
**Руководство
по эксплуатации**

**Малый металлический ротаметр
Модель RAKD**



IM 01R01B30-00R-E

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	i
1. Введение	1-1
1.1 Общее описание	1-3
1.2 Принцип измерений	1-3
1.3 Общий вид	1-4
2. Меры предосторожности	2-1
2.1 Транспортировка и хранение	2-1
2.2 Установка	2-1
3. Установка	3-1
3.1 Установка в трубопроводе	3-1
3.2 Электромонтаж	3-1
3.2.1 Схемы подключения	3-1
3.2.2 Подключение провода кабеля Quickon	3-3
3.2.3 Подключение провода M12 (опция /A29 или /A30)	3-6
4. Начало работы	4-1
4.1 Указания по измерению скорости потока	4-1
4.2 Пульсация и скачок давления	4-1
4.3 Начало работы электронного преобразователя	4-1
5. Реле ограничения расхода (опции от /K1 до /K10)	5-1
6. Техническое обслуживание	6-1
6.1 Техническое обслуживание	6-1
6.1.1 Функциональная проверка	6-1
6.1.2 Измерительная трубка и поплавки	6-1
6.1.3 Поэлементные чертежи	6-2
6.1.4 Электронный преобразователь	6-3
6.1.5 Замена шкалы	6-3
6.1.6 Устранение неисправностей	6-4
6.2 Образцы	6-5

7. Технические характеристики	7-1
7.1 Типы ротаметров RAKD, опции и суффикс-коды	7-1
7.2 Стандартные технические характеристики	7-6
7.3 Габаритные размеры и вес	7-12
7.4 Температурные кривые	7-5
8. Приборы взрывозащищенного типа	8-1
8.1 Общая информация.....	8-2
8.2 Искробезопасный ротаметр RAKD, аттестованный по ATEX (/KS1)	8-3
8.2.1 Технические данные	8-3
8.2.2 Установка.....	8-5
8.3 Ротаметр RAKD искробезопасного типа, аттестованный по IECEx (/ES1).....	8-6
8.3.1 Технические данные	8-6
8.3.2 Установка.....	8-8
8.4 Ротаметр RAKD искробезопасного типа, аттестованный по INMETRO (/US1)	8-9
8.5 Ротаметр RAKD искробезопасного типа "ic" для категории 3G (ATEX/ IECEx) (/KS3, /ES3)	8-10
8.6 Искробезопасные компоненты, аттестованные по FM / CSA (США и Канада) (/FS1, /CS1)	8-11
8.6.1 Реле ограничения расхода с кодом опции /K1 ... /K10 (для США - /FS1).....	8-11
8.6.2 Реле ограничения расхода с кодом опции /K1 ... /K10 (для Канады - /CS1)	8-11
8.7 Схемы регулирования	8-12
8.8 Искробезопасные ротаметры RAKD, аттестованные по NEPSI (Китай) (/NS1)	8-17
8.9 Искробезопасные ротаметры RAKD, аттестованные по EAC (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GS1).....	8-18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. УСТАНОВКА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	1

1. Введение

Перед использованием прочтите данное руководство полностью, и основательно ознакомьтесь с особенностями, операциями и умением обращаться с ротаметром RAKD, чтобы иметь прибор, проявляющий свои богатые возможности и в обеспечение его эффективного и надлежащего применения.

Замечания по данному руководству

- Данное руководство следует передавать конечному пользователю.
- В содержимое данного руководства вносятся изменения без предварительного уведомления.
- Авторские права защищены. Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана ни в каком виде, или каким бы то ни было образом без письменного разрешения Rota Yokogawa (в дальнейшем обращайтесь к нам просто Yokogawa).
- Данное руководство не является как основанием для реализуемости данного прибора, так и основанием того, что данный прибор будет соответствовать конкретным намерениям пользователя.
- Все усилия были приложены к тому, чтобы гарантировать соответствие содержимому данного руководства. Однако, при возникновении некоторых вопросов или ошибок, на которые вы обратили внимание, свяжитесь, пожалуйста, с ближайшим офисом продаж Yokogawa, приведенном на обороте данного руководства, или с торговым представителем, через которого Вы закупили изделие.
- Данное руководство не предназначено для моделей с характеристиками заказчика.
- Исправления могут быть не всегда сделаны в данном руководстве в связи с изменениями в характеристиках, устройстве и/или деталях, если такие изменения не рассматриваются как вмешательство в функциональные возможности или эксплуатационные качества прибора.

