

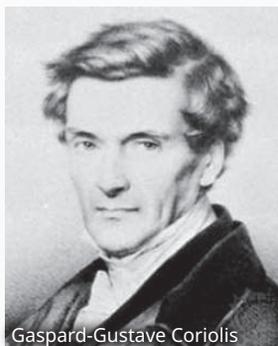
# ROTAMASS Total Insight

## Кориолисов расходомер

Измерение расхода, плотности и концентрации

BU 01U10A01-01RU-R

# История и принцип работы кориолисовых расходомеров



## С чего все началось

Французский математик Гаспар-Гюстав Кориолис (1792 - 1843) обнаружил, описал и количественно определил силу, действующую перпендикулярно оси вращения частиц. Он установил, что эта сила зависит от массы частиц и их угловой скорости. Расходомеры, использующие его открытие, называются *массовыми расходомерами Кориолиса*.

## Последующие шаги совершенствования кориолисовых расходомеров

После открытия Гаспара-Гюстава Кориолиса прошло более ста лет, прежде, чем появились первые кориолисов расходомеры. Принцип Кориолиса позволяет проводить прямое измерение массы. Массовые кориолисов расходомеры являются многопараметрическими, и, кроме измерения массового расхода с очень высокой точностью, они способны одновременно выполнять измерения плотности, температуры, объемного расхода и концентрации.

В последнее десятилетие использование кориолисовых расходомеров стало меняться - от применений общего назначения до поддержки ваших потребностей в конкретных применениях. Поскольку технологическая сложность возросла, спрос на простоту эксплуатации и обслуживания также является растущей потребностью.

Yokogawa отвечает этим требованиям, предлагая шесть специализированных линий продуктов с двумя специализированными преобразователями, обеспечивающими высочайшую гибкость — **ROTAMASS Total Insight**.



## Содержание

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <p>2 История и принцип работы кориолисовых расходомеров</p> <p>4 Семейство продуктов</p> <p>8 Концепция Total Insight</p> <p>10 Преобразователи Essential и Ultimate<br/>Общая и унифицированная платформа преобразователя</p> <p>12 ROTAMASS Nano<br/>Для применений с низким расходом</p> | <p>14 ROTAMASS Prime<br/>Универсальный с самой низкой стоимостью владения</p> <p>16 ROTAMASS Supreme<br/>Превосходные характеристики в жестких условиях</p> <p>18 ROTAMASS Intense<br/>Для применений с высоким давлением</p> | <p>20 ROTAMASS Hygienic<br/>Для производства продуктов питания и напитков, для биотехнологии и фармацевтики</p> <p>22 ROTAMASS Giga<br/>Гибкая установка для применений с высоким расходом</p> <p>24 Инструментарий поддержки FieldMate</p> <p>26 Обзорные таблицы</p> |
|---|---|--|

**ROTAMASS**  
nano



Для применений с  
низким расходом

**ROTAMASS**  
prime



Универсальный с самой  
низкой стоимостью  
владения

**ROTAMASS**  
supreme



Превосходные  
характеристики в  
жестких условиях

**ROTAMASS**  
intense



Для применений с  
высоким  
давлением

**Essential**



Для применений общего  
назначения

**Ultimate**



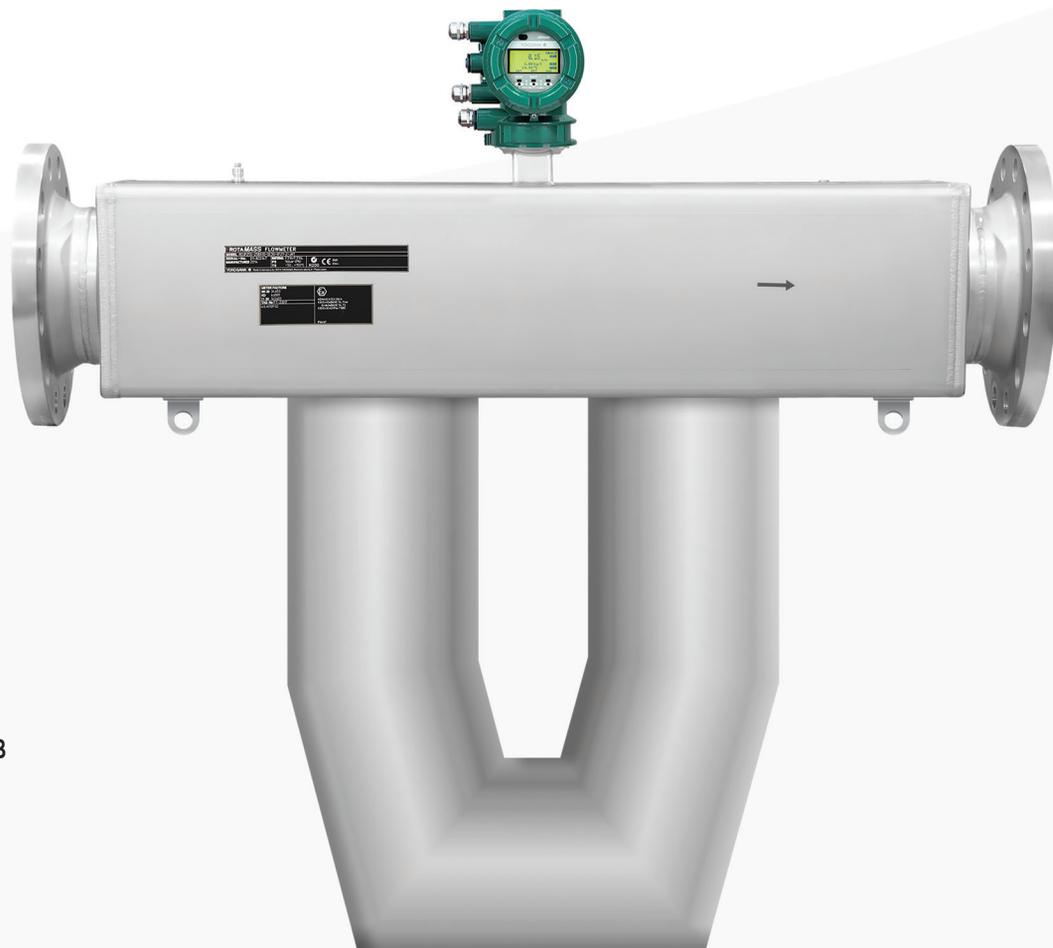
Для требовательных и  
критических применений

# ROTAMASS

*Total Insight*

ROTAMASS  
giga

ROTAMASS  
hygienic



Для производства продуктов  
питания и напитков, для  
биотехнологии и  
фармацевтики

Гибкая установка для применений  
с высоким расходом

- “Функции по требованию” по программному ключу
- Международные сертификаты
- Самый широкий диапазон комбинаций в/в
- Универсальный источник питания

## Расширенная гибкость



- Карта MicroSD для удобной передачи данных и удаленного обслуживания
  - Углубленный анализ процессов с помощью стандартных приложений для ПК

## Мобильность данных



- Запатентованная\* “Проверка работоспособности трубки”
- “Полная проверка работоспособности” для проверки расходомера в линии

## Диспетчер обслуживания



Философия ROTAMASS дает *total insight* (полное представление) на протяжении всего жизненного цикла



## Упрощенный выбор

- Шесть специализированных линеек продуктов, предлагающих наиболее подходящие решения
- Два специализированных преобразователя с общей платформой



## Экспертное руководство

- Мастер настройки для простой установки и настройки
- Простая и удобная для пользователя концепция управления



## Защита процесса

- “Управление событиями” для упреждающей работы
- “Регистрация данных” до, во время и после событий

# *Концепция Total Insight*



## Передовые технологии

Поддержка начинается с понимания потребностей клиентов. Мы понимаем, что выбор продукта часто является проблемой. Трудно найти баланс между несколькими ограничивающими факторами, как, например, требования к процессу, эксплуатация и обслуживание, расходы и безопасность. Многоуровневая линейка продуктов Rotamass была разработана, чтобы помочь решить эти проблемы и предложить полную информацию (Total Insight) на протяжении всего жизненного цикла продукта и завода. Упрощенный выбор (Simplified Selection), основополагающий принцип для линейки продуктов Rotamass, организован в соответствии с вашими требованиями для вашей отрасли промышленности и для конкретного применения. Для обеспечения максимальной гибкости и индивидуальных решений, шесть различных линеек датчиков могут быть объединены с любым из двух преобразователей. Инструментарии выбора продукта и конфигурации поддерживают гибкие опции для применений, оптимизированных под требования заказчика, которые легче выбирать и с которыми проще работать.

