют требованиям IP67, что позволяет погружать прибор в воду на глубину до 1 м в течение ограниченного периода времени. Он будет продолжать безопасно функционировать, даже если упадет в воду. Полностью укомплектованная система измерения расхода TransPort PT878 размещается в компактном кейсе для переноски.

Дополнительная возможность измерения энергии теплового потока

Расходомер TransPort PT878 соединяет в себе возможности измерения расхода ультразвуковым методом и точные измерения температуры термометром сопротивления для определения энергии теплового потока в системах нагрева и охлаждения жидкостью. При наличии этой опции, расходомер TransPort поставляется с встроенными датчиками температуры (термометры сопротивления) с питанием по токовой петле, а также со всеми схемами и программным обеспечением для выполнения измерения энергии. В комплект опции измерения энергии входят два равноценных платиновых термометра сопротивления градуировки Pt1000 для поверхностного монтажа и кабель длиной 9 м для подключения к расходомеру PT878.

Дополнительный УЗ преобразователь для измерения толщины стенки трубы

Толщина стенки трубы является очень важным параметром, используемым в расходомере TransPort при измерении расхода накладными УЗ преобразователями. Эта опция позволяет точно измерить толщину стенки снаружи трубы.

USB-порт

Расходомер TransPort PT878 имеет USB-порт для связи с PC.

Экономически эффективное решение

Для того чтобы быть действительно полезным, портативный расходомер должен быть экономически выгодным для владельца и работать в любых полевых условиях. Расходомер TransPort PT878 разработан так, чтобы оставаться в эксплуатации в течение многих лет. Это устройство, полностью изготовленное из твердотельных элементов, практически не изнашивается или не нуждается в сервисе, обеспечивая минимальное время простоя и низкие затраты на техническое обслуживание.

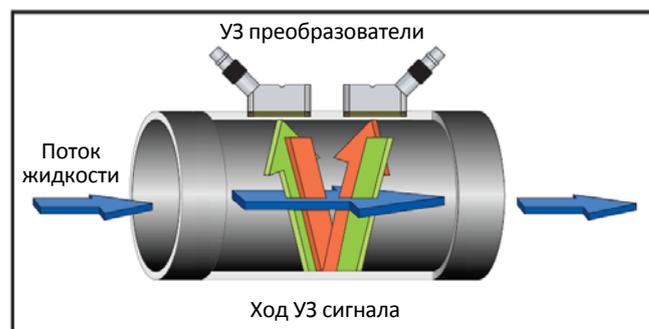
Расходомер TransPort PT878 реализует времяимпульсный метод измерения расхода

При использовании этого метода, два УЗ преобразователя служат по очереди как генераторы и приемники УЗ сигналов. После установки их на трубе, они акустически связаны друг с другом, т.е. один из УЗ преобразователей может принимать УЗ сигналы, переданные другим УЗ преобразователем, и наоборот.

Во время работы каждый из УЗ преобразователей функционирует как генератор, генерируя определенное число акустических импульсов, а затем как приемник такого же числа импульсов.

Интервал времени между подачей и приемом УЗ сигналов измеряется в обоих направлениях. Когда жидкость в трубе неподвижна, время распространения этих сигналов по потоку равно времени распространения сигналов против потока. Когда жидкость течет по трубе, время распространения сигналов по потоку меньше времени распространения сигналов против потока.

Разность этих времен распространения пропорциональна скорости потока жидкости, а ее знак указывает направление потока.



Времяимпульсный метод измерения расхода



Основой этого комплекта является электронный блок PT878 вместе с зарядным устройством и кабелем питания с вилками, соответствующими стандартам Северной Америки, Европы или Англии.



Доступен целый ряд комплектов УЗ преобразователей для широкого спектра различных задач измерения расхода. Выбор базируется на размерах трубы и диапазоне температур. Дополнительно этот комплект (путем отдельного заказа) может быть дополнен другими УЗ преобразователями, если требуемая комбинация не доступна как часть стандартного комплекта.



Стандартный кейс для переноски расходомера PT878 – это мягкая сумка с боковыми карманами. Эта легкая сумка из прочного нейлона очень удобна для ежедневного использования.



В случае более высоких требований к кейсу, расходомер PT878 может быть поставлен в жестком пластиковом кейсе, который очень удобен для целей переноски и транспортировки, или в условиях окружающей среды, где нейлоновые сумки не пригодны.



Точная величина толщины стенки трубы критична для обеспечения максимальной точности расходомера. Толщина стенки стандартных труб может изменяться вплоть до 13%. В стандартном исполнении расходомер PT878 поставляется с опцией измерения толщины стенки трубы. Это требует использования дополнительного измерительного преобразователя толщины стенки, который подключается непосредственно к портам для УЗ преобразователей. При этом нет необходимости в применении отдельного устройства.

