

## Расходомеры

---



- ◆ Массовые кориолисовы расходомеры RotaMASS RCCT3x, RCCS3x.  
Электронный преобразователь RCCF31



- ◆ Вихревые счетчики-расходомеры DY



- ◆ Электромагнитные счетчики-расходомеры серии AXF



- ◆ Емкостные электромагнитные счетчики-расходомеры серии  
ADMAG CA



- ◆ Ротаметры серий RAMC и RAKD

## Массовые кориолисовы расходомеры *RotaMASS*

Массовые расходомеры *RotaMASS* позволяют измерять непосредственно массовый расход среды, независимо от таких параметров как плотность и вязкость. Также, благодаря принципу измерения, *RotaMASS* позволяет мерить плотность и температуру среды. Кроме этого возможно измерение концентрации среды косвенным методом. Диапазон рабочих сред для данного типа расходомера очень широк. *RotaMASS* позволяет измерять фактически любые среды: начиная от маловязких чистых сред, заканчивая высоковязкими и непроводящими ток средами, пастами, высоковязкими суспензиями и даже газами под высоким давлением.

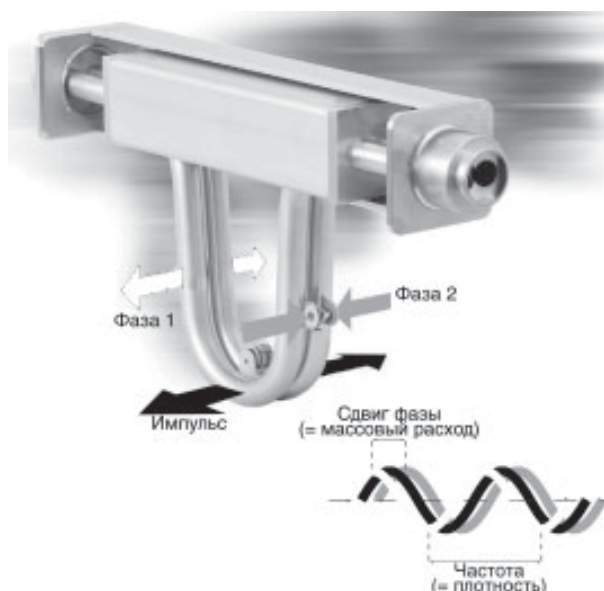
### Принцип действия

Принцип действия расходомеров основан на использовании сил Кориолиса. Эти силы возникают в колебательной системе, в которой одновременно имеет место поступательное и вращательное движения. Величина кориолисовой силы зависит от массы жидкости (газа) и скорости ее движения в системе, следовательно, от массового расхода жидкости (газа).

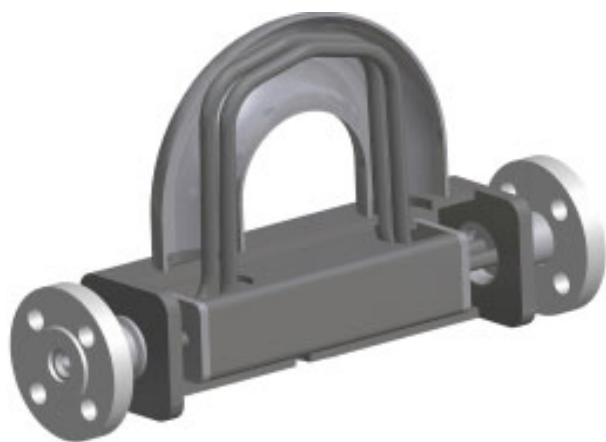
Применяемый в этих расходомерах способ измерения кориолисового эффекта (с помощью двух изогнутых трубок) на сегодня является самым надежным и точным способом измерения, позволяя в данных расходомерах реализовывать точность 0,1%. Стенки измерительных трубок имеют наибольшую толщину среди расходомеров аналогичного типа. Для возбуждений измерительных трубок в *RotaMASS* используется номинальная частота 150 Гц, которая лежит вне пределов возмущений от насосов (как правило, 20-50 Гц) и не изменяет свойства среды (эффект возникает при частотах > 600 Гц).

Оптимальный подбор толщины трубок и частоты возбуждения, с одной стороны максимально снижают влияние вибрации на измерение, позволяют обеспечивать стабильную работу при высоких давлениях и пульсациях среды и, с другой стороны, не оказывают негативного воздействия на среду, обычно присущего высоким частотам возбуждения (например, расслоение, выпадение осадка или дегазация).

