

# Технические Характеристики

Модель RAGL  
РОТАМЕТР стеклянный, пригодный для лабораторий

GS 01R01B08-00R-E

Ротаметр RAGL предназначен для измерения чистых жидкостей и газов.

В конической стеклянной измерительной трубке свободно вращается поплавок. Ротаметр монтируется на вертикальном трубопроводе с направлением течения снизу-вверх. Величина расхода определяется положением верхней части поплавка и считывается со шкалы на измерительной трубке или прикрепляемой шкалы.

Стеклянная трубка RAGL заменяется без снятия счетчика с конструкции.

Длинные стеклянные трубки обеспечивают отличное отображение при более высоком разрешении и точном измерении.

## ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- Широкий выбор диапазонов измерения
- Высокая точность измерений свободно вращающимся поплавком даже при измерении малых расходов
- Малая потеря давления
- Зрительный контроль измеряемой среды
- Локальная индикация без использования электропитания
- Широкий выбор шкал
- Дополнительный встроенный клапан
- Дополнительные реле ограничения расхода
- Простая и быстрая замена стеклянной трубки

## Типичные применения

- Прозрачные жидкости
- Жидкости с низкой вязкостью
- Газы

## Содержание

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА .....	1
СТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	2
УТВЕРЖДЕНИЯ В ЕАЭС И СТРАНАХ СНГ .....	3
МАРКИРОВКА НА ШИЛЬДИКЕ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА: .....	4
ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ .....	6
ОПЦИИ .....	7
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС .....	8



с изерительной  
трубкой К

с изерительной  
трубкой М

с изерительной  
трубкой L

## СТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Директива RoHS 2011/65/EU:

Соответствие RoHS стандарту EN 50581

### Измеряемые расходы:

- Вода, 20°C (68°F): 0,002...110 л/ч  
(0,0005...29 гал/л)
- Воздух, 20°C (68°F); 1 бар абс.): 0,1...3500 л/ч  
(0,05...922 гал/л)

Диапазоны измерений расхода зависят от плотности и вязкости жидкости. Чтобы найти диапазон измерений конкретной жидкости, пожалуйста, используйте ПО Yokogawa FlowConfigurator: [www.FlowConfigurator.com](http://www.FlowConfigurator.com).

### Диапазон измерений:

- Трубки K, M 10:1
- Трубка L 20:1

### Измерительные трубки:

K6xx; M6xx; L6xx; K7xx; M7xx; L7xx  
K, M, L: код длины  
6, 7: код диаметра  
xx: код конуса

**Таблица 1: Погрешность измерений:**

Стеклоянная измерительная трубка	Длина	Погрешность по VDI/VDE 3513, лист 2 (q <sub>G</sub> =50%)	Погрешность по VDI/VDE 3513, лист 2 (q <sub>G</sub> =100%)
K631 - K743	75 мм	4% (для шарика 6%)	---
M613 - M622	150 мм	---	4%
M624 - M747	150 мм	2,5%	---
M613 - M622	300 мм	---	2,5%
L624 - L747	300 мм	1,6%	---

Для более точного расчета погрешности, пожалуйста, используйте ПО Yokogawa FlowConfigurator: [www.FlowConfigurator.com](http://www.FlowConfigurator.com).

Погрешность дана в условиях калибровки. Для жидкости необходимо учитывать, что величина зависит от вязкости и погрешность может быть такой, только если температура постоянна.

### Условия калибровки:

Воздух, 18°C...25°C (64,4°F...77°F), давление атмосферное

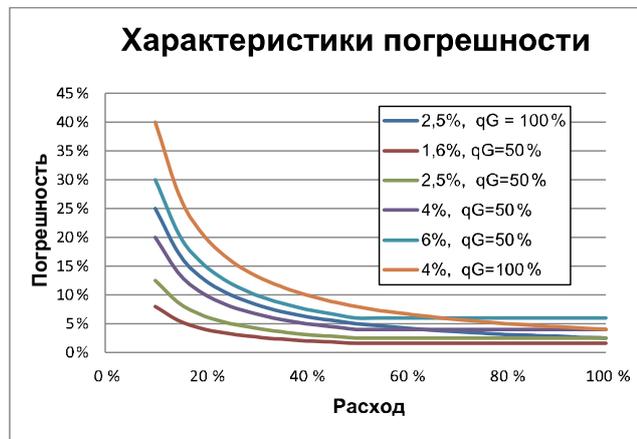


Рис. 1. Обзор характеристик погрешности

### Температура технологической и окружающей среды

- Материал фитинга нерж. сталь SS: -20°C...130°C (-4°F...266°F)
- Материал фитинга полипропилен (PP): 0°C...80°C (32°F...176°F)
- Шкалы G, N, D, F: Макс. 100°C (212°F)
- Шкала с опцией /IB: Макс. 130°C (266°F)
- С опцией /GR□: 0°C...65°C (32°F...149°F)
- С опцией /NBR: -20°C...100°C (-4°F...212°F)
- С опцией /R1 или /R3: -20°C...80°C (-4°F...176°F)