Замечания по безопасности и модификации

- Для защиты и безопасности персонала, прибора и системы, включающей прибор, убедитесь, что при обращении с изделием следуете инструкциям по безопасности, описанным в данном руководстве. Если Вы обращаетесь с прибором до некоторой степени несовместимо с данным прибором, Yokogawa не гарантирует безопасности.
- Если данный прибор используется до некоторой степени не как точно определено в данном руководстве, защита, предусматриваемая этим прибором, может быть ослаблена.
- В отношении взрывозащищенной модели, если Вы самостоятельно ремонтируете или модифицируете прибор, а затем не пытаетесь вернуть его к оригинальному виду, взрывозащищенная конструкция прибора будет ослаблена, создавая опасные условия. Обеспечьте консультацию с Yokogawa по вопросам ремонта и модификации.

Следующие символы безопасности и предупреждающие указания применяются на изделии и в данном руководстве:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данный символ применяется для указания, что опасные условия являются результатом, который, если не избежать, может привести к гибели или серьезной травме. Данное руководство описывает, как следует оператору осуществлять обслуживание, во избежание подобного риска...



ВНИМАНИЕ

Данный символ применяется для указания, что опасные условия являются результатом, который, если его не избежать, может привести к незначительной травме или материальному ущербу. Данное руководство описывает, как следует оператору осуществлять обслуживание во избежание риска телесных повреждений или нанесения вреда аппаратуре.



ВАЖНО

Данный символ применяется, чтобы обратить Ваше внимание на условия, которым необходимо следовать во избежание риска повреждения аппаратуры или системных неисправностей.



ЗАМЕЧАНИЕ

Данный символ применяется, чтобы обратить Ваше внимание на информацию, к которой следует обращаться, чтобы ознакомиться с операциями и функциями прибора.

Для безопасного использования ротаметра RAKD



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Если технологическая среда опасна для персонала, осторожно обращайтесь с ротаметром RAKD, даже после его удаления из технологической линии для обслуживания, или иных целей. Проявите исключительную осторожность, чтобы предупредить попадание жидкости на тело, и во избежание вдыхания какого-либо остаточного газа.
- В случае прибора взрывозащищенного типа, дальнейшие требования и отличия описываются в Главе 8 "Инструкции для взрывозащищенного ротаметра RAKD". Описания в Главе 8 имеют приоритет перед другими описаниями данного руководства.

**ВНИМАНИЕ**

- Имея при себе ротаметр Rotameter RAKD, проявляйте исключительную осторожность во избежание его случайного падения и причинения телесного повреждения.

Гарантия

- Гарантия на данный прибор покрывает период времени, отмечаемый на квитанции, вручаемой покупателю во время покупки. Производитель будет бесплатно ремонтировать прибор, если отказ возник в течение гарантийного срока.
- Все запросы по отказам прибора следует направлять торговому представителю Производителя, у которого Вы приобрели прибор, или ближайшему офису продаж Производителя.
- В случае отказа прибора, свяжитесь с производителем, точно указав модель и номер прибора, о котором идет речь. Будьте точны при описании подробностей отказа и техпроцесса, в котором произошел отказ. Будет полезно, если принципиальные схемы и/или записи данных будут приложены к отказавшему прибору.
- Следует ли бесплатно ремонтировать отказавший прибор, остается полностью на усмотрении Производителя, в результате освидетельствования Производителем.

Покупатель не будет иметь право получения ремонтных услуг от Производителя бесплатно, даже в течение гарантийного срока, если неисправность или повреждение имеют место благодаря:

- ненадлежащему и/или неадекватному обслуживанию прибора, о котором идет речь, Покупателем.
- обращению с прибором, о котором идет речь, использованию и хранению, выходящими за рамки проекта и/или требований по техническим характеристикам.
- использованию прибора, о котором идет речь, в месте, не соответствующем условиям, заданным в Основных Технических Условиях Производителя или Технологическому Руководству.

- настройке и/или ремонту третьими лицами или лицом, на которое Производитель возложил ремонтные услуги.
- ненадлежащему перебазированию прибора, о котором идет речь, после доставки.
- причинам непреодолимой силы, таким, как пожар, землетрясение, ураган/наводнение, грозовая помяха/молния, или другим причинам, которые не могут быть отнесены к прибору, о котором идет речь.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При изъятии прибора из техпроцесса с возможными опасными последствиями избегайте контакта с жидкостью и внутренней частью прибора.

- В случае прибора взрывозащищенного типа, дальнейшие требования и отличия описываются в Главе 8 "Инструкции для взрывозащищенного ротаметра RAKD". Описания в Главе 8 имеют приоритет перед другими описаниями данного руководства.