Чтобы достичь эксплуатационных характеристик в полном объеме, необходимо использовать многопараметрическое устройство, например, кориолисов расходомер, но для получения максимальных результатов, как правило, требуется тщательная настройка. Экспертное руководство (Expert Guide) Rotamass поддерживает простую и удобную для пользователя концепцию конфигурации. Интуитивно понятная структура меню в сочетании с точно-матричным дисплеем большого размера и высокого разрешения делает настройку простой и понятной. Мастер настройки помогает пользователю установить все важные настройки и функции. Три различных набора конфигурации могут быть сохранены и вызваны в любое время. Заранее заданные пользователем визуальные представления дают обзор всех важных значений в течение нескольких секунд.

Для управления расширенными возможностями диагностики в Rotamass используется Защита процесса (Process Guard). В соответствии с рекомендациями (NE 107), пользователь может выделить и классифицировать почти 200 различных событий. События также могут запускать регистрацию данных наиболее важных переменных процесса и устройства. Устойчивая и безопасная эксплуатация часто требует постоянного

мониторинга, особенно датчиков в линии. Диспетчер обслуживания (Maintenance Manager) не только постоянно наблюдает за ключевыми датчиками, но также позволяет проводить полную проверку работоспособности во время работы. Поэтому, необходимое прерывание процессов может быть значительно минимизировано. Используя инструментарий техобслуживания и настройки Fieldmate можно предоставить полный отчет, включающий все результаты испытаний.

Проблема при измерении расхода состоит в сильном взаимодействии между приложением, средой и устройством. Когда инженер по техобслуживанию легко доступен, проблемы часто не проявляются. Как правило, основная причина представляет собой сложную комбинацию нескольких факторов и требует тщательного анализа процесса. Концепция Мобильности данных (Data Mobility) Rotamass обеспечивает возможность пользовательской, управляемой событиями или периодической регистрации данных всех важных процессов и значений устройств до, во время и после появления события. Записанный на карту microSD в преобразователе файл данных можно отправить из любой точки мира в сервисный центр Yokogawa для анализа. Нестандартные настройки можно затем получить обратно и загрузить в устройство.

### Вы готовы к будущему?

Жизненный цикл промышленных продуктов уменьшается или меняется в зависимости от потребностей рынка. Поэтому, необходимы гибкие производственные единицы. Переход от одного продукта к другому необходимо выполнять в течение короткого времени, чтобы поддерживать высокую эксплуатационную готовность предприятия. Расширенная гибкость (Advanced Flexibility) Rotamass позволяет пользователю даже после установки в любое время и в любой точке мира добавлять в устройство функции. Наличие характеристики Функции по запросу (FOD) позволяет пользователю обновлять устройство по мере необходимости. Модульная концепция в/в предоставляет самые разнообразные варианты входов и выходов, а также связь по шине. Благодаря универсальному источнику питания и международным сертификатам Rotamass готов к работе в любое время и в любом месте.

# Преобразователи Essential и Ultimate



## Типичные применения

- Периодический процесс
- Дозирование
- Смешивание
- Впрыск химреагентов
- Системы дозирования
- Газы высокого давления
- Измерение низкого расхода жидкости и газа
- Прецизионные покрытия
- Управление дозирующим насосом
- Метрология
- Научно-исследовательская лаборатория
- Вакуумное тонкопленочное покрытие

# Готовность к будущему

Семейство продуктов ROTAMASS TI имеет общую и унифицированную платформу преобразователей с двумя опциями.

Преобразователь Essential является экономически эффективным решением для применений общего назначения, а преобразователь Ultimate предоставляет различные дополнительные функции для лучших в своем классе измерений.



## Возможности Essential

- Мастер настройки для простой настройки и навигации по основной конфигурации
- “Управление событиями” - уникальная и полезная служба поддержки для эффективного и безопасного выполнения процесса
- Мобильность данных, обеспечиваемая картой microSD, для простого переноса данных на другие устройства для быстрой настройки, на ПК для углубленного анализа процессов, для удаленного обслуживания
- Самый широкий диапазон комбинаций в/в на рынке для максимально гибкой подстройки под уже существующую периферию системы
- Универсальный источник питания для установки устройства в любой точке мира
- Связь HART

## Дополнительные возможности Ultimate

- Запатентованная\* функция “Проверка работоспособности трубки” и функция “Полная проверка работоспособности” для проверки расходомера на линии, без прерывания выполняемых измерений
- “Функции по требованию” для простого расширения специальных функций с помощью ключа активации ПО
- Функция дозирования в сочетании с несколькими наборами конфигурации для поддержки быстрого переключения
- “Динамическая компенсация давления” для всегда точных и стабильных измерений даже при значительных колебаниях рабочего давления
- Измерение концентрации в линии
- Интегрированные вычисления чистой нефти в соотв. со стандартом API
- Связь по протоколу Hart, Foundation Fieldbus, Modbus RTU, Profibus PA

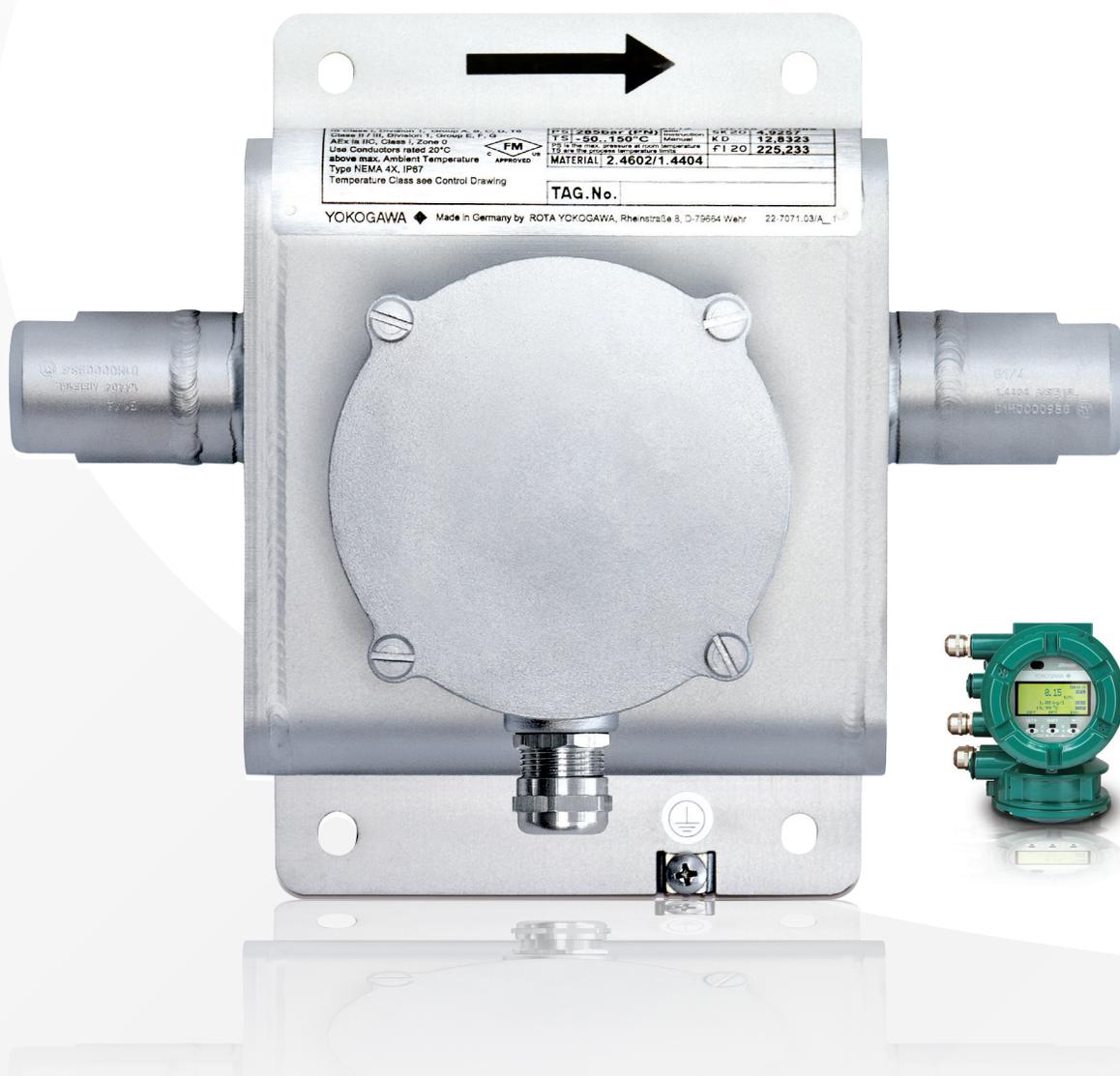
| Тип преобразователя                                      | Essential              | Ultimate                |
|--|------------------------|-------------------------|
| <b>Технические характеристики</b>                        |                        |                         |
| Поддерживаемая точность массового расхода:               |                        |                         |
| Жидкость   | 0,2%/0,15%             | 0,1%                    |
| Газ  | 0,75%                  | 0,50%                   |
| Плоский спектр погрешности                               | ●                      | ●                       |
| Поддерживаемая погрешность плотности                     | 0,004г/см <sup>3</sup> | 0,0005г/см <sup>3</sup> |
| 4-строчный матричный дисплей                             | ●                      | ●                       |
| Универсальный источник питанияа пост./пер. тока          | ●                      | ●                       |
| <b>Установка</b>   |                        |                         |
| Интегрированного типа                                    | ●                      | ●                       |
| Разнесенного типа  | ●                      | ●                       |
| <b>Специальные функции</b>                               |                        |                         |
| Мастер настройки   | ●                      | ●                       |
| Управление событиями                                     | ●                      | ●                       |
| Мобильность данных                                       | ●                      | ●                       |
| Проверка работоспособности трубки (целостность трубки)   | ⊖                      | ⊖                       |
| Полная проверка работоспособности (проверка расходомера) | ⊕                      | ⊕                       |
| <b>Специальные прикладные функции</b>                    |                        |                         |
| Динамическая компенсация давления                        |                        | ●                       |
| Концентрация в линии                                     |                        | ●                       |
| Расчет чистой нефти в соотв. со стандартом API           |                        | ■                       |
| Обводненность  |                        | ■                       |
| Объемная доля газа                                       |                        | ■                       |
| Дозирование  |                        | ■                       |
| <b>Возможности В/В</b>                                   |                        |                         |
| Аналоговый выход   | ●                      | ●                       |
| Импульсный/частотный выход                               | ●                      | ●                       |
| Выход состояния  | ●                      | ●                       |
| Аналоговый вход  |                        | ●                       |
| Вход состояния   | ●                      | ●                       |
| Сервисный порт IrDA                                      | ●                      | ●                       |
| <b>Связь</b>   |                        |                         |
| HART   | ●                      | ●                       |
| Modbus   |                        | ■                       |
| Fieldbus   |                        | ●                       |
| Profibus PA  |                        | ■                       |