### Материал смачиваемых частей:

Нерж. сталь (SS) 316L (1.4404), 316 Ti (1.4571) или 1.4408

### Технологическое соединение:

- Внутренняя резьба: PP; SS  
Резьба нарезается непосредственно в фитинге.
- Врезное кольцо: SS
- Насадка для подсоединения шланга: SS
- Соединение Swagelok®: SS
- Фитинги: SS
- Уплотнительные кольца:
  - стандартные: FPM (Витон)
  - опция /NBR: NBR (Пербунал)
  - опция /Kal: FFKM (Калпрез)
- Стекло: Боросиликатное 3.1
- Поплавки: Нерж. сталь, титан, стеклянный шарик, мю-металл, ПВХДФ, оксид алюминия, шарик из нерж. стали
- Клапан: Шток из нерж. стали, ПТФЭ сальник штока, с серебряным седлом

Клапаны - врезные

### Стопор поплавка:

- стандартный: ПТФЭ
- опция /S1: Нерж. сталь
- Защитная крышка: Поликарбонат
- Круглая ручка клапана: Полиамид

### Уплотнение трубки:

ПТФЭ

### Монтажная длина:

- с трубками K: 100 мм (3,94")
- с трубками M: 175 мм (6,9")
- с трубками L: 325 мм (12,8")

### Потеря давления:

2...18 мбар на поплавке (0,029...0,261 psi)

Потеря давления на поплавке рассчитана с помощью ПО FlowConfigurator: [www.FlowConfigurator.com](http://www.FlowConfigurator.com).

Клапаны создают дополнительную потерю давления.

### Вес:

См. Таблицу 4

### Прикрепляемая шкала:

Изготовлена из твердого пластика с профрезерованными буквами (черные на белом) для лучшей видимости. Реле ограничения расхода не возможны с прикрепляемой шкалой.

### Маркировка:



## УТВЕРЖДЕНИЯ В ЕАЭС И СТРАНАХ СНГ

### Соответствие нормативам ЕАЭС

RAGL с опциями /GR□ соответствует действующим техническим правилам, действующим в странах ЕАЭС: России, Беларуси, Казахстане, Армении и Кыргызстане.

- TR CU 004
- TR CU 020

### Сертификат утверждения типа средств измерений

RAGL имеет "Сертификат утверждения типа средств измерений" и зарегистрирован в качестве средства измерений в России.

По вопросам экспорта в страны СНГ, пожалуйста, свяжитесь с вашим представителем Yokogawa.