Ограничение по использованию радио приемопередатчика**ВАЖНО**

Хотя передатчик спроектирован на сопротивление высокочастотным электрическим помехам, если радио приемопередатчик используется вблизи от передатчика, или имеет наружную электропроводку, передатчик может оказаться под влиянием адаптера высокочастотных помех. Для тестирования на подобные эффекты медленно вводите приемопередатчик в действие с расстояния нескольких метров и отметьте контур для замера шумовых эффектов. После этого всегда применяйте приемопередатчик вне области, находящейся под влиянием помех.

1.1 Общее описание

В настоящем руководстве дано описание установки, эксплуатации и технического обслуживания ротаметра RAKD. Пожалуйста, перед использованием данного прибора внимательно прочитайте это руководство.

Далее обратите внимание на то, что в данном руководстве не описаны эксплуатационные условия потребителя. При изменении технических условий, конструкции прибора или его частей, данное руководство пересматривается только в тех случаях, когда имеется предположение, что эти изменения окажут влияние на функции или эксплуатационные характеристики ротаметра RAKD.

Перед отправкой все изделия подвергаются тестированию. Осмотрите полученные изделия и убедитесь в том, что отсутствуют повреждения, полученные во время транспортировки. В случае обнаружения дефектов или появления вопросов, обратитесь в ближайший сервисный центр или офис продаж фирмы YOKOGAWA. Пожалуйста, точно опишите дефект и укажите код модели, а также порядковый номер изделия.

Фирма YOKOGAWA не несет ответственность за изделия, которые подвергались ремонту пользователем без предварительного согласования с производителем и вследствие этого не удовлетворяют техническим условиям.

1.2 Принцип измерений

RAKD является расходомером неустановившихся потоков, используемым для измерения объема и массы газов и жидкостей. В конусе особой формы находится поплавков, совершающий концентрические движения, а перемещение поплавка практически не зависит от вязкости.

Положение поплавка магнитным способом передается на индикатор, который показывает измеряемые величины на шкале при помощи стрелки. Индикатор может быть снабжен реле ограничения расхода и электронным преобразователем.

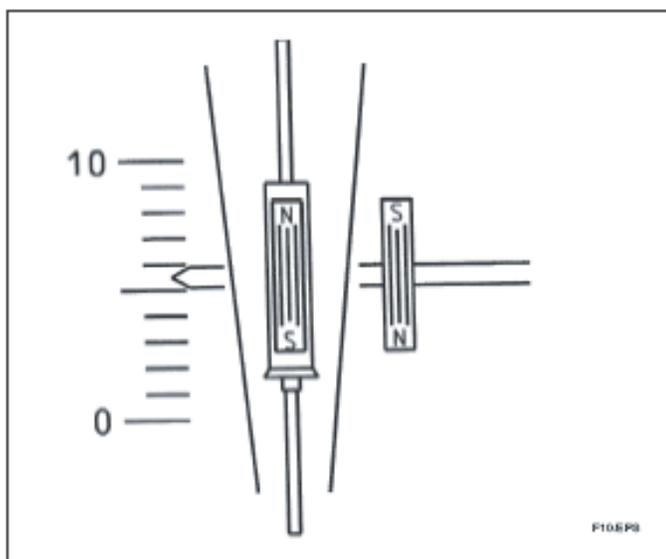
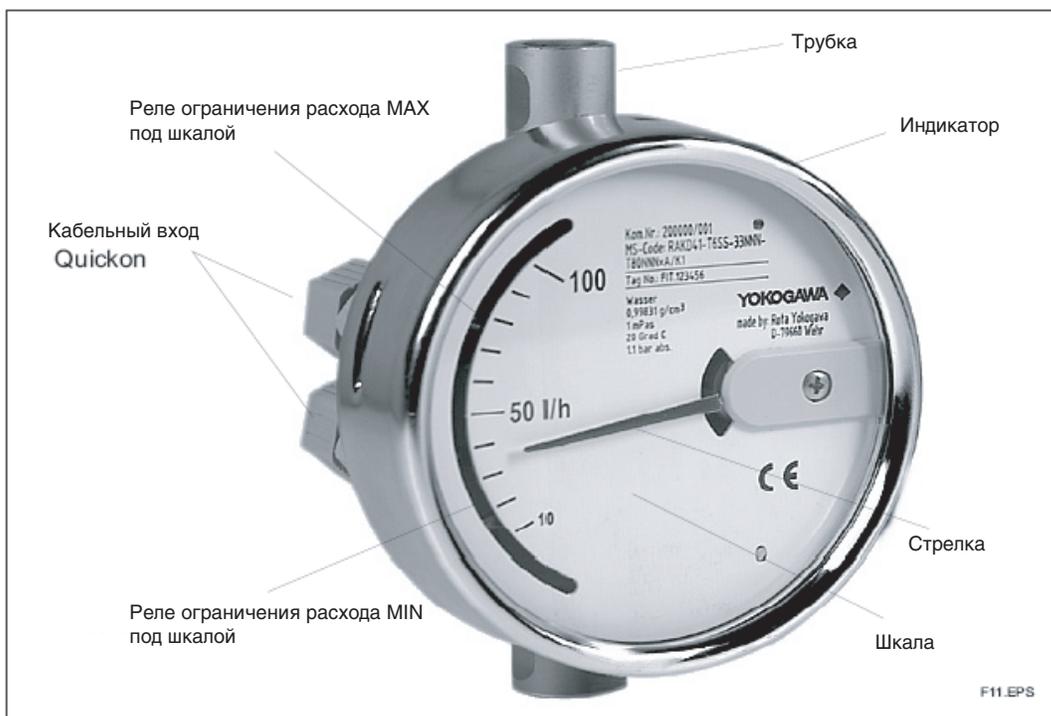