● поддерживается ⊖ опция ⊕ в комбинации с FieldMate ■ в процессе подготовки

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите сайт [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com) 1

# ROTAMASS

nano



## Типичные применения

- Периодический процесс
- Дозирование
- Смешивание
- Впрыск химреагентов
- Системы дозирования
- Газы высокого давления
- Измерение низкого расхода жидкости и газа
- Прецизионные покрытия
- Управление дозирующим насосом
- Метрология
- Научно-исследовательская лаборатория
- Вакуумное тонкопленочное покрытие

# Когда считаем каждую каплю

**ROTAMASS Nano** – самая маленькая в мире серия кориолисовых расходомеров с трубкой двойного изгиба, предназначенная для высокоточных измерений при самых низких значениях расхода.

Конструкция с трубкой двойного изгиба, компенсирует колебания плотности, температуры, давления и условий окружающей среды, и обеспечивает более стабильные, воспроизводимые и точные измерения по сравнению с другими расходомерами Кориолиса малых размеров.



## Лучшие характеристики в реальных условиях

- Повторяемые и точные измерения, не зависящие от окружающей среды
- Уникальная конструкция для измерения температуры в линии, чтобы устранить влияние температуры окружающей среды
- Конструкция с трубкой двойного изгиба для оптимального измерения при меняющихся условиях процесса
- В стандартной комплектации, для лучшей устойчивости к воздействию давления и температуры, измерительные трубки изготовлены из сплава С-22

## Испытанная в промышленности конструкция

- Непревзойденное конструктивное решение для экстремальных условий монтажа
- Для повышения безопасности, сварной и газонепроницаемый корпус датчика, полностью из нержавеющей стали
- Широкий диапазон технологических соединений для простой установки без модификации трубопровода

## Самый широкий диапазон температур процесса

- Измерение при низких и очень высоких температурах процесса
- Постоянная температура процесса на всем пути потока благодаря заводской изоляции и линии обогрева

### Типичные размеры линии

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| Дюймы | 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2" |
| DN    | DN15, DN25, DN40                   |

### Пропускная способность

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Максимальный расход | 1,5 т/ч (~3307 фунтов/ч) |
|---------------------|--------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%                     |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%                     |
| Плотность-Жидкость       | ±0,0005 г/см <sup>3</sup> |

### Номинальное давление

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Стандартное подключение к процессу | до 285 бар (4133 фунта на кв. дюйм) |
|------------------------------------|-------------------------------------|

### Температура процесса

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Мин./Макс. | -50 / +260°C (-58 / 500°F) |
|------------|----------------------------|

### Конструктивные особенности

|  |  |
|--|--|
| Материал смачиваемых деталей                     | Никелевый сплав<br>C22 (2.4602) / AISI 316L (1.4404) |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)                                    |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 65 бар (942 фунта на кв. дюйм)                       |

### Установка и степень защиты от проникновения

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Разнесенного типа | IP66/67 |
|-------------------|---------|

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите сайт [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# ROTAMASS

prime



## Типичные применения

- Периодический процесс
- Смешивание
- Химическое восстановление
- Непрерывная реакция
- Измерения концентрации и плотности в линии
- Подача катализатора
- Наполнение и дозирование
- Баланс массы
- Расчет чистой нефти
- Пальмовое масло
- Управление процессом

# Универсален в применениях

ROTAMASS Prime – выгодный по цене и универсальный расходомер Кориолиса с минимальными потерями давления из имеющихся на рынке.

Идеально подходящая для широкого спектра стандартных применений, эта серия представляет собой гибкое и экономически эффективное решение для высокоточных измерений расхода и плотности.

Такие функции, как измерение концентрации или проверка работоспособности трубки, позволяют отрегулировать расходомер в соответствии с потребностями клиента.



## Высочайшая гибкость

- Самый широкий диапазон расхода на рынке среди расходомеров данного размера
- Высокая точность с плоским спектром для широкого диапазона стандартных применений
- Различные технологические присоединения для простого подключения к трубопроводу

## Самая низкая стоимость владения

- Наименьшие потери давления среди имеющихся на рынке при выборе размера наиболее экономически эффективного расходомера
- Экономичное решение для измерения нескольких параметров
- Минимальное время перенастройки благодаря компактной и дренируемой конструкции

## Дополнительные возможности

- Запатентованная\* функция "Проверка работоспособности трубки" и функция "Полная проверка работоспособности" для проверки расходомера в линии без нарушения измерений
- Непрерывные измерения плотности и концентрации в линии для управления качеством продукта.
- Интегрированные вычисления чистой нефти в соотв. со стандартом API

### Типичные размеры линии

|       |   |
|-------|---|
| Дюймы | 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2",<br>2 1/2", 3" |
| DN    | DN15, DN25, DN40, DN50, DN80                    |

### Пропускная способность

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Максимальный расход | 76 т/ч (167551 фунт/ч) |
|---------------------|------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%                     |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%                     |
| Плотность-Жидкость       | ±0,0005 г/см <sup>3</sup> |

### Номинальное давление

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Стандартное            |                          |
| подключение к процессу | до PN100, ASME Class 600 |

### Температура процесса

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Мин./Макс. | -70 / +200°C (-94 / 392°F) |
|------------|----------------------------|