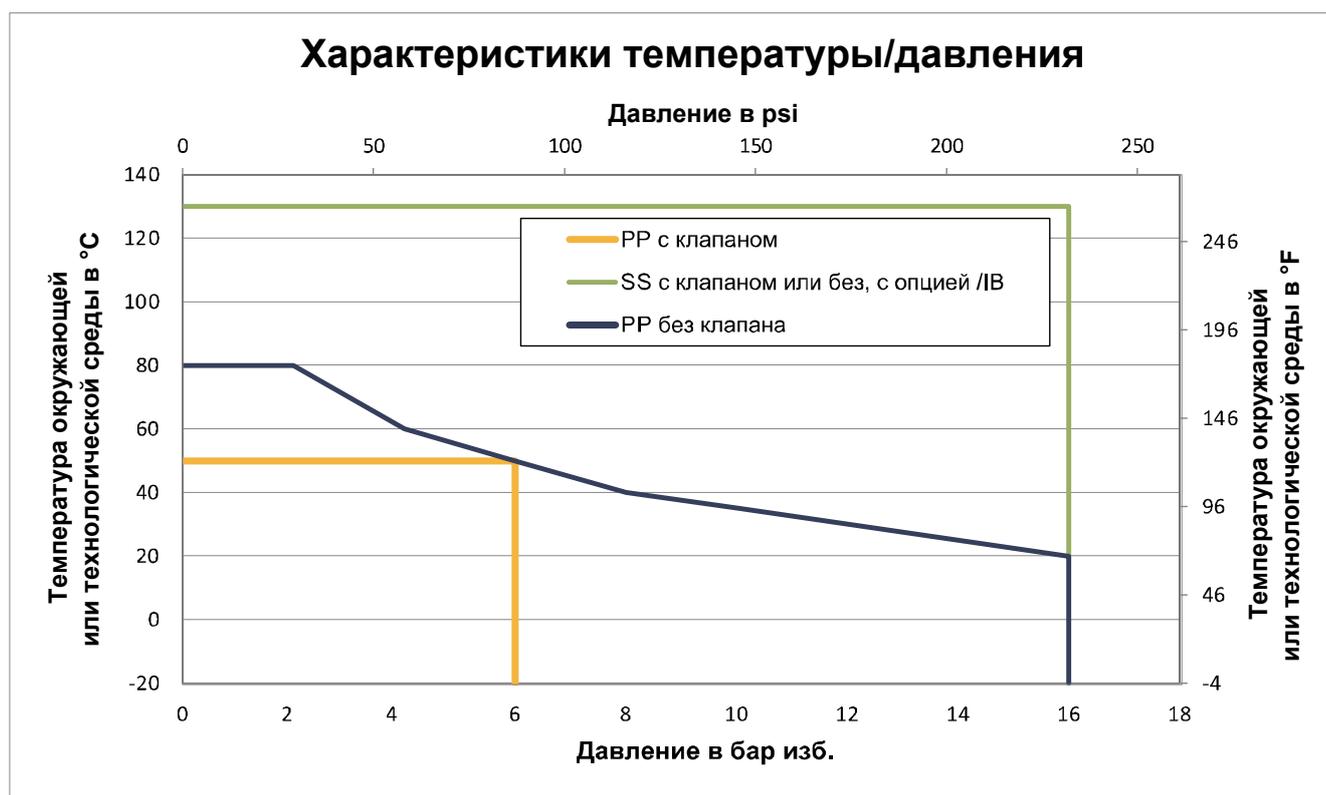


Рис. 3. Характеристики температуры/давления

Дополнительные температурные ограничения применяются для опций /NBR, /R1 и /R3.

Таблица 2. Величины  $Kv_s$  и  $Cv_s$  клапанов

Конус	13...21	22...41	42...47	52...57
$Kv_s$	0,024 м <sup>3</sup> /ч	0,06 м <sup>3</sup> /ч	0,24 м <sup>3</sup> /ч	1,125 м <sup>3</sup> /ч
$Cv_s$	0,028 гал/м	0,07 гал/м	0,28 гал/м	1,316 гал/м

**РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**, опции /GR1 - /GR8

С реле ограничения расхода защитная крышка для трубки не поставляется.

**Поплавок:**

- Мю-металл (MU) или поливинилиденфторид (PD)
- $Q_{min} > 0,004$  л/ч вода или 0,3 л/ч воздух  
( $Q_{min} > 0,001$  гал/ч вода или 0,076 гал/ч воздух)

**Тип:**

Кольцевой бистабильный индуктивный сенсор, используемый с соответствующим источником питания

**Источник питания:** 4,5 В...15 В DC (пост. тока)

**Потребление:** согласно DIN EN 60947-5-6

**Диапазон температур:** -25°C...+65°C  
(-4°F...149°F)

**Класс защиты:** IP 67

**Электрическое соединение:** 2 x 0,14 мм<sup>2</sup>,  
с экраном 0,4 мм<sup>2</sup>, длина 2 м (78")

**Электромагнитная совместимость (EMC):**

Соответствие требованиям ЭМС согласно EN 60947-5-2 Таблица 8 (для использования на промышленных объектах). На основе соответствия ЭМС реле ограничения расхода маркируется CE, EAC и RCM.

**Соответствие LVD** (Директива ЕС по низковольтному оборудованию):

EN 60010-1 и EN 60010-2-030 для опции /GM□

**Использование в опасных зонах**, опции /KS1, /ES1:

**Диапазон температур:** -20°C...+60°C  
(-4°F...140°F)

**Номер сертификата:**

- PTB 03 ATEX 2111 (/KS1)
- IECEx PTB13.0023 (/ES1)

**Класс защиты:** Ex ia IIC T6 Gb

**Параметр безопасности входа:**

$U_i = 12$  В,  $I_i = 22$  мА,  $P_i = 66$  мВт,  $L_i = 20$  мГн,  $C_i = 200$  нФ

**СЕ-маркировка:**   0344  II 2 G

**Маркировка на шильдике реле ограничения расхода:**

CE, EAC, RoHS Китай, RCM, Марокко

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**, опции /W□A и /W□B**Тип:**

Согласно DIN EN 60947-5-6

- KFA5-SR2-Ex\*-W (115 В перем.тока); \* = 1 или 2
- KFA6-SR2-Ex\*-W (230 В перем.тока); \* = 1 или 2
- KFD2-SR2-Ex\*-W (24 В пост.тока); \* = 1 или 2

**Источник питания:**

- 230 В перем.тока ±10%, 45...65 Гц
- 115 В перем.тока ±10%, 45...65 Гц
- 24 В пост.тока ±25%

**Выход реле:**

1 или 2 беспотенциальных переключающих контакта

**Коммутационная способность:**

Макс.250 В перем.тока; макс.2 А

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ИСКРБЕЗОПАСНОГО РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**, опции /W□A и /W□B

Технические данные такие же, как в разделе выше.