Ещё одной особенностью *RotaMASS* является специальная запатентованная конструкция "корпус в корпусе". Она подразумевает наличие 2-х корпусов: первый корпус - внутренний, он крепит измерительные трубки, второй - внешний - закрывает всю конструкцию в целом, к нему крепятся



фланцы расходомера. Конструкция "корпус в корпусе" минимизирует негативные эффекты, вызванные вибрациями трубопровода, его несоосностью, а также дополнительными напряжениями в трубопроводе. Все вышеперечисленные эффекты воздействуют только на внешний корпус и передаются по нему от фланца к фланцу. Сами измерительные трубки при этом остаются вне зоны негативного воздействия, во внутреннем корпусе, и позволяют обеспечивать стабильные и высокоточные измерения. Данная конструкция не приводит к значительному увеличению массы расходомера и позволяет ему иметь самый лёгкий вес в своём классе.



# Массовые кориолисовы расходомеры RotaMASS RCCT3x, RCCS3x Преобразователь RCCF31

YOKOGAWA ◆

Представляем новейшую, 3-ю, серию массовых кориолисовых расходомеров RotaMASS.

В новой серии расходомеров применена обновлённая электроника, обладающая уже в стандартной комплектации самым широким набором возможностей, которая совмещена с хорошо зарекомендовавшей себя за годы эксплуатации конструкцией сенсора.

Новая электроника обладает расширенными функциями диагностики процесса и большим набором выходных сигналов.

**RCCT3x** - массовый кориолисов расходомер интегрального исполнения

**RCCS3x** - сенсор массового кориолисова расходомера отдельного исполнения

**RCCF31** - электронный преобразователь для расходомера отдельного исполнения



## Технические характеристики:

- ◆ **Измеряемая среда:** Жидкости, газы, суспензии, высоковязкие среды.
- ◆ **Точность измерений:**
  - Для жидкостей**
  - Массовый расход:  $\pm 0,1\%$  от измеренного значения  $\pm$  стабильность нуля.
  - Плотность: до 1 г/л
  - Для газов**
  - Массовый расход:  $\pm 0,5\%$  от измеренного значения  $\pm$  стабильность нуля
- ◆ **Измерение жидкостей с содержанием газа:**

Возможно измерение жидкостей с содержанием газа от 3 до 100% в зависимости от типоразмера расходомера. Реализована возможность стабильного измерения при кратковременных проявлениях газа в виде газовых пробок.
- ◆ **Температура:**  $\pm 1^\circ\text{C} \pm 0,5\%$  от показания
- ◆ **Диапазон измерений массового расхода** (для всей линейки типоразмеров):
  - Минимальный диапазон : от 0 до 2,25 кг/ч
  - Максимальный диапазон : от 0 до 300 т/ч
- ◆ **Пределы рабочих температур:** от  $-200$  до  $+350^\circ\text{C}$
- ◆ **Максимальное рабочее давление:** до 250 кгс/см<sup>2</sup>
- ◆ **Предельно допустимое содержание газа в жидкости:** От 100% до 20% (в зависимости от типоразмера)
- ◆ **Номинальный диаметр и класс фланцев:**
  - Диаметр:** От DN15 до DN150. По заказу - DN200, DN250.
  - Класс:** EN PN16 - EN PN100, ANSI150 - ANSI1500. Остальное по заказу.
- ◆ **Входные/выходные сигналы:** 2 выхода 4-20мА, 2 импульсных выхода (выхода состояния), дискретный выход, цифровая связь по HART-протоколу, вход состояния.
- ◆ **Конструктивное исполнение:** IP67, взрывонепроницаемое, взрывонепроницаемое с искробезопасными выходами.
- ◆ **Внесены в ГОСРЕЕСТР**
- ◆ **Межповерочный интервал:** 4 года.

