

GE Infrastructure Sensing

Применение

GC868 – 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
- Высокоочищенные газы
- Газы разделения воздуха
- Специальные газы
- Пар

Характеристики

- Накладные ультразвуковые преобразователи, не требующие врезки в трубопровод
- Отсутствие деталей, контактирующих с измеряемой средой
- Двухканальная / двухлучевая версия
- Отсутствие движущихся деталей или узлов
- Отсутствие потерь давления
- Вывод значений скорости звука
- Простота установки
- Расчет объемного расхода, приведенного к нормальным условиям
- Определение массового расхода пара
- Коррекция сжимаемости
- Применимы для широкого диапазона рабочих температур и давлений



DigitalFlow™ GC868

Ультразвуковой расходомер газов с накладными преобразователями

Второе поколение ультразвуковых расходомеров газов с накладными преобразователями

Исторически сложилось так, 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 Infrastructure Sensing создала новую технологию, которая позволила расширить применение накладных ультразвуковых преобразователей в область измерения расхода газов.

Постоянное совершенствование этой новой технологии привело к созданию второго поколения расходомеров газов с накладными ультразвуковыми преобразователями – DigitalFlow GC868. Эти расходомеры позволяют измерять расход газов при высоком и низком давлении в трубах, выполненных из металла и большинства других материалов.

Расходомер может быть использован для измерения расхода практически любого газа. Его применение особенно эффективно при измерении расхода газов, вызывающих эрозию и коррозию; токсичных, высокоочищенных или стерильных газов,

а также в практических задачах, где врезка датчиков в трубу нежелательна. Отсутствие необходимости врезки в трубопровод позволяет существенно снизить затраты на монтаж. Прибор не имеет деталей, контактирующих с измеряемой средой, или движущихся узлов, что исключает необходимость его регулярного технического обслуживания. Монтаж прибора не вызывает потерь давления в трубопроводе. Расходомер GC868 имеет очень широкий динамический диапазон.

Новый прибор прошел большой объем испытаний на металлических трубах, содержащих воздух, водород и природный газ в широком диапазоне диаметров труб – от 0,75 до 24 дюймов. Использование запатентованной импульсной корреляционной технологии детектирования позволило получить очень высокую точность измерения – относительная погрешность менее $\pm 2\%$, а при увеличении времени усреднения может быть достигнута погрешность $\pm 1\%$. Результаты испытаний показали воспроизводимость $\pm 0,5\%$ от показаний.

Система GC868 включает в себя электронный блок, пару новых ультразвуковых накладных преобразователей для газов, предусилитель и монтажные приспособления для установки преобразователей на трубопроводе.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

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 $4,9 \times 10^{-7}$ процента передаваемой звуковой энергии реально принимается традиционными ультразвуковыми преобразователями. Этого просто недостаточно для выполнения надежных измерений.

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 GC868 обеспечивает измерение расхода даже в газах с очень низкой плотностью.



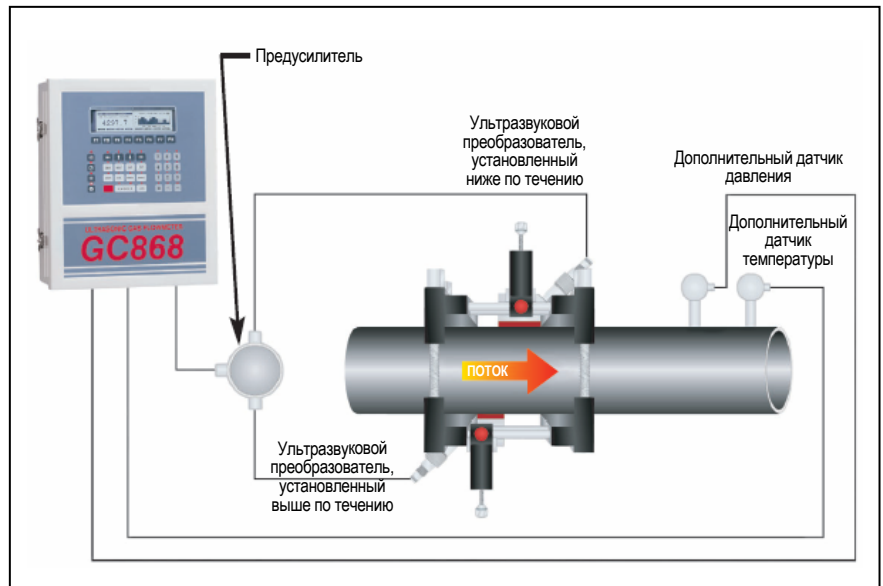
Накладные ультразвуковые преобразователи для газов, изготовленные по новой технологии компании GE Panametrics

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 отличие от других типов расходомеров. GC868 не имеет движущихся частей, способы монтажа преобразователей не дают возможности загрязнению накапливаться в местах их установки, практически, исключая необходимость очистки или других операций по техническому обслуживанию.