### Конструктивные особенности

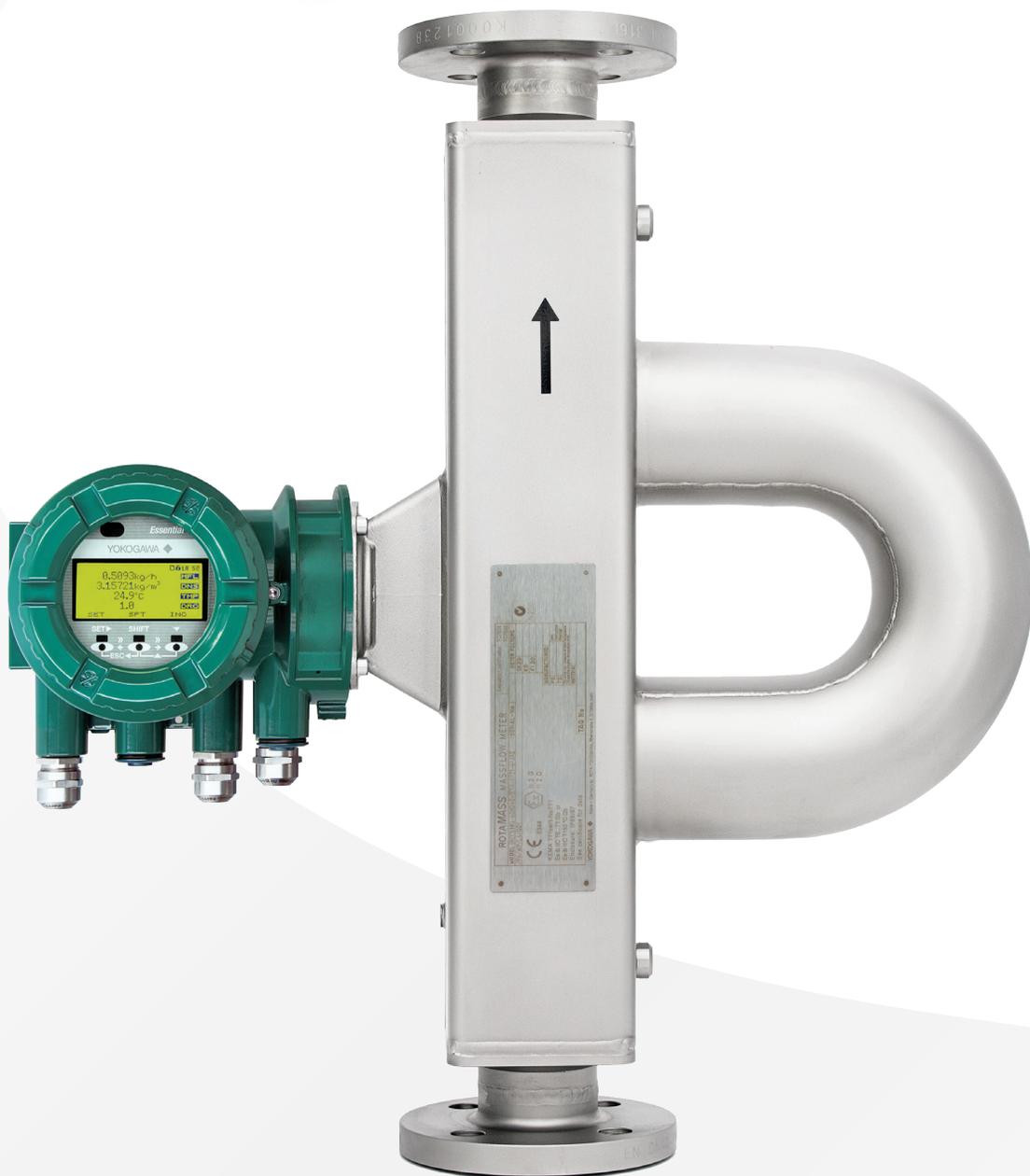
|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Материал смачиваемых деталей                     | AISI 316L (1.4404)              |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)               |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 59 бар (855 фунтов на кв. дюйм) |

### Установка и степень защиты от проникновения

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Интегрированный   | IP66/67 |
| разнесенного типа |         |

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите сайт [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# ROTAMASS supreme



## Типичные применения

- Периодический процесс
- Управление горелкой
- Управление сырьем и продуктом
- Наполнение и дозирование
- Объемная доля газов
- Измерения концентрации и плотности в линии
- Борьба с потерями
- Материальный и массовый баланс
- Расчет чистой нефти
- Управление процессом
- Растворители
- Измерение обводненности

# Опыт встречается с инновациями

**ROTAMASS Supreme** – самый точный расходомер Кориолиса с лучшей в отрасли стабильностью нуля.

Успешная серия Rotamass была последовательно разработана, а также заново оснащена новейшими технологиями.

Данный расходомер предоставляет непревзойденные характеристики для требовательных и критических применений, превосходную работу с аэрацией и расширенные возможности диагностики.

## Превосходные измерения расхода и плотности в линии

- Высочайшая точность с плоским спектром для оптимального качества конечного продукта
- С лучшей стабильностью нуля на рынке - непревзойденные точные измерения для нижнего ценового сегмента
- Калибровка плотности с различными средами для наиболее точного измерения в линии плотности, концентрации и объемного расхода

## Непревзойденные возможности

- Бесперебойные и надежные измерения в экстремальных условиях аэрации благодаря интеллектуальному управлению "Rotamass Smart Power Management"
- Запатентованная\* функция "Проверка работоспособности трубки" и функция "Полная проверка работоспособности" для проверки расходомера на линии, без прерывания выполняемых измерений
- Самый широкий спектр технологических соединений при минимальных затратах на установку

## Стабильная работа в любых условиях

- Оптимальная изоляция основного измерительного элемента от внешних воздействий благодаря проверенной конструкции "коробка в коробке"
- Измерение при низких и очень высоких температурах процесса
- Для повышения надежности работы, непрерывность нагрева обеспечивают установленная на заводе изоляция и линия обогрева

\*JP 4952820 B2



### Типичные размеры линии

|       |  |
|-------|--|
| Дюймы | '3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2",<br>2", 2 1/2", 3", 4", 5" |
| DN    | DN15, DN25, DN40, DN50,<br>DN80, DN100, DN125            |

### Пропускная способность

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Максимальный расход | 170 т/ч (374785 фунтов/ч) |
|---------------------|---------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%         |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%         |
| Плотность-Жидкость       | ±0,0005 г/см3 |

### Номинальное давление

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Стандартное подключение к процессу | до PN100, ASME Class 600 |
|------------------------------------|--------------------------|

### Температура процесса

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Мин./Макс. | -70 / +350°C (-94 / 662°F) |
|------------|----------------------------|

### Конструктивные особенности

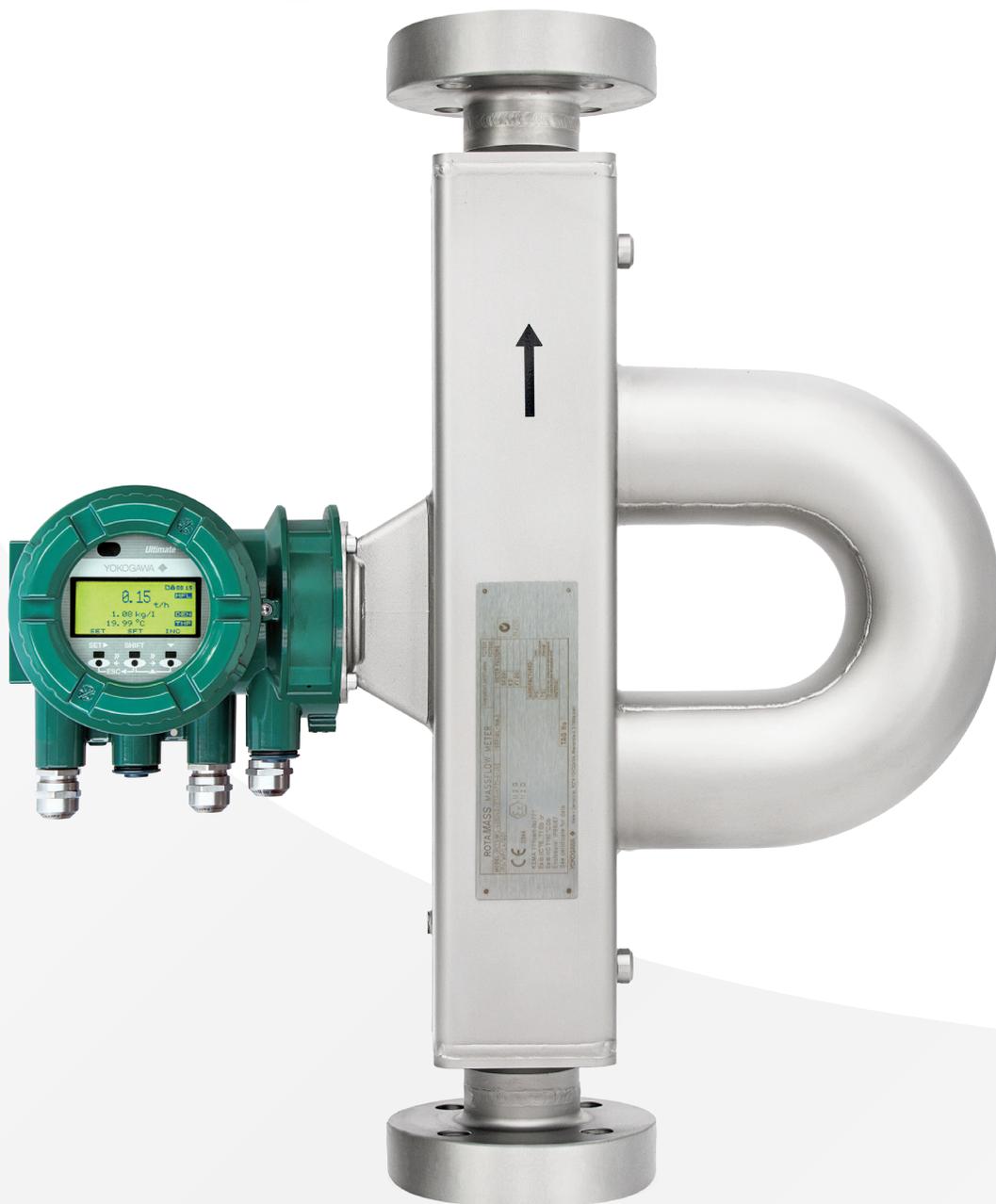
|  |  |
|--|--|
| Материал смачиваемых деталей                     | AISI 316L (1.4404) или<br>никелевый сплав C22 (2.4602) |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)                                      |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 80...120 бар (1160...1740 фунтов на кв. дюйм)          |