**Тип:**

Согласно EN 60947-5-6

- KFA5-SR2-Ex\*-W (115 В AC); \* = 1 or 2
- KFA6-SR2-Ex\*-W (230 В AC); \* = 1 or 2
- KFD2-SR2-Ex\*-W (24 В DC); \* = 1 or 2

**Утверждения:**

- KFA5-SR2-Ex\*-W:
  - ATEX: PTB 00 ATEX 2081
  - FM: ID 3011578
  - IECEx: PTB11.0031
  - EAC: RU C-DE.EX01.B.00102/19
  - NEPSI: GYJ17.1283
- KFA6-SR2-Ex\*-W:
  - ATEX: PTB 00 ATEX 2081
  - FM: ID 3011578
  - IECEx: PTB11.0031
  - EAC: RU C-DE.EX01.B.00102/19
  - NEPSI: GYJ17.1283
- KFD2-SR2-Ex\*-W:
  - ATEX: PTB 00 ATEX 2080
  - FM: ID 3011578
  - IECEx: PTB11.0034
  - EAC: RU C-DE.EX01.B.00102/19
  - NEPSI: GYJ17.1284

**Схема управления (ATEX):**

[Ex ia] IIC; group II; category (1)GD

**Параметры объекта:**

См. сертификаты

**КОНТРОЛЛЕР РАСХОДА**, опции /R1 и R3 для RAGL41

Регулятор расхода для стабилизации расхода при колебаниях рабочего давления.

Без клапанов для снижения давления.

- **Контроллер расхода /R1 для жидкостей и газов**

Контроллер расхода /R1 поддерживает постоянный расход в случае переменного входного давления и постоянного противодействия. Для газов – обратные условия процесса. Входное давление должно быть, как минимум, на 400 мбар выше, чем противодействие. (См. Рис.3).

- **Контроллер расхода /R3 для газов с переменным противодействием и постоянным входным**

Условия процесса зависят от входного давления. Входное давление должно быть, как минимум, на 400 мбар выше, чем противодействие.

<b>Макс. расход (жидкость):</b>	100 л/ч (26,4 гал/ч)
<b>Макс. расход (газ):</b>	3250 л/ч (858,56 гал/ч)
<b>Макс. давление:</b>	25 бар (362,6 psi)
<b>Диапазон температур:</b>	-20°C...+80°C (-4°F...176°F)

Таблица 3. Материалы контроллеров:

	Корпус	Диафрагма	Пружины
/R1 или /R3	Нерж. сталь	ПТФЭ	Нерж. сталь

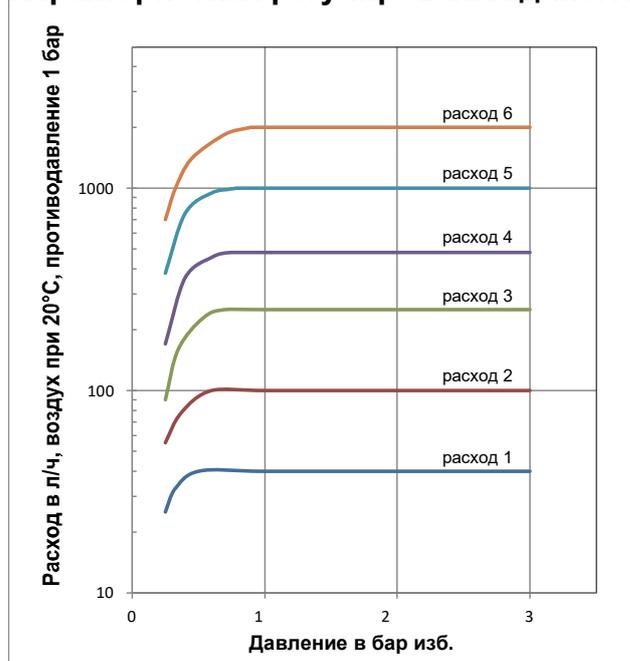
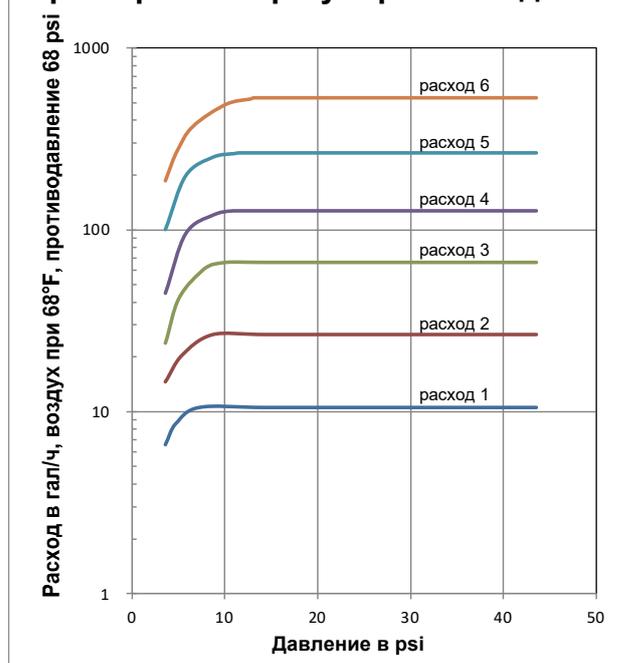
**Характеристики регулирования для /R1****Характеристики регулирования для /R1**