Широкий спектр различных монтажных приспособлений

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



Типичная установка прибора при измерении расхода газа, приведенного к нормальным условиям или массового расхода пара

Простота установки

Прямая установка – другое преимущество расходомера GC868. Система состоит из одной пары ультразвуковых преобразователей на канал, зажимного монтажного приспособления, предусилителя и электронного блока. Ультразвуковые преобразователи устанавливаются снаружи существующей трубы. Электронный блок может быть расположен на расстоянии до 150 м от ультразвуковых преобразователей. Большое количество опций настройки и входов/выходов позволяют адаптировать GC868 практически для любого технологического процесса.

Для обеспечения максимальной точности используйте двухканальный прибор для усреднения значений расхода по двум различным ходам в одной и той же точке измерения или для измерения в двух различных местах одной и той же трубы. Двухканальная версия прибора позволяет также измерять расход в двух различных трубах.

Измерение расхода пара

Новая технология с использованием накладных ультразвуковых преобразователей позволяет также измерять массовый расход пара. Применение традиционных расходомеров пара, например, вихревых, приводит к постоянным потерям давления.

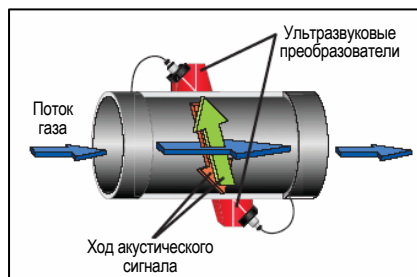
Это снижает энергию пара и замедляет процесс генерации пара. Зачастую, необходимо несколько приборов для поддержания раздельно низкой и высокой нагрузки из-за ограниченности динамического диапазона измерений расходомеров этого типа.

Расходомер GC868 позволяет исключить обе эти проблемы – нет необходимости останавливать процесс для установки прибора, нет потерь давления, что позволяет существенно снизить затраты и время. Широкий динамический диапазон GC868 позволяет выполнять измерения как небольших, так и значительных расходов одним прибором.

Новые ультразвуковые преобразователи могут использоваться при температурах до 230°C, перекрывая широкий спектр задач измерения расхода пара. Расходомеры GC868 имеют встроенные таблицы пара для расчета массового расхода пара, когда конфигурация прибора (в зависимости от технологического процесса) включает в себя дополнительный ввод сигналов от датчиков температуры и давления.

Расходомер GC868 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. GC868 измеряет эту разность времен и, используя запрограммированные параметры трубы, определяет расход потока и его направление.



Времяимпульсный метод измерения расхода

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	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)	-

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.

Технические характеристики**ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ****Тип жидкости**

Все акустически проводящие газы с минимальными требованиями к давлению (см. таблицу).

Размеры труб

- Большинство газов: от 20 до 600 мм и больше
- Пар: от 100 до 300 мм

Толщина стенки труб

Толстостенные трубы требуют большую плотность газа (см. таблицу).

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 способа измерения – одноходовой или двухходовой. Погрешность до 0,5% может быть достигнута при индивидуальной калибровке прибора.

Воспроизводимость:

От ±0,2 до 0,5 % от показаний

Диапазон измерения скорости (в обоих направлениях потока):

См. таблицу.

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

Корреляционный времяимпульсный режим

Исполнение корпуса

- Стандартный: Пылевлагонепроницаемый алюминиевый корпус с лакокрасочным покрытием, NEMA 4X, IP66 Class I, Div 2, Groups A, B, C, D FM J.I. 3Z9A1.AX. CSA I.R. 41204-12
- Дополнительно: нержавеющая сталь, стекловолокно, взрывозащищенное исполнение

Размеры и вес

Стандартное исполнение: вес 5 кг
размеры (высота × ширина × глубина)
362 × 290 × 130 мм

Число каналов:

- Стандартный: один канал
- Дополнительно: два канала (для 2-х труб или 2 хода ультразвукового луча для одной трубы)

Дисплей

ЖКД с разрешением 64 × 128 пикселей и подсветкой, а также с возможностью разделения на два независимых программно конфигурируемых графических экрана