---

**Технические характеристики** (продолжение):♦ **Температура окружающей среды:**

Для сенсора	Для ЖК-индикатора	Для электроники
-50 до +80°C	-20 до +50°C	-40 до +50°C

♦ **Исполнения и типоразмеры расходомеров****RCCT3x** - массовый кориолисов расходомер интегрального исполнения**RCCS3x** - сенсор массового кориолисова расходомера отдельного исполнения**RCCF31** - электронный преобразователь для расходомера отдельного исполнения

Тип		RCCS30	RCCS31	RCCS32	RCCS33
Q <sub>max</sub>	т/ч	0,1	0,3	0,6	1,5
Q <sub>nom</sub>	т/ч	0,045	0,17	0,37	0,9

Тип		RCCS34 RCCT34	RCCS36 RCCT36	RCCS38 RCCT38	RCCS39 RCCT39	RCCS39/IR RCCT39/IR
Q <sub>max</sub>	т/ч	5	15	50	120	300
Q <sub>nom</sub>	т/ч	2,7	9	32	85	250

Q<sub>nom</sub> – расход воды при перепаде давления 1 бар.♦ **Стабильность нуля**

Тип	RCCS30	RCCS31	RCCS32	RCCS33
кг/ч	0,0025	0,0085	0,019	0,045

Тип	RCCS34 RCCT34	RCCS36 RCCT36	RCCS38 RCCT38	RCCS39 RCCT39	RCCS39/IR RCCT39/IR
кг/ч	0,135	0,45	1,6	4,3	13

♦ **Диаметр измерительных трубок**

Тип		RCCS30	RCCS31	RCCS32	RCCS33
Внутренний диаметр	мм	1,2	2,1	3	4,5
Толщина стенки трубки	мм	0,2	0,25	0,25	0,25

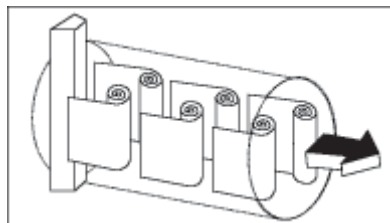
Тип		RCCS34 RCCT34	RCCS36 RCCT36	RCCS38 RCCT38	RCCS39 RCCT39	RCCS39/IR RCCT39/IR
Внутренний диаметр	мм	7,6	13,4	22,1	37,2	55,1
Толщина стенки трубки	мм	0,9	1,2	1,65	2,6	2,6

---

## **ВИХРЕВЫЕ СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ "YEWFLO"**

Вихревые счетчики- расходомеры «YEWFLO» фирмы Июкогава предназначены для измерения объемного (как мгновенного, так и суммарного) расхода жидкости, пара или газа.

### **Принцип действия вихревого расходомера:**



В основе принципа действия любого вихревого расходомера лежит широко известное природное явление - образование вихрей за препятствием, стоящим на пути потока. При скоростях среды выше определенного предела вихри образуют регулярную дорожку, называемую «дорожкой Кармана». Частота образования вихрей при этом прямо пропорциональна скорости потока.

В диапазоне чисел Рейнольдса от  $2 \times 10^4$  до  $7 \times 10^6$  коэффициент пропорциональности между частотой образования вихрей и скоростью потока практически не зависит от числа Рейнольдса. Это позволяет вихревым расходомерам с хорошей точностью измерять скорость потока независимо от типа среды.

Основные преимущества вихревых расходомеров: линейный выходной сигнал, широкий динамический диапазон измерений, малая потеря давления, простота и надежность в эксплуатации.

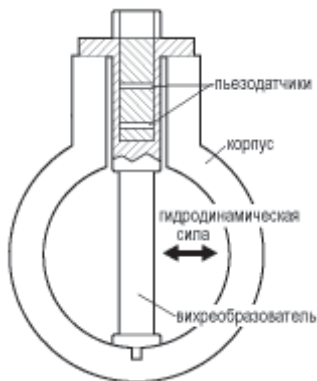
### **Рабочий диапазон вихревых расходомеров:**

Нормальный рабочий диапазон вихревых расходомеров соответствует диапазону чисел Рейнольдса от  $2 \times 10^4$  и выше до скоростей 10 м/с в случае жидкости и 80 м/с в случае газа или пара.

### **Рабочие среды (среда должна быть однофазной):**

газ, пар, вода, чистые жидкости с низкой вязкостью или умеренно вязкие (до 7 мПа\*с), умеренно коррозионные химикаты, легкие суспензии.

### **Отличительные особенности вихревых расходомеров серии «YEWFLO»:**



Основным отличием расходомеров серии «YEWFLO» от других вихревых расходомеров является принцип измерения частоты образования вихрей. В вихревых расходомерах YEWFLO вихреобразователь служит одновременно и чувствительным элементом: При образовании вихря на него действует изгибающая сила, которая с помощью встроенных пьезодатчиков преобразуется в электрический потенциал. Переменное усилие, возникающее при регулярном образовании вихрей, таким образом, приводит к переменному электрическому сигналу на выходе, частота которого соответствует частоте образования вихрей.