Рис. 4. Характеристики регулирования для /R1

На рисунке выше кривые показывают характеристики регулирования контроллером /R1 входного давления воздуха для 6 различных расходов, каждый при фиксированном положении клапана, противодействии 1 бар (14,5 psi) (атмосферное давление). Для наименьшего расхода, регулирование лучше всего работает при изменении входного давления в диапазоне от 0,4 бар (5,8 psi) до 3 бар (43,5 psi) (или выше), для наибольшего расхода от 0,9 бар (13 psi) до 3 бар (43,5 psi) (или выше).

## ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ

Модель	Суффикс-код	Описание	Ограничения
RAGL41		Наименование модели	
Технологическое соединение	-TO -RO	Внутр. резьба, ¼" NPT Внутренняя резьба, ¼" Rp	
Материал технологического соединения и держателя	PP-PP SS-SS	Держатель - полипропилен Держатель - нержавеющая сталь	
Клапан	NNN SV1 SV2	Без клапана Впускной, серебряное седло Выпускной, серебряное седло	
Длина трубки	-K	75 мм (2,95")	
	-M	150 мм (5,91")	
	-L	300 мм (11,8")	
Диаметр трубки	6	10 мм (0,39")	*)
	7	17 мм (0,67")	*)
Комбинация трубка-конус	XX		*)
Шкала для жидкости	G	Шкала-наклейка спецификации жидкости на трубке, рекомендуется	Tmax = 100°C (212°F)
	A	Прикрепляемая шкала спецификации жидкости, пустая трубка	Не с кодом /GR□
	N	мм шкала, шкала-наклейка на трубке	Tmax = 100 °C (212 °F)
	D	Двойная шкала: G и A	Не с кодом /GR□; Tmax = 100°C (212°F)
	F	Двойная шкала: N и A	Не с кодом /GR□; Tmax = 100°C (212°F)
Материал поплавка	-AL	Алюминий	*)
	-GL	Стекланный шар, черный	Только для газов *)
	-KR	Спеченный Al2O3, красный	*)
	-MU	Мю-металл	*)
	-PD	ПВДФ, молочно-белый	*)
	-SR	Шарик из нержавеющей стали (SS)	Только для жидкостей *)
	-SS	Нержавеющая сталь (SS)	*)
-TT	Титан	*)	
Диаметр поплавка	A	1,6 мм (0,06")	*)
	B	3,2 мм (0,13")	*)
	C	6,3 мм (0,25")	*)
	D	9,5 мм (0,37")	*)
Маркер поплавка	L	Жидкость	*)
	G	Газ	*)
Вставка поплавка	N	Стандартная	