Выбирайте код опции – TG.



Важность определения энергопотребления в зданиях постоянно растет. Расходомер PT878 позволяет определять энергию теплового потока путем использования дополнительных 1000 Ом термометров сопротивления, подключаемых по 4-х проводной схеме, с интегрированными преобразователями для точечного контроля температуры и проверки имеющихся приборов, контролирующих данную линию.

Выбирайте код опции – E.



Для крепления УЗ преобразователей на трубе имеется ряд зажимных приспособлений. Для труб размером до 2-х дюймов УЗ преобразователи интегрируются в небольшую трубу. Для труб большего размера до 24 дюймов поставляются УЗ преобразователи с зажимными приспособлениями. Для труб размером до 48 дюймов доступны зажимные приспособления, крепящиеся с помощью цепей. Если все трубы выполнены из углеродистой стали, то для быстрой установки УЗ преобразователей лучшим решением могут быть магнитные зажимы.

Выбирайте код опции – C48 для больших зажимных приспособлений.

Указывайте в заказе зажимное приспособление типа MC, если необходимо использовать магнитные зажимы.

Расходомер PT878 может выводить данные в систему сбора данных, действуя, как временная замена неисправного стационарного прибора, или для обеспечения временной точки контроля. Для обеспечения выхода 4-20 мА или импульсных выходов PT878 будет необходим кабель ввода/вывода.

Выбирайте код опции – IO.

Технические характеристики расходомера RT878

Рабочие и эксплуатационные характеристики

Тип жидкости

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

Размеры труб

От 12,7 мм до 7,6 м и больше.

Материалы труб

Все металлы и большинство пластмасс; консультируйтесь в компании GE при использовании для труб из композитных материалов, а также труб, подверженных коррозии или имеющих покрытие.

Погрешность измерения расхода (скорость) для накладных УЗ преобразователей

- Для труб с внутренним диаметром > 150 мм (6 дюймов): от $\pm 1\%$ до $\pm 2\%$ от показаний, типичная.
- Для труб с внутренним диаметром < 150 мм (6 дюймов): от $\pm 2\%$ до $\pm 5\%$ от показаний, типичная.

Точность зависит от размера трубы и использования одноходового или двухходового способа измерения. Погрешность до $\pm 0.5\%$ от показаний может быть достигнута при индивидуальной калибровке.

Воспроизводимость

От $\pm 0.1\%$ до $\pm 0.3\%$ от показаний.

Диапазон измерений

От -12.2 до 12.2 м/с.

Динамический диапазон

400:1.

Указанные характеристики справедливы при полностью развитом профиле потока (прямые участки трубопровода – обычно 10 диаметров до места установки УЗ преобразователей и 5 диаметров после места установки УЗ преобразователей) и скорости потока более 0.3 м/с.

Измеряемые параметры

Объемный расход, суммарное количество и скорость потока.

Электроника

Метод измерения расхода

Запатентованный корреляционный времяимпульсный режим.

Исполнение корпуса

Водонепроницаемое IP67.

Размеры и вес

Масса: 1.36 кг.

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

Дисплей

Графический ЖК-дисплей с разрешением 240 x 200 пикселей и подсветкой.

Клавиатура

25-ти клавишная мембранная клавиатура, покрытая резиной.

Внутренняя батарея

Подзаряжаемая батарея: время непрерывной работы от 9 до 11 часов.

Зарядное устройство

Вход: 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 аналоговый токовый выход от 0/4 до 20 мА, максимальная нагрузка 550 Ом.
- Один выход, выбираемый пользователем: импульсный (твердотельный элемент, 5 В максимум) или частотный (меандр 5 В, от 100 до 10000 Гц).
- Два аналоговых входа 4-20 мА с переключаемым питанием по токовой петле для измерительных преобразователей температуры.

Цифровой интерфейс

USB-порт для связи с PC.

Программирование параметров объекта

- Управляемый с помощью меню интерфейс оператора, используя клавиатуру и функциональные клавиши.
- Функция оперативной помощи, включая таблицы с параметрами труб.
- Память для хранения параметров объектов.

Запись данных

- Объем памяти позволяет записывать до 100000 точек данных по расходу.
- Программирование с помощью клавиатуры единиц измерения параметров, времени обновления, запуска и остановки записи.

Функции дисплея

- Отображение результатов измерений в цифровом и графическом форматах.
- Отображение записанных данных.
- Подробное изображение диагностических параметров.
- Поддержка множества языков: английский, датский, французский, немецкий, итальянский, японский, португальский, русский, испанский, шведский и др.

Соответствие нормам ЕС

Система с батарейным питанием соответствует директиве EMC 89/336/ЕЕС, а УЗ преобразователи – нормам PED 97/23/ЕС для DN<25.