Такая конструкция дает целый ряд преимуществ:

- расходомеры обладают большой надежностью, поскольку пьезодатчики не контактируют со средой,
- обеспечивается повышенная устойчивость к турбулентности потока, что в свою очередь
  - а) снимает требование точного соответствия внутренних диаметров труб и расходомера,
  - б) снижает требования к протяженности линейных участков до и после расходомера.

Кроме того, вихревые расходомеры отличает еще и повышенная устойчивость к вибрации: исполнение пьезодатчиков (их сегментация и полярность), с одной стороны, позволяет еще на аппаратном уровне отсекающую основную часть посторонних шумов, не относящихся к полезному сигналу, с другой - дает расходомеру мощный инструмент для анализа состояния потока внутри него.

# Вихревые счетчики-расходомеры digitalYEWFLO

YOKOGAWA ◆

- ◆ **Измеряемая среда**  
газ, пар, жидкость (за исключением многофазных, агрессивных и клейких сред)
- ◆ **Погрешность**
  - Жидкость:  $\pm 0,75\%$  от текущего значения
  - Газ и пар:  $\pm 1\%$  от текущего значения (при скорости потока до 35 м/с)  
 $\pm 1,5\%$  от текущего значения (при скорости потока от 35 м/с до 80 м/с)
- ◆ **Многопараметрический тип (погрешность)**
  - Температура:  $\pm 0,75\%$  от значения
  - Массовый расход:  $\pm 2\%$  от значения расхода (насыщенный пар)
- ◆ **Выходные сигналы**  
4...20мА, импульсный (частотный) сигнал, статус, цифровая связь (RAIN или HART протокол), **FOUNDATION Fieldbus**
- ◆ **Номинальный диаметр**  
15...300мм, по заказу – 400мм
- ◆ **Номиналы фланцев**  
ANSI Class 150, 300, 600, 900, (1500, 2500 – по заказу)  
DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100
- ◆ **Максимальное рабочее давление**  
определяется номиналом фланца
- ◆ **Температура рабочей среды**  
-40...+260°C - базовая модель  
-200...+100°C - низкотемпературное исполнение  
-40...+450°C - высокотемпературное исполнение
- ◆ **Температура окружающей среды**  
-40...+85°C (-30...+80°C – с индикатором)
- ◆ **Конструктивное исполнение**  
IP67, искробезопасное, взрывонепроницаемое
- ◆ **Внесены в ГОСРЕЕСТР**  
Расходомеры поставляются с первичной поверкой Госстандарта
- ◆ **Межповерочный интервал**  
4 года

digitalYEWFLO



Вихревые счетчики-расходомеры серии **digitalYEWFLO** - это интеллектуальные датчики расхода, предназначенные для измерения объемного расхода жидкости, пара или газа.

Встроенное ПО **digitalYEWFLO** позволяет по введенным в память параметрам процесса пересчитать объемный расход в массовый или нормированный, а также вводить коррекцию по числу Рейнольдса в области малых расходов и поправку на сжимаемость газов.

**DigitalYEWFLO** принципиально отличается от предыдущей серии **YEWFLO** тем, что в нем применена уникальная цифровая электроника, использующая разработанную фирмой технологию спектральной обработки сигнала «**SSP**». Благодаря этому, расходомер теперь постоянно анализирует вибрацию, состояние среды внутри себя и, используя эти данные, автоматически подстраивает режимы обработки сигнала, и своевременно информирует о нестандартных режимах потока и вибрации, если таковые возникают.

**DigitalYEWFLO** по заказу поставляются в многопараметрическом варианте со встроенным в тело обтекания температурным датчиком Pt1000. Измеренная температура может быть использована как для коррекции расчета расхода, так и независимо выведена на дисплей и на верхний уровень.



# Электромагнитные счетчики-расходомеры серии ADMAG AXF

YOKOGAWA 

**ADMAG AXF** - новейшая серия электромагнитных расходомеров "Июкогава", объединяющая в себе все достоинства предыдущих серий **ADMAG AM**, **AE** и **SE** и ряд новых решений, которые ранее не использовались ни в одном из расходомеров данного типа.

Счетчики-расходомеры **ADMAG AXF** предназначены для измерения объема и расхода жидкости и могут применяться в различных отраслях промышленности. Кроме того, высокая точность **ADMAG AXF** позволяет применять их на учетно-расчетных операциях и в качестве рабочих эталонов на проливных установках.