\*) Определяется с помощью ПО FlowConfigurator

## ОПЦИИ

Опции	Код	Описание	Ограничения
Маркировка	/B1 /BG	Шильдик (SS) Отметки заказчика на шкале	Максимум 45 символов
Технологические адаптеры как дополнительная часть	/C01	Врезное кольцо SS для трубок с внешним диаметром 6 мм	Только для RAGL41-T0
	/C02	Врезное кольцо SS для трубок с внешним диаметром 8 мм	Только для RAGL41-T0
	/C03	Врезное кольцо SS для трубок с внешним диаметром 10 мм	Только для RAGL41-T0
	/C04	Врезное кольцо SS для трубок с внешним диаметром 12 мм	Только для RAGL41-T0
	/P01	Насадка SS, для гибких шлангов с внутренним диаметром 6 мм	Только для RAGL41-R0
	/P02	Насадка SS, для гибких шлангов с внутренним диаметром 8 мм	Только для RAGL41-R0
	/W01	Swagelok® in SS для трубок с внешним диаметром 6 мм	Только для RAGL41-T0
	/W02	Swagelok® in SS для трубок с внешним диаметром 8 мм	Только для RAGL41-T0
	/W03	Swagelok® in SS для трубок с внешним диаметром 10 мм	Только для RAGL41-T0
	/W04	Swagelok® in SS для трубок с внешним диаметром 12 мм	Только для RAGL41-T0
	/GR1	Бистабильный индуктивный кольцевой сенсор	Только для поплавка MU A□N
	/GR2	Бистабильный индуктивный кольцевой сенсор	Только для поплавка PD B□N или MU B□N
	/GR3	Бистабильный индуктивный кольцевой сенсор	Только для поплавка PD C□N
/GR4	Бистабильный индуктивный кольцевой сенсор	Только для поплавка MU C□N; MU D□N; PD D□N	
/GR5	2 бистабильных индуктивных кольцевых сенсора (2 x /GR1)	Только для поплавка MU A□N, не для трубки K	
/GR6	2 бистабильных индуктивных кольцевых сенсора (2 x /GR2)	Только для поплавка PD B□N или MU B□N, не для трубки K	
/GR7	2 бистабильных индуктивных кольцевых сенсора (2 x /GR3)	Только для поплавка PD C□N, не для трубки K	
/GR8	2 бистабильных индуктивных кольцевых сенсора (2 x /GR4)	Только для поплавка MU C□N; MU D□N; PD D□N, не для трубки K	
Взрывозащищенный тип	/KS1	Искробезопасный по ATEX "ia"	Только для кодов /GR1 - /GR8
	/ES1	Искробезопасный по IECEx "ia"	Только для кодов /GR1 - /GR8
Шкала	/IB	Шкала впечатана в трубку и наварена/обожжена	Не для шкалы A, Tmax = 130°C (266°F)
Испытания и сертификация	/H1	Без масла и жира на смачиваемой поверхности по спецификации Yokogawa	Не с кодами /R1, /R3
	/P2	Сертификат соответствия с заказом согласно EN 10204: 2004- 2.1	
	/P3	Как /P2 + протокол испытаний согласно EN 10204: 2004- 2.2	
	/PP	Протокол испытаний под давлением для системы измерения	
	/PT	Таблица расходов для пересчета для другой жидкости	Только для шкал N и F; параметры жидкости должны быть предоставлены
Уплотнительные кольца	/NBR	Уплотнительные кольца NBR* для клапана (если заказан)	Диапазон температур: -20°C...+100°C (-4°F...212°F)
	/KAL	Уплотнит. кольца Kalrez для трубки и клапана (если заказаны)	Только для RAGL41
Принадлежности измерительной трубки	/MV	Прокладка Viton PTFE и уплотнительное кольцо Viton	Не для клапана с прокладкой Buna
Альтернативный стопор поплавка	/S1	Пружинные стопоры из SS 1.4571	
Принадлежности	/QP	Комплект для монтажа в панель	
	/QB	С резьбовыми отверстиями в соединителе для монтажа	
	/QF	Подставка	
	/QC	Цветные колпачки для ручки клапана (красный, синий, желтый, зеленый)	Только для версий с клапаном
Контроллер	/R1	Контроллер переменного пред-давления	Только с держателем SS, только с впускным клапаном
	/R3	Контроллер переменного противодавления	Только с держателем SS, только с выпускным клапаном, только для газов
Поставка в конкретные страны	/KC	С маркером KC для Кореи	
	/CN	RoHS маркировка для Китая	Только с опцией /GR□
	/VR	Сертификат утверждения типа для России	
Источник питания для реле ограничения расхода (реле преобразователя)	/W1A	KFA5-SR2-Ex1.W / 115 В перем.тока, 1 канал	Для /GR1 - /GR4
	/W1B	KFA5-SR2-Ex2.W / 115 В перем.тока, 2 канала	Для /GR5 - /GR8
	/W2A	KFA6-SR2-Ex1.W / 230 В перем.тока, 1 канал	Для /GR1 - /GR4
	/W2B	KFA6-SR2-Ex2.W / 230 В перем.тока, 2 канала	Для /GR5 - /GR8
	/W4A	KFD2-SR2-Ex1.W / 24 В пост.тока, 1 канал	Для /GR1 - /GR4
	/W4B	KFD2-SR2-Ex2.W / 24 В пост.тока, 2 канала	Для /GR5 - /GR8
Спецзаказ	/Z	Специальная конструкция. Указывается отдельно. Если выбран код /Z, несколько суффиксов в суффикс-кодах модели могут быть изменены на Z.	