Накладные УЗ преобразователи

Температурные диапазоны

- Стандартный: от -40 до 150°C.
- Дополнительно: от -200 до 400°C.

См. характеристики конкретного УЗ преобразователя.

Монтаж

Монтажные приспособления с фиксацией положения при помощи лент или цепей из нержавеющей стали, сварки или магнитов.

Исполнение

- Стандартное: обычное исполнение.
- Дополнительно: защищенное от атмосферных воздействий, Тип 4Х/ІР66.
- Дополнительно: водонепроницаемое ІР67/ІР68.

Электроника расходомера РТ878 имеет обычное исполнение для зон общего назначения.

Кабели УЗ преобразователей

- Стандартные: одна пара коаксиальных кабелей длиной 8 м с разъемами LEMO®.
- Дополнительно: для большинства УЗ-преобразователей возможна поставка кабелей длиной 305 м.

Опция измерения толщины стенки трубы

УЗ преобразователь

Двухэлементный УЗ преобразователь.

Диапазон измерения толщины стенки

От 1.3 мм до 76.2 мм.

Материалы труб

Все стандартные металлические и пластиковые трубы.

Погрешность

Типичная $\pm 1\%$ или ± 0.05 мм.

Температурный режим

Непрерывная работа при температурах до 37°C.

Кратковременная работа (до 10 сек) до 260°C с последующим охлаждением воздухом в течение 2-х мин.



Опция измерения энергии теплового потока

Определение энергии

Расчет энергии теплового потока и суммарной энергии.
Требуется дополнительный комплект оборудования.

Измерительные преобразователи температуры

С питанием по токовой петле и 4-х проводной схемой подключения термометров сопротивления Pt1000 для их монтажа на наружной поверхности труб.

Погрешность

$\pm 0.12^{\circ}\text{C}$ от величины температуры.

Диапазон

Стандартный от 0°C до 150°C .

Точность определения энергии теплового потока зависит от погрешности измерений расхода и температуры. Она составляет от 1% до 2% от показаний для систем с индивидуальной калибровкой. Не все максимальные значения параметров могут быть достигнуты одновременно.

Дополнительные опции

PC совместимый программный интерфейс

Обмен информацией Transport PT878 с PC осуществляется с помощью USB-интерфейса и операционной системы Windows®. Обращайтесь к руководству по эксплуатации, где приведена подробная информация о введении данных об объектах, выполнении записей и других операциях с PC.



Информация для заказа

PT-SYS	X	X	X	X	X	Система PT878
Язык	1					Только английский язык
	2					Немецкий и английский языки
	3					Французский и английский языки
	4					Итальянский и английский языки
	5					Испанский (Южная Америка) и английский языки
	6					Испанский (кастильский) и английский языки
	7					Португальский и английский языки
	8					Русский и английский языки
	9					Шведский и английский языки
	10					Датский и английский языки
	11					Японский и английский языки
Кабель питания	1					Для Северной Америки
	2					Для Европы
	3					Для Англии
Кейс для переноски			SC			Стандартный: мягкая сумка – идеальна для ежедневного использования.
			H			Дополнительно: жесткий кейс – идеален для транспортировки и переноски.
Комплект УЗ преобразователей			0			Без УЗ преобразователей
			A			Применение от -40 до 150 °С, трубы от 2 до 24 дюймов (C-RS-402)
			B			Высокотемпературные от -40 до 230 °С, трубы от 1/2 до 2 дюймов (CF-LP-2EM-40HM-6)
			C			Применение от -40 до 150 °С, трубы 6 дюймов и больше (C-RS-401). Требуется удлинитель вплоть до линий 48 дюймов или магнитное приспособление для труб размером более 24 дюймов.
			D			Комбинированный комплект – опции A и B
			E			Комбинированный комплект – опции A, B и C
			F			Высокотемпературные от -20 до 210°С, трубы от 2 до 24 дюймов (C-PT-10-HT)
			G			Комбинированный комплект – опции B и F
Дополнительные принадлежности			TG			Измеритель толщины стенки труб
			E			Комплект для определения энергии теплового потока с парой соответствующих термометров сопротивления Pt 1000, накладные термометры сопротивления с нормирующими преобразователями и кабелем ввода/вывода.
			C48			Зажимное приспособление для линий размером вплоть до 48 дюймов
			IO			Кабель ввода/вывода
			FV			6-ти точечные проверочные испытания на установке для поверки расходомеров

PT-SYS – – – – –



www.ge-mcs.com

920-039F

© 2014 Компания General Electric. Все авторские права защищены. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. GE – зарегистрированная товарная марка компании General Electric Company. Другие компании или наименование изделий, указанных в этом документе могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными марками соответствующих компаний, которые не являются дочерними компаниями GE.