Серия **AXF** продолжает использовать уникальную методику двухчастотного возбуждения\* электромагнитным полем. В этой серии также добавлена опция "Расширенного двухчастотного возбуждения", в которой высокая частота возбуждения еще выше. Это - совершенный инструмент для измерения расхода на самых сложных "зашумленных" (с очень большим процентом механических включений) средах или на жидкостях с очень малой проводимостью (от 1 мкС/см).

Значительное повышение эксплуатационной надёжности достигается за счёт дополнительной функции диагностики степени загрязненности электродов. В сочетании с этой функцией добавляется возможность заказа конфигурации со съёмными электродами, позволяющей очищать и заменять электроды без демонтажа расходомера.

**ADMAG AXF™**



## Основные характеристики

- ◆ Параметры измеряемой среды:
  - минимальная электропроводность: 1 мкСм/см;
  - температура рабочей среды: -40... 180°C (уточняется при выборе футеровки);
  - давление: от -0,1 до 4 МПа изб.;
  - скорость потока: до 10 м/с.
- ◆ Условный проход трубопровода: 2,5...2600 мм.
- ◆ Точность: стандартно  $\pm 0,35\%$  от показания,  $\pm 0,2\%$  от показания как опция.
- ◆ Температура окружающей среды: -40...60°C;
- ◆ Выходные сигналы:
  - от 3 до 7 аналоговых (4...20mA) и импульсных выходов в зависимости от модели;
  - цифровая связь;
  - индикатор - ЖК с подсветкой.
- ◆ Постоянная времени демпфирования: 0,1...200 с.
- ◆ Питание: 80...264 В/50 Гц или 24 В пост. тока.
- ◆ Материалы, контактирующие с рабочей средой:
  - футеровка: полиуретан, тефлон, керамика, несколько видов резины;
  - электроды: нерж. сталь, Хастеллой С, тантал, титан, платино-иридиевый сплав.
- ◆ Монтаж: фланцевый; бесфланцевый (типа "сэндвич"), санитарное подсоединение
- ◆ Исполнение: взрывозащищенное, санитарное, IP67/68

**Внесены в ГОСРЕЕСТР**

**Межповерочный интервал: 4 года.**

\* Метод двухчастотного и расширенного двухчастотного возбуждения - разработка компании "Июкогава".

---

# Емкостные электромагнитные счетчики-расходомеры серии ADMAG CA

---

YOKOGAWA ◆

## ◆ ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА

жидкость.

## ◆ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

- электропроводность:  
не менее 0,01 мкСм/см;
- температура: -10...120 °С;
- давление: до 4 МПа;
- скорость потока: до 10 м/с.

## ◆ УСЛОВНЫЙ ПРОХОД ТРУБОПРОВОДА

Ду: 15...100 мм.

## ◆ ПОГРЕШНОСТЬ

± 0,5% от показания.

## ◆ ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

- аналоговый: 4...20 мА с функцией  
цифровой связи по BRAIN протоколу.
- импульсный;
- индикатор: ЖК с подсветкой.

## ◆ ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ ДЕМПФИРОВАНИЯ

1...200 с.

## ◆ ПИТАНИЕ

80...264 В / 50 Гц или 24 В.

## ◆ ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- температура: -20...50 °С;
- влажность: до 90%.

## ◆ МАТЕРИАЛЫ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ

футеровка: алюмооксидная керамика.

## ◆ МОНТАЖ

бесфланцевый (типа “сэндвич”).

## ◆ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

взрывонепроницаемая оболочка.

## ◆ ВНЕСЕНЫ В ГОСРЕЕСТР

## ◆ МЕЖПОВЕРОЧНЫЙ ИНТЕРВАЛ

4 года.



Емкостные электромагнитные расходомеры серии **ADMAG CA** предназначены для измерения расхода жидкостей с низкой проводимостью, а также сред, имеющих высокую концентрацию включений или склонных к налипанию.

Конструктивной особенностью расходомера **ADMAG CA** является отсутствие контакта между электродами и средой. Внутри расходомер представляет собой трубку из алюмооксидной керамики (99.9%  $Al_2O_3$ ), э.д.с., генерируемая в потоке, детектируется электродами, выполненными в виде обкладок снаружи керамической трубки. Дополнительно к этому **ADMAG CA** использует ток возбуждения высокой частоты, что снижает уровень шумов при измерении расхода в низкопроводящих жидкостях и средах с высокой концентрацией включений. Благодаря уникальной конструкции электродов **ADMAG CA** идеален для процессов, где происходит нарост отложений на стенках трубы, независимо от этого выходной сигнал **ADMAG CA** остается стабильным.