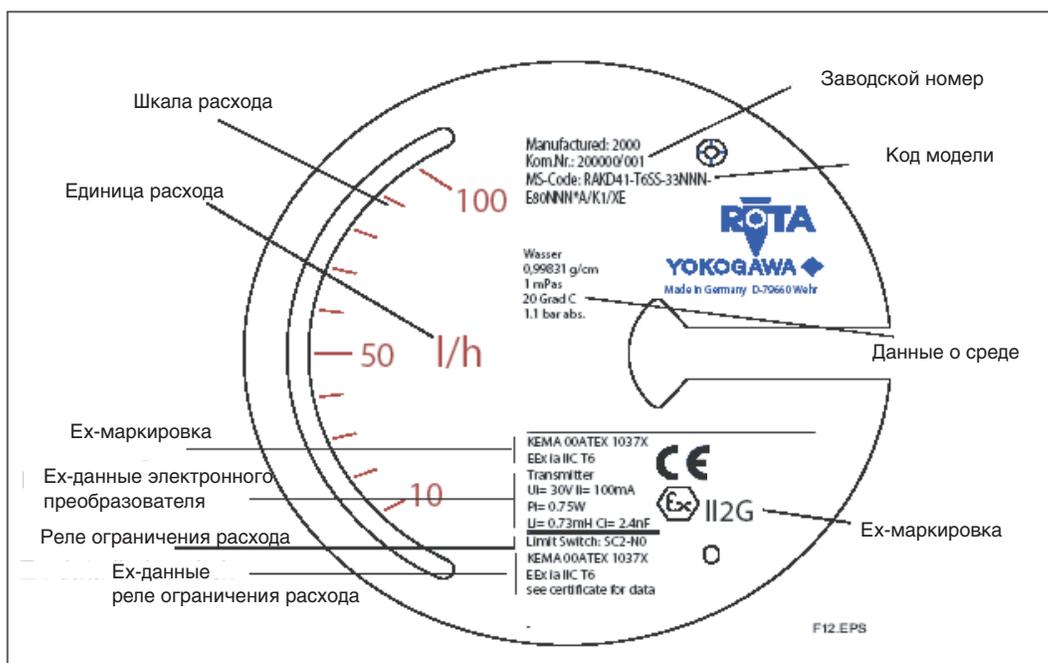
Рисунок 1.1

Все изделия подвергаются Производителем калибровке водой. Регулируя калибровочные значения в состоянии измеряемого вещества (плотность, вязкость), можно разметить шкалу скорости расхода для каждой измерительной трубки.

1.3 Общий вид



Пример шкалы:



2. Меры предосторожности

2.1 Транспортировка и хранение

Перед транспортировкой изделия рекомендуется зафиксировать поплавков при помощи полоски картона так же, как это делается перед отгрузкой с завода-изготовителя. Необходимо предотвратить попадание в трубку посторонних предметов (например, при запечатывании отверстий). Чтобы защитить изделие и, в особенности, внутреннюю поверхность трубки от загрязнения, необходимо хранить ее только в чистом и сухом месте.

2.2 Установка

В месте установки прибора температура и относительная влажность окружающего воздуха не должны превышать установленных значений. Не допускайте установку в коррозионно-агрессивной среде. Если избежать такой среды не удастся, обеспечьте хорошую вентиляцию. Несмотря на то, что ротаметр RAKD обладает очень прочной конструкцией, прибор нельзя подвергать сильной вибрации или воздействию ударных нагрузок