\* бутадиен-нитрильный каучук

При использовании ПО FlowConfigurator ([www.FlowConfigurator.com](http://www.FlowConfigurator.com)) ограничения учитываются автоматически.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС

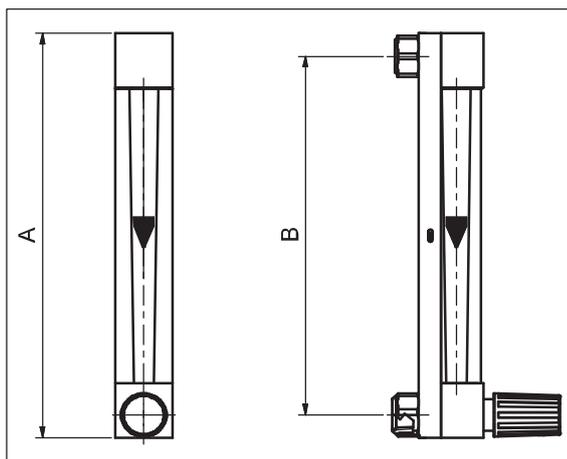


Рис. 5. RAGL с клапаном

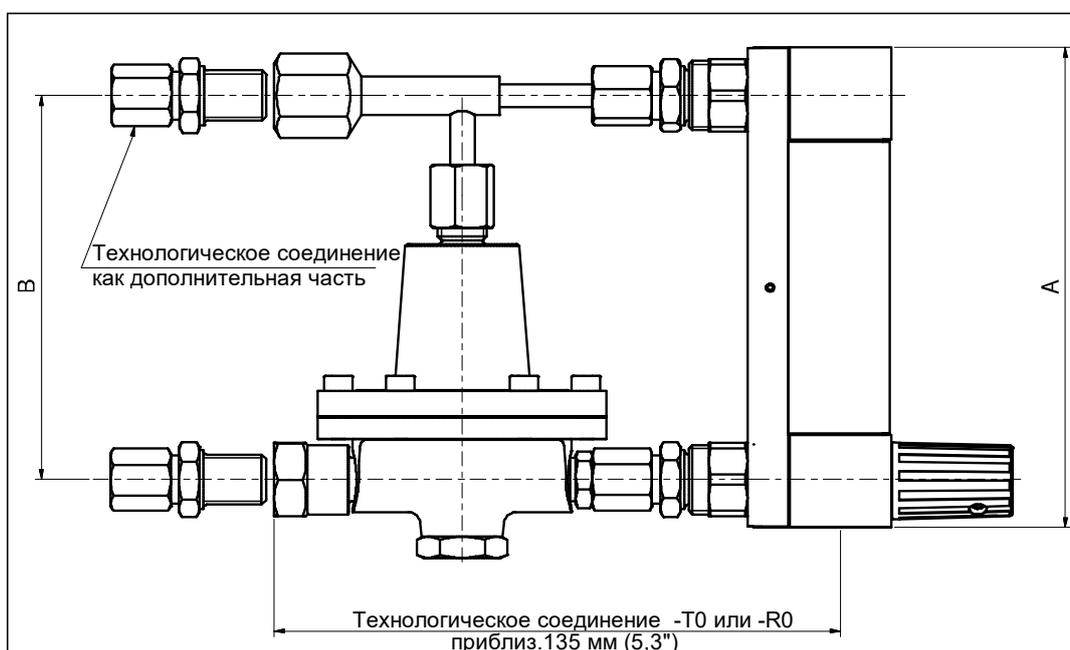


Рис. 6. Версия с впускным клапаном и опцией контроллера входного расхода /R1

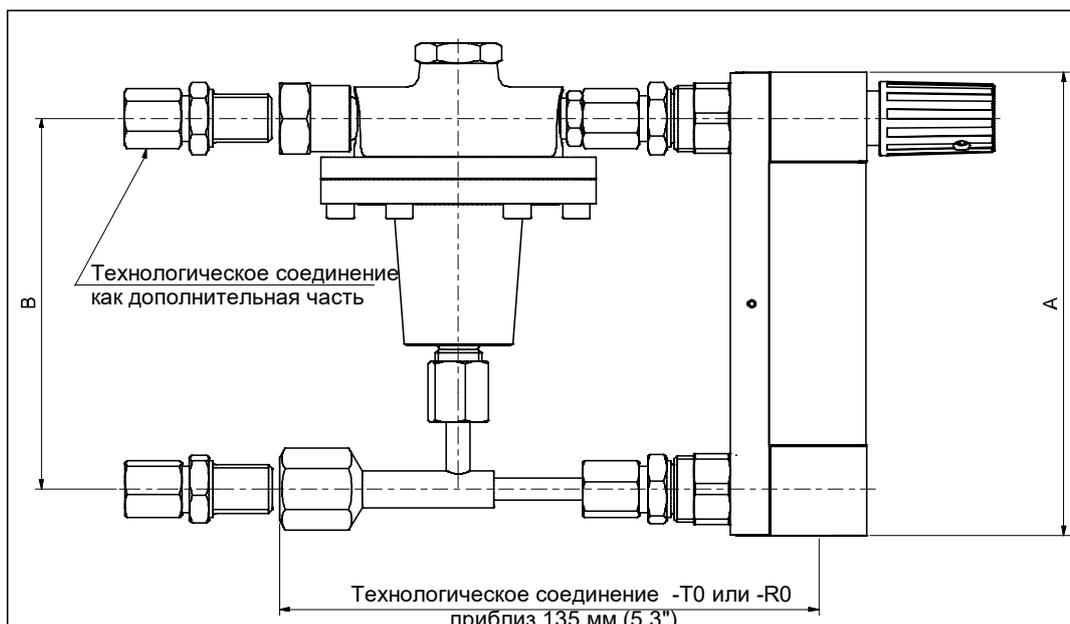


Рис. 7. Версия с выпускным клапаном и опцией контроллера выходного расхода /R3

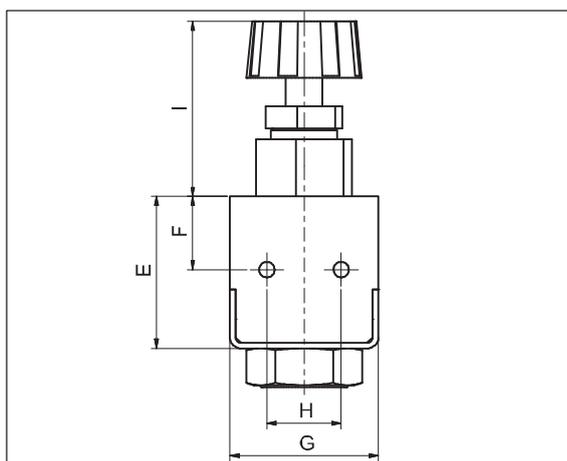


Рис. 9. Размеры держателя (с клапаном или без) с резьбовыми отверстиями для опции /QB

Таблица 4: Вес и размеры

Модель	Размеры в мм (дюймы)		Вес в г (фунты)		