Расходомер поставляется с первичной поверкой Госстандарта России.



## Ротаметры серий RAMC и RAKD

YOKOGAWA ◆

Ротаметры представляют собой относительно недорогое и надежное решение для измерения расхода жидкости и газа. Они подходят для позиций технологического учета там, где невозможно или нецелесообразно применение других более точных и дорогих расходомеров, и могут использоваться в различных отраслях промышленности.

Принцип работы ротаметра - создание условия динамического равновесия между весом поплавка и силой сопротивления потоку таким образом, чтобы с изменением величины расхода изменялось положение поплавка. Для корректной работы ротаметры всегда устанавливаются на вертикальном трубопроводе с направлением потока снизу-вверх.



RAMC



RAKD

### Основные технические характеристики

Серия RAMC	Серия RAKD
<p><b>Диапазон измерений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вода: 0,025-130м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- воздух: 0,75-1400м<sup>3</sup>/ч</li> </ul> <p>Соотношение диапазонов измерений: 1:10</p> <p><b>Класс точности:</b> 1,6 и 2,5 (с футеровкой PTFE)</p> <p><b>Материал смачиваемых деталей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нерж. сталь AISI 316L(1.4404)/AISI 316Ti (1.4571)</li> <li>- тефлон PTFE</li> <li>- другие материалы по заказу</li> </ul> <p><b>Температура процесса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- смачиваемые детали из нерж. стали: -180...+370°C</li> <li>- смачиваемые детали из PTFE: -80...+130°C</li> </ul> <p><b>Максимальное рабочее давление:</b> 700 бар</p> <p><b>Номинальные диаметры:</b> от 15 до 150 мм</p> <p><b>Подсоединение к процессу:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фланцевое, резьбовое, зажим</li> </ul> <p><b>Выходные сигналы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без выходного сигнала (локальный дисплей)</li> <li>- 4-проводный преобразователь 0-20мА, 4-20мА, импульсный выход (опция)</li> <li>- 3-проводный преобразователь 0-20мА, 4-20мА</li> <li>- 2-проводный преобразователь 4-20мА, цифровой HART-сигнал (опция)</li> <li>- контактный выход (опция)</li> </ul> <p><b>Взрывозащита (опция)</b> EEx ia II T6; группа II; категория 2G</p>	<p><b>Диапазон измерений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вода: 1-250 л/ч</li> <li>- воздух: 45-8000 л/ч</li> </ul> <p>Соотношение диапазонов измерений: 1:10</p> <p><b>Класс точности:</b> 1,6 и 2,5 (с футеровкой PTFE)</p> <p><b>Материал смачиваемых деталей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нержавеющая сталь 1.4571</li> <li>- другие материалы по заказу</li> </ul> <p><b>Температура процесса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без клапана: до +250°C</li> <li>- смачиваемые детали из PTFE: до +150°C</li> </ul> <p><b>Номинальные диаметры:</b> от 6 до 25 мм</p> <p><b>Выходные сигналы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без выходного сигнала (локальный индикатор)</li> <li>- 4-20мА</li> <li>- выходной импульс (опция)</li> <li>- контактный выход (опция)</li> </ul> <p><b>Взрывозащита (опция)</b> EEx ia IIC T5...T6; группа II; категория 2G Ротаметры <b>RAKD</b> могут поставляться с регулятором расхода.</p>

# СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РАСХОДОМЕРОВ

Параметры	Тип измеряемой среды						Тип измерения					Применения									
	Чистые газы	Газовые смеси	Растворённые газы	Высоковязкие жидкости	Маловязкие жидкости	Проводящая среда	Непроводящие жидкости	Объёмный расход	Массовый расход	Температура	Плотность	Концентрация	Самоток	Высокоточное измерение	Для труб больших диаметров	Мин. сопротивление потоку	Большой диапазон расходов	Двухнаправленный поток	Высокотемпературный процесс	Высокое рабочее давление	Простая установка
RAMC	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RAKD	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
RotaMASS	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●
digitalYEWFLO	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●
ADMAG AXF	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
EJX	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●

● лучший выбор      ○ возможный выбор