Клавиатура

39-ти кнопочная мембранная клавиатура

Питание

- Стандартное: от 100 до 130 В или от 200 до 265 В переменного тока, 50/60 Гц
- Дополнительно: от 12 до 28 В постоянного тока, ±5%

Потребляемая мощность

20 Вт максимум

Рабочая температура

От – 10 до 55°C

Температура хранения

От – 40 до 70°C

Стандартные входы/выходы

Два изолированных выхода от 0/4 до 20 мА, максимальная нагрузка 550 Ом

Дополнительные входы/выходы

Шесть дополнительных слотов, применимых для любой комбинации следующих плат входа/выхода:

- Аналоговые выходы: выбор до 3-х плат выходов, каждая с 4-мя изолированными выходами 0/4-20 мА, максимальная нагрузка 1000 Ом

- Аналоговые входы: Выбор до 3-х плат одного из следующих типов:
 - Плата ввода сигналов от преобразователей с двумя изолированными выходами 4-20 мА и питанием 24 В постоянного тока по токовой петле
 - Плата для термометров сопротивления с двумя изолированными входами для подключения по 3-х проводной схеме; пределы измерения от -100 до 350 °C, Pt 100.
- Выходы на суммирование / частотные выходы: выбор до 3-х плат выходов на суммирование/частотных выходов, каждая из которых имеет 4 выхода, 10 кГц максимум. Все платы позволяют выбирать функции программным путем в двух режимах:
 - Режим суммирования: один импульс на единицу параметра (например, 1 импульс/м³)
 - Частотный режим: частота пропорциональна амплитуде параметра (например, 10 Гц = 1 л/мин)
- Реле сигнализации: Выбор до 2-х плат одного из следующих типов:
 - Плата с тремя реле Form-C обычного исполнения: 120 В переменного тока, 28 В постоянного тока максимум, 5 А максимум; переменный ток 60 ВА
 - Плата с тремя реле Form-C герметичного исполнения: 120 В переменного тока, 28 В постоянного тока максимум, 2 А максимум; постоянный ток, 56 Вт максимум; переменный ток 60 ВА

Цифровой интерфейс

- Стандартный: RS232
- Дополнительно: RS485
- Дополнительно: протокол ModBus®

Программирование установочных данных:

- Управляемый при помощи "падающих" меню интерфейс, использующий клавиатуру и функциональные клавиши
- Сохранение до 10 файлов с параметрами объектов

Запись данных:

Емкость памяти (линейного или циклического типа) позволяет сохранять до 43000 точек данных о параметрах потока

Функции дисплея:

- Отображение параметров потока в численном или графическом формате
- На экране дисплея также отображаются данные, занесенные в память прибора и диагностические параметры

Соответствие нормам ЕС

Система соответствует EMC директиве 89/336/ЕЕС, 73/23/ЕЕС LVD (Installation Category II, Pollution Degree 2)

НАКЛАДНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Температурный диапазон

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

Монтаж

Зажимные приспособления из анодированного алюминия или нержавеющей стали с жесткими направляющими, цепью или лентой

- Зажимные приспособления для труб диаметром от 0,75 до 1,25 дюйма (от 20 до 30 мм) CFG-V1
- Зажимные приспособления V4 для труб диаметром от 1,25 до 4 дюйма (от 30 до 100 мм): CFG-V4
- Зажимные приспособления для труб диаметром от 4-х до 8-ми дюймов (от 100 до 200 мм): CFG-V8
- Зажимные приспособления для труб диаметром от 8-ми до 12-ти дюймов (от 200 до 300 мм): CFG-V12
- Зажимные приспособления для труб диаметром от 12-ти до 24-х дюймов (от 300 до 600 мм): CFG-Pl.

Акустическое покрытие CPL-16

Категория исполнения

- Стандартное: обычное
- Дополнительно: атмосферостойкое, NEMA 4, IP65
- Дополнительно: взрывобезопасное, Class I, Div 1, Groups B, C, D
- Дополнительно: искробезопасное Ex II 2 G EEx md IIC T6-T3

КАБЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

- Стандартные: одна пара коаксиальных кабелей типа RG62 AU или в соответствии с конкретным типом ультразвукового преобразователя
- Дополнительно: длина до 115 м

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Программное обеспечение PanaView™

Расходомер GC868 осуществляет связь с РС, используя последовательный интерфейс и операционную систему Windows®. Обращайтесь, пожалуйста, к руководству по эксплуатации для выполнения операций по передачи данных об объекте, журналах данных и др. в РС.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93