### Установка и степень защиты от проникновения

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Интегрированный разнесенного типа | IP66/67 |
|-----------------------------------|---------|

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите сайт [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# ROTAMASS intense



## Типичные применения

- Впрыск химреагентов
- Сжатые газы
- Топливо
- Гликоль ТЭГ/МЭГ
- Газы высокого давления
- Гидравлическое масло
- Углеводороды
- Сжиженные газы
- Гидратация природного газа
- Работы на суше и на шельфе
- Процессы нефтепереработки
- Растворители

# Безопасность при высоком давлении

**ROTAMASS Intense** – расходомер Кориолиса с самой надежной и прочной конструкцией, предназначенный для точных измерений в условиях высокого давления.

Безопасность всегда является проблемой, особенно при работе при высоких давлениях. Поэтому данная серия была разработана с учетом самых высоких требований безопасности. В сочетании с расширенной диагностикой, например, с функцией “Полная проверка работоспособности”, работа всегда происходит под надежным контролем.

## Лучшие характеристики даже при высоких давлениях

- Высокая точность с плоским спектром и оптимальная стабильность нулевой точки для требовательных применений
- Функция “Динамическая компенсация давления” обеспечивает всегда точные и стабильные измерения даже при нестабильных рабочих условиях
- Оптимальная изоляция основного измерительного элемента от вибрации и кручения трубы с помощью испытанной конструкции “коробка в коробке”

## Никаких компромиссов относительно безопасности

- Самые толстые бесшовные измерительные трубки в отрасли
- Полностью из нержавеющей стали, сварной и газонепроницаемый корпус датчика с разрывными мембранами, которые соответствуют требованиям промышленности, и двойными уплотнениями для повышенной безопасности
- Запатентованная\* функция ‘Проверка работоспособности трубки’ и проверка на месте для выполнения “Полной проверки работоспособности” без нарушения измерений

## Беспроблемная установка

- Благодаря конструкции “коробка в коробке” нет необходимости в громоздких и тяжелых опорных конструкциях
- Широкий спектр технологических соединений для простого подключения к трубопроводу
- Фланцы с двойной сертификацией для более высоких номинальных давлений

\*JP 4952820 B2



### Типичные размеры линии

|       |              |
|-------|--------------|
| Дюймы | 1/2", 1", 2" |
| DN    |              |

### Пропускная способность

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Максимальный расход | 50 т/ч (110231 фунт/ч) |
|---------------------|------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%                     |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%                     |
| Плотность-Жидкость       | ±0,0005 г/см <sup>3</sup> |

### Номинальное давление

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| Стандартное подключение к процессу | до ASME Class 1500 |
|------------------------------------|--------------------|

### Температура процесса

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Мин./Макс. | -70 / +150°C (-94 / 302°F) |
|------------|----------------------------|

### Конструктивные особенности

|  |   |
|--|---|
| Материал смачиваемых деталей                     | AISI 316L (1.4404) или никелевый сплав C22 (2.4602) |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)                                   |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 120 бар (1740 фунтов на кв. дюйм)                   |

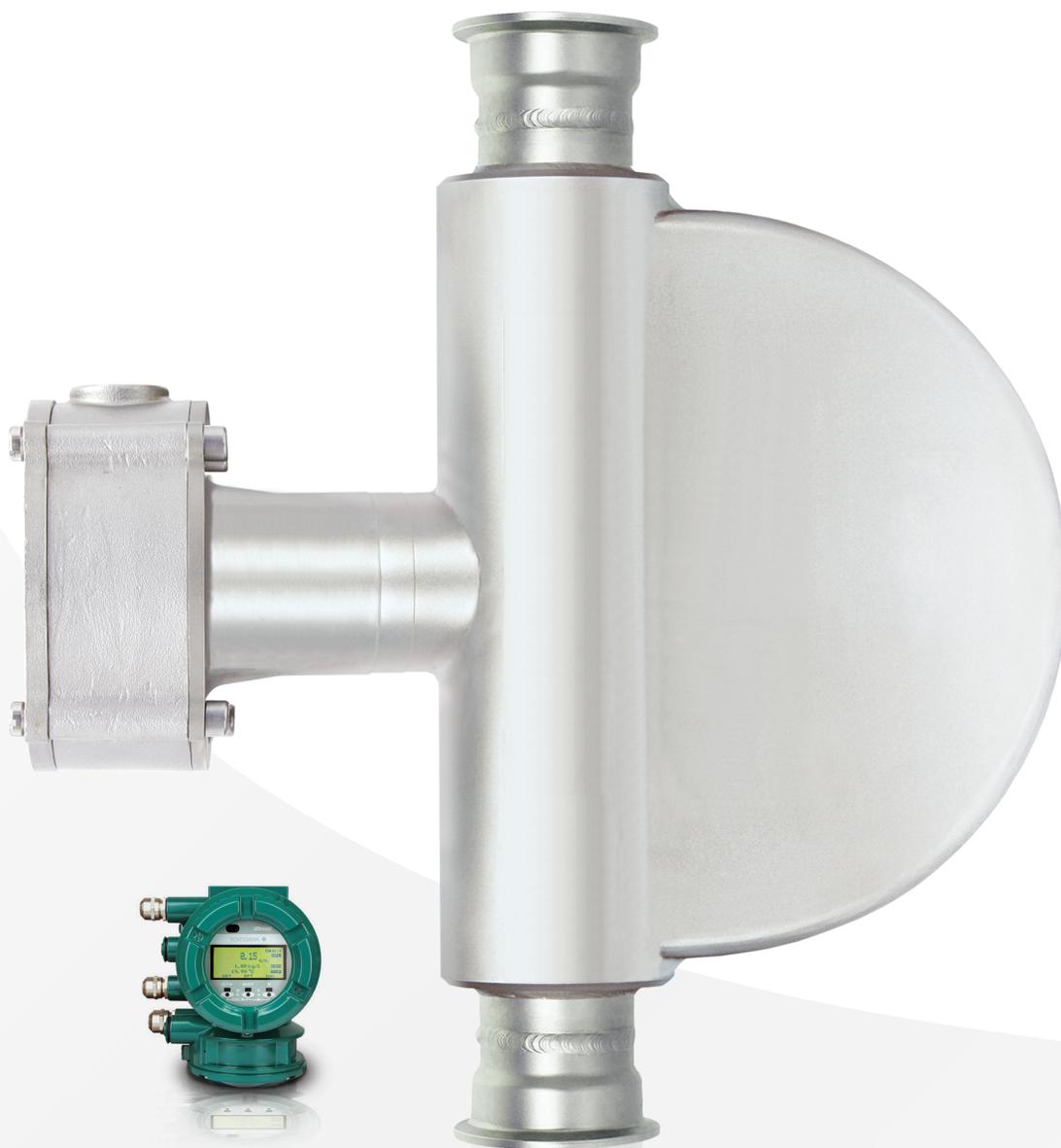
### Установка и степень защиты от проникновения

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Разнесенного типа | IP66/67 |
|-------------------|---------|

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите сайт [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# ROTAMASS

hygienic



## Типичные применения

- Питание биореактора
- Брожение
- Розлив в бутылки
- Переработка сока
- Газирование напитков
- Измерение патоки
- Деионизированная вода
- Концентрация сахара в реальном времени
- Разгрузка молоковоза
- Очистка технологической воды
- Управление качеством продукта
- Сахарная промышленность

# С чистой специализацией

**ROTAMASS Hygienic** – специально разработанный и сертифицированный для продуктов питания и напитков, биотехнологий и фармацевтических применений.