	A	B	без контроллера PP	без контроллера SS	с контроллером SS
RAGL с K6□□; K7□□	125 (4,92)	100 (3,93)	200 (0,51)	505 (1,11)	1225 (2,7)
RAGL с M6□□; M7□□	200 (7,87)	175 (6,89)	285 (0,58)	550 (1,21)	1270 (2,8)
RAGL с L6□□; L7□□	350 (13,78)	325 (12,8)	350 (0,77)	640 (1,41)	1360 (3?0)

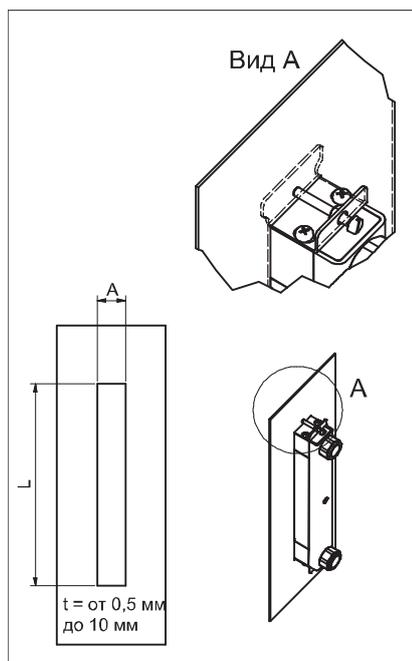


Таблица 6: Размеры вырезов в панели

Измерительная трубка	Размеры в мм (дюймы)	
	A	L
K	31 (1,22)	128,3 (5,05)
M	31 (1,22)	203,3 (8)
L	31 (1,22)	353,3 (13,9)

Рис. 9. Опция /QP, средства для монтажа в панель

Таблица 5: Размеры держателей

Измерительная трубка	Размеры в мм (дюймы)					Диаметр отверстия в мм
	E	F	G	H	I	
все	33,3 (1,31)	16,8 (0,66)	30 (1,18)	20 (0,79)	33 (1,3)	3 (винт M3)