Эта серия представляет собой адекватный ответ на будничные ограничения гигиенических процессов, обеспечивая постоянное качество продукции и минимизируя потери. Что легко реализуется благодаря многопараметрическим измерениям и различным специальным функциям.

## Гигиеническое исполнение со строгими требованиями

- Самые низкие потери давления на рынке
- Компактная, дренируемая конструкция с очисткой CIP/SIP
- Корпус датчика полностью из нержавеющей стали
- Конструкция без застойных зон, с гладкой поверхностью и бесшовными измерительными трубками без прокладок
- Широкий набор гигиенических технологических соединений

## Точный мониторинг продукта

- Низкая скорость потока и низкая частота возбуждения, чтобы избежать изменения характеристик среды
- Повторяемое и высокоточное измерение расхода и плотности для непрерывного контроля за качеством продукта
- Заранее заданные “представления трендов” для более глубокого наблюдения за процессом

## Специализированные функции

- Несколько наборов конфигурации для поддержки быстрого переключения в периодическом производстве
- Измерение концентрации, включая заранее заданные измерения Brix, Vol% и WT%
- Бесперебойные и надежные измерения в условиях экстремальной аэрации благодаря интеллектуальному управлению “Rotamass Smart Power Management”



### Типичные размеры линии

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| Дюймы | 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3"   |
| DN    | DN25, DN40, DN50, DN65, DN80 |

### Пропускная способность

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Максимальный расход | 76 т/ч (167551 фунт/ч) |
|---------------------|------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%                     |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%                     |
| Плотность-Жидкость       | ±0,0005 г/см <sup>3</sup> |

### Номинальное давление

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Стандартное подключение к процессу | до 40 бар (580 фунтов на кв. дюйм) |
|------------------------------------|------------------------------------|

### Температура процесса

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Мин./Макс. | -70 / +200°C (-94 / 392°F) |
|------------|----------------------------|

### Конструктивные особенности

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Материал смачиваемых деталей                     | AISI 316L (1.4404)              |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)               |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 59 бар (855 фунтов на кв. дюйм) |

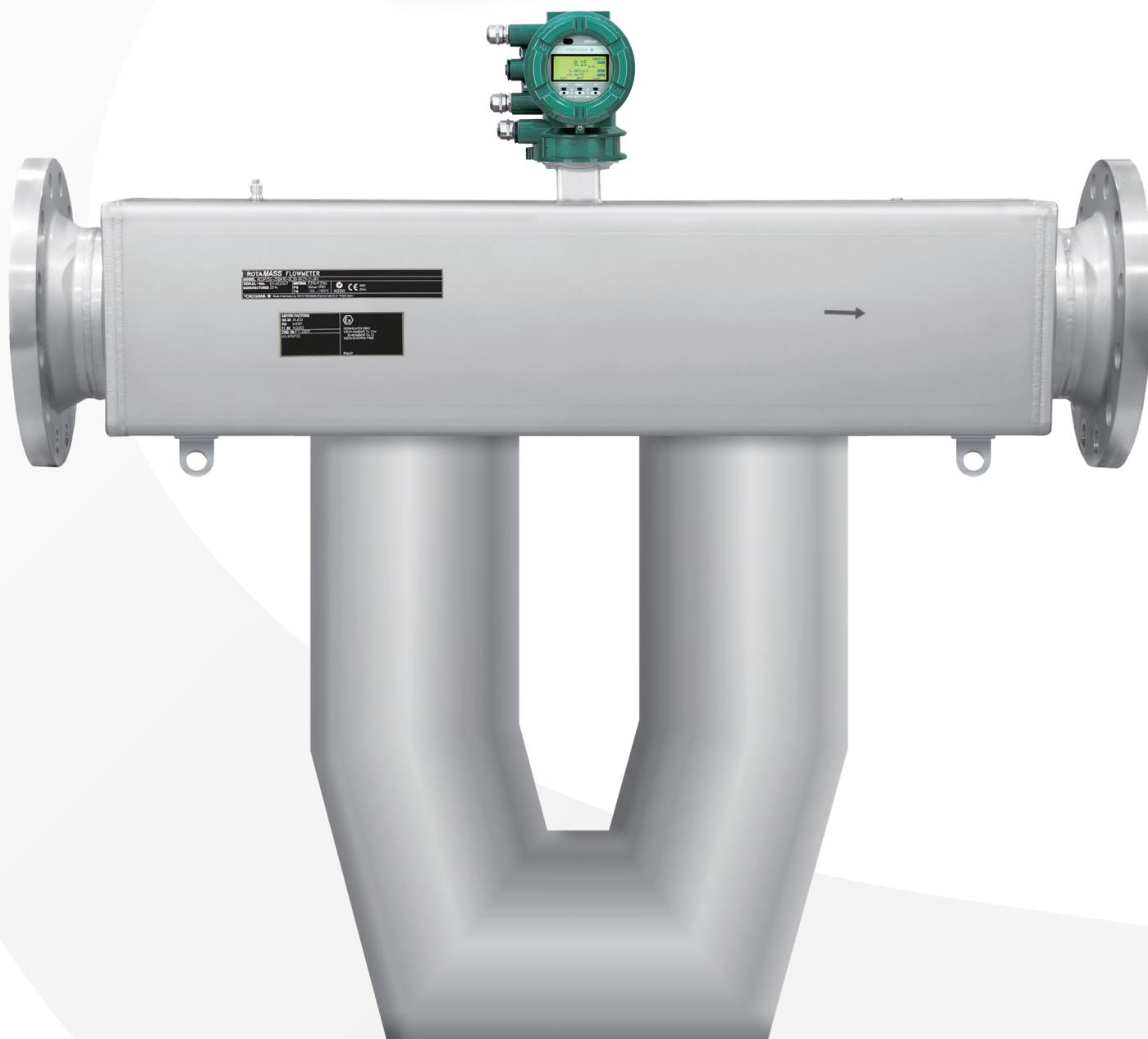
### Установка и степень защиты от проникновения

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Интегрированный разнесенного типа | IP66/67 |
|-----------------------------------|---------|

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# ROTAMASS

## giga



### Типичные применения

- Битум
- Распределительные сети
- Буровая грязь
- СПГ
- Налив в ж.д. цистерны
- Налив судна
- Налив в автоцистерны
- Смола
- Работы на суше и на шельфе
- Цементирование и гидроразрыв скважин

# Большая производительность

**ROTAMASS Giga** – обеспечивает лучшую в своем классе точность и максимально гибкую установку при высоких значениях расхода.

Непревзойденная точность на нижнем пределе диапазона измерений обеспечивает максимальную гибкость везде - от проектирования до эксплуатации. Эта серия сочетает долгий срок службы с низкими затратами на техобслуживание и надежной работой.

## Повторяемые и точные измерения высокого расхода

- Высокая точность с плоским спектром удовлетворяет типичным требованиям нефтегазовой отрасли
- Превосходная стабильность нуля для точных измерений на нижнем пределе диапазона
- Идеальное решение для бункерного смешивания высокой точности

## Решение, экономящее время и расходы

- Компактная установка с небольшой площадью установки и небольшим весом; не требуется никаких входных или выходных участков трубопровода
- Необычайно широкий выбор технологических соединений для простой адаптации к трубопроводу
- Для высокотемпературных процессов, доступно с установленным на заводе изоляцией
- С линией обогрева для обеспечения постоянной температуры процесса на всем пути потока

## Безопасность благодаря конструкции

- Толстостенные трубы для прочности
- Запатентованная\* функция “Проверка работоспособности трубки” и функция “Полная проверка работоспособности” для проверки расходомера на линии в рабочем режиме
- Полностью из нержавеющей стали, сварной и газонепроницаемый корпус датчика обеспечивает высокий уровень безопасности

\*JP 4952820 B2



### Типичные размеры линии

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| Дюймы | 4", 5", 6", 8"             |
| DN    | DN100, DN125, DN150, DN200 |

### Пропускная способность

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Максимальный расход | 600 т/ч (~ 1322773 фунта/ч) |
|---------------------|-----------------------------|

### Точность измерения расхода и плотности (до)

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Массовый расход-Жидкость | ±0,1%                   |
| Массовый расход-Газ      | ±0,5%                   |
| Плотность-Жидкость       | ±0,002г/см <sup>3</sup> |

### Номинальное давление

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Стандартное            |                          |
| подключение к процессу | до PN100, ASME Class 600 |

### Температура процесса

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Мин./Макс. | -70°C / 350°C (-94 / 662°F) |
|------------|-----------------------------|

### Конструктивные особенности

|  |   |
|--|---|
| Материал смачиваемых деталей                     | AISI 316L (1.4404) или никелевый сплав C22 (2.4602) |
| Вторичная оболочка                               | AISI 304 (1.4301)                                   |
| Типичное давление разрыва для вторичной оболочки | 50 бар ( 725 фунтов на кв. дюйм)                    |

### Установка и степень защиты от проникновения

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Интегрированный разнесенного типа | IP66/67 |
|-----------------------------------|---------|

Для получения доп. информации см. обзорную таблицу на последней стр. или посетите [www.rotamass.com](http://www.rotamass.com)

# FieldMate™



## Типичные поддерживаемые функции

- Многопротокольный доступ
- Конфигурация устройства
- Мониторинг
- Резервное копирование и восстановление
- Полная проверка расходомера
- Функция отчетности
- Конфигуратор NE107
- Инструментарий управления событиями
- Пост-активация функции (FOD 4.0)
- Конфигурация концентрации
- Синхронизация PRM

# Идеальная команда

**FieldMate** - Универсальный мастер управления устройствами обеспечивает полную поддержку философии ROTAMASS Total Insight.

*FieldMate 3.0 - это инструментарий конфигурации на базе ПК или планшета, который выполняет множество задач, включая начальную настройку, ежедневное техобслуживание, создание отчетов, поиск неисправностей и резервное копирование конфигурации для замены устройства. FieldMate не зависит от протоколов связи и поставщиков устройств.*

*FieldMate использует открытый стандарт FDT/DTM и совместим с DTM по стандарту FDT 1.2/2. FieldMate поддерживает моментальную интерпретацию встроенной DTM существующего описания устройства (DD) для устройств других поставщиков, у которых нет доступной DTM.*



## Экспертное руководство

- Встроенный мастер настройки поможет пользователю выполнить полную и безошибочную конфигурацию
- Четко организованное дерево параметров устройства для интуитивно-понятной и простой работы



## Защита процесса

- NE107 и конфигурация управления событиями для быстрой настройки, например, сигнализации и поведения устройства
- Постоянная регистрация данных важных измерений



## Диспетчер обслуживания

- Полная проверка работоспособности устройства, включая коррозию и наступающую потребность в обслуживании
- Функция отчетности со всей необходимой информацией о пользователях и устройстве, а также с результатами испытаний в различных форматах



## Мобильность данных

- Интегрированный инструмент для регистрации данных процесса и датчика через заданный интервал времени или на основе событий
- Регистрация данных на карте microSD, доступная с помощью стандартного ПО для настольных ПК, для углубленного анализа данных и удаленных служб



## Расширенная гибкость

- Пост-активация функции (FOD 4.0) в любое время
- Инструмент активации FieldMate позволяет пользователю активировать все функции преобразователя ROTAMASS Ultimate с помощью ключа активации

### Основные характеристики Fieldmate

|                  |   |
|------------------|---|
| Доступная версия | FieldMate и FieldMate Lite  |
| Лицензия         | Бесплатная*   |
| ОС               | "Windows 8.1 / 8.1 Pro 32бит/64бит<br>обновление или более поздняя версия<br>Windows 7 Prof., Home Premium 32бит/64бит<br>SP1 или более поздняя версия" |

### Язык ОС

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Протоколы связи **          | HART, Foundation Fieldbus H1,<br>Profibus, ISA100.11a, Modbus |
| Средство просмотра сегмента | HART, Foundation Fieldbus H1,<br>Profibus, ISA100.11a, Modbus |

### Поддерживаемая функция

|   |   |
|---|---|
| Управление пользователями                           | ● |
| Конфигурация устройства                             | ● |
| Мастер настройки                                    | ■ |
| Мониторинг  | ● |
| Функция истории                                     | ● |
| Функция диагностики в условиях эксплуатации (NE107) | ● |
| Функция отчетности                                  | ● |
| Функция базы данных                                 | ● |
| Синхронизация PRM                                   | ● |
| Функция сторонней DTM***                            | ● |

### Поддерживаемая функция Rotamass TI

|  |   |
|--|---|
| Инструмент концентрации                | ● |
| Резервное копирование и восстановление | ● |
| Инструмент проверки работоспособности  | ● |
| Управление событиями                   | ● |
| Пост-активация функции                 | ● |

\* для некоторых функций, например, для функции отчетности Полной проверки работоспособности, может потребоваться лицензия

\*\* требования к интерфейсу, модему, интерфейсной плате и драйверу; см. в GS01R01A01-01E

\*\*\* для большинства доступных DTM

● поддерживается ■ в процессе подготовки

# Обзорные таблицы ROTAMASS

## Датчики

|   |                                     |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| <b>Пропускная способность</b>                       |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Максимальный расход                                 |                                     | 1,5 т/ч<br>3307 фунтов/ч  | 76 т/ч<br>16751 фунт/ч   | 170 т/ч<br>374785 фунтов/ч  | 50 т/ч<br>110231 фунт/ч   | 76 т/ч<br>167551 фунт/ч   | 600 т/ч<br>1322773 фунта/ч  |
| <b>Характеристики (до)</b>                          |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Поддерживаемая точность измерения массового расхода | Жидкость                            | 0,1%  | 0,1%   | 0,1%  | 0,1%  | 0,1%  | 0,1%  |
|   | Газ                                 | 0,5%  | 0,5%   | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,5%  |
| Точность с плоским спектром                         |                                     | ●   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Поддерживаемая точность измерения плотности         | Жидкость                            | 0,0005 г/см <sup>3</sup>  | 0,0005 г/см <sup>3</sup>   | 0,0005 г/см <sup>3</sup>  | 0,0005 г/см <sup>3</sup>  | 0,0005 г/см <sup>3</sup>  | 0.002 г/см <sup>3</sup>   |
| <b>Типичные размеры линии</b>                       |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Дюймы   |                                     | 1/4" ... 1 1/2"   | 3/8" ... 3"  | 3/8"...5"   | 1/2" ... 2"   | 1" ... 3"   | 4"... 8"  |
| DN  |                                     | 15 ... 40   | 15 ... 80  | 15 ... 125  | --  | 25...80   | 100 ... 200   |
| <b>Номинальное давление (до)</b>                    |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Стандартное подключение к процессу                  |                                     | 285 бар<br>4183ф. на кв. дюйм   | PN100<br>ASME 600  | PN100<br>ASME 600   | ASME 1500   | 40 бар<br>580 ф. на кв. дюйм  | PN100<br>ASME 600   |
| <b>Температура процесса</b>                         |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Стандартная   |                                     | -50...+150°C<br>-58...+302°F  | -70...+200°C<br>-94...+392°F   | -70...+150°C<br>-94...+302°F  | -70...+150°C<br>-94...+302°F  | -70...+200°C<br>-94...+392°F  | -70...+150°C<br>-94...+302°F  |
| Расширенный диапазон температуры                    |                                     | -50...+260°C<br>-58...+500°F  |  | -70...+230°C<br>-94...+446°F  |   |   | -70...+230°C<br>-94...+446°F  |
| Высокая температура                                 |                                     |   |  | 0...+350°C<br>32...+662°F   |   |   | 0...+350°C<br>32...+662°F   |
| <b>Конструктивные особенности</b>                   |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Материал смачиваемых деталей                        | 316L (1.4404) / сплав C-22 (2.4602) | ●   |  |   |   |   |   |
|   | 316L (1.4404)                       |   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
|   | Никелевый сплав C-22 (2.4602)       |   |  | ●   | ●   |   | ●   |
| Вторичная оболочка                                  |                                     | ●   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Разрывная мембрана                                  |                                     |   |  | ●   | ●   |   | ●   |
| <b>Монтаж (Степень защиты от проникновения)</b>     |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Разнесенного типа (IP66/67)                         |                                     | ●   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Интегрированного типа (IP66/67)                     |                                     |   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
| <b>Возможности</b>                                  |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Самодренирующийся                                   |                                     | ●   | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Двухфазный поток / увлеченный газ                   |                                     | ●   | ⊙  | ●   | ●   | ⊙   | ●   |
| Заводская изоляция и линия обогрева                 |                                     | ●   |  | ●   |   |   | ●   |
| <b>Типичные подключения к процессу</b>              |                                     |   |  |   |   |   |   |
| Фланцы по стандартам EN, ASME, JIS, JPI             |                                     | ●   | ●  | ●   | ●   |   | ●   |
| Внутренняя резьба (G, NPT)                          |                                     | ●   | ●  | ●   |   |   |   |
| Резьба согласно DIN 11851, DIN 11864                |                                     |   |  |   |   | ●   |   |
| Зажим согласно DIN 32676, SMS 1145, IDF (ISO&JIS)   |                                     |   |  |   |   | ●   |   |
| Зажим (tri-clamp) и мини зажим                      |                                     |   |  |   |   | ●   |   |

# Преобразователи

|  |          | Essential  | Ultimate  |
|--|----------|---|--|
| <b>Характеристики (до)</b>   |          |   |  |
| Поддерживаемая точность измерения массового расхода                              | Жидкость | 0,15%   | 0,10%  |
|  | Газ      | 0,75%   | 0,50%  |
| Точность с плоским спектром (расширенный диапазон низкого расхода)               |          | ●   | ●  |
| Поддерживаемая точность измерения плотности                                      | Жидкость | 0,004г/см <sup>3</sup>  | 0,0005г/см <sup>3</sup>  |
| <b>Источник питания</b>  |          |   |  |
| Универсальный перем./пост. тока  |          | ●   | ●  |
| <b>ЖК дисплей</b>  |          |   |  |
| 4-строчный матричный дисплей   |          | ●   | ●  |
| Инфракрасные переключатели   |          | ●   | ●  |
| <b>Монтаж и (Степень защиты от проникновения)</b>                                |          |   |  |
| Интегрированного типа (IP66/67)  |          | ●   | ●  |
| Разнесенного типа, монтаж на площадке (IP66/67)                                  |          | ●   | ●  |
| <b>Выходы/входы</b>  |          |   |  |
| Аналоговый выход; импульсный/частотный выход; выход состояния                    |          | ●   | ●  |
| Вход состояния   |          | ●   | ●  |
| Аналоговый вход  |          | ●   | ●  |
| Служебный порт IrDA  |          | ●   | ●  |
| <b>Цифровая связь</b>  |          |   |  |
| HART®  |          | ●   | ●  |
| FOUNDATION™ Fieldbus   |          |   | ●  |
| Profibus PA  |          |   | ■  |
| Modbus RTU   |          | ■   | ■  |
| <b>Универсальные функции</b>   |          |   |  |
| Мастер настройки   |          | ●   | ●  |
| Управление событиями / NE107   |          | ●   | ●  |
| Мобильность данных (карта microSD)   |          | ●   | ●  |
| Функции по требованию (FOD)  |          |   | ●  |
| <b>Расширенная диагностика</b>   |          |   |  |
| Определение пустой трубы   |          | ●   | ●  |
| Обнаружение пробкового течения   |          | ●   | ●  |
| Проверка состояния трубки (целостность трубки)                                   |          | ⊖   | ⊖  |
| Полная проверка работоспособности (проверка расходомера)                         |          | ⊕   | ⊕  |
| <b>Прикладные функции</b>  |          |   |  |
| Динамическая компенсация давления  |          |   | ●  |
| Опорная плотность в соотв. со стандартом API                                     |          | ●   | ●  |
| Концентрация в линии   |          |   | ●  |
| Расчет чистой нефти/обводненности/объемной доли газов в соотв. со стандартом API |          |   | ■  |
| Измерение плотности газа   |          |   | ●  |
| Функция калорийности   |          |   | ●  |
| <b>Разрешения на использование в опасных зонах</b>                               |          |   |  |
| ATEX   |          | ●   | ●  |
| IECEX  |          | ●   | ●  |
| FM (USA & Canada)  |          | ●   | ●  |
| NEPSI  |          | ■   | ■  |
| INMETRO  |          | ■   | ■  |
| Kosha  |          | ■   | ■  |
| EAC  |          | ■   | ■  |
| <b>Уровень полноты безопасности</b>  |          |   |  |
| Датчик и преобразователь   |          | SIL2 (SIL3)   | SIL2 (SIL3)  |

● поддерживается ⊖ опция ○ частично поддерживается ⊕ в комбинации с FieldMate ■ в процессе подготовки

**ROTAMASS**  
nano



**ROTAMASS**  
prime



**ROTAMASS**  
supreme



**ROTAMASS**  
intense



**ROTAMASS**  
hygienic



**ROTAMASS**  
giga



**Essential**

**Ultimate**



**ROTAMASS**  
Total Insight

**Yokogawa Electric Corporation  
World Headquarters**  
9-32, Nakacho 2-chome,  
Musashino-shi, Tokyo 180-8750, Japan  
Phone : 81-422-52-5555

**Branch Sales Offices**  
Osaka, Nagoya, Hiroshima, Kurashiki,  
Fukuoka, Kitakyusyu  
[www.yokogawa.com](http://www.yokogawa.com)

**Yokogawa Corporation of America  
Head Office**  
12530 W. Airport Blvd.  
Sugar Land, TX 77478  
United States of America  
Phone : 1-281-340-3800  
Fax : 1-281-340-3838  
[www.yokogawa.com/us](http://www.yokogawa.com/us)

**Georgia Office**  
2 Dart Road, Newnan,  
Georgia 30265, USA  
Phone : 1-800-888-6400/ 1-770-253-7000  
Fax : 1-770-254-0928  
[www.yokogawa.com/us](http://www.yokogawa.com/us)

**Yokogawa America DO SUL LTDA.**  
Praça Acapulco, 31 - Santo Amaro, São Paulo/  
SP, BRAZIL, CEP-04675-190  
[www.yokogawa.com.br](http://www.yokogawa.com.br)

**Yokogawa Europe B.V.**  
Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort,  
THE NETHERLANDS  
Phone : 31-88-4641000 Fax : 31-88-4641111  
[www.yokogawa.com/eu](http://www.yokogawa.com/eu)

**ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»**  
129090, Россия, г.Москва, Грохольский пер.,  
д.13, стр.2  
Phone : 7-495-737-7868  
Fax : 7-495-737-7869  
[www.yokogawa.ru](http://www.yokogawa.ru)

**Yokogawa China CO., LTD.**  
3F Tower D Cartelo Crocodile Building, No.568  
West Tianshan Road,  
Shanghai 200335, CHINA  
Phone : 86-21-62396262  
Fax : 86-21-62387866  
[www.yokogawa.com/cn](http://www.yokogawa.com/cn)

**Yokogawa Electric Korea CO., LTD.**  
(Yokogawa B/D, Yangpyeong-dong 4-Ga), 21,  
Seonyu-ro 45-gil, Yeongdeungpo-gu,  
Seoul, 150-866, KOREA  
Phone : 82-2-2628-6000  
Fax : 82-2-2628-6400  
[www.yokogawa.com/kr](http://www.yokogawa.com/kr)

**Yokogawa Engineering Asia PTE. Ltd.**  
5 Bedok South Road,  
Singapore 469270, Singapore  
Phone : 65-6241-9933 Fax : 65-6241-2606  
[www.yokogawa.com/sg](http://www.yokogawa.com/sg)

**Yokogawa India LTD.**  
Plot No.96, Electronic City Complex,  
Hosur Road, Bangalore - 560 100, INDIA  
Phone : 91-80-4158-6000  
Fax : 91-80-2852-1442  
[www.yokogawa.com/in](http://www.yokogawa.com/in)

**Yokogawa Australia PTY. LTD.**  
Tower A, 112-118 Talavera Road,  
Macquarie Park NSW 2113, AUSTRALIA  
Phone : 61-2-8870-1100  
Fax : 61-2-8870-1111  
[www.yokogawa.com/au/](http://www.yokogawa.com/au/)

**Yokogawa Middle East & Africa B.S.C.(c)**  
P.O. Box 10070, Manama, Building 577,  
Road 2516, Busaiteen 225, Muharraq, Bahrain  
Kingdom of BAHRAIN  
Phone : 973-17358100 Fax : 973-17336100  
[www.yokogawa.com/bh](http://www.yokogawa.com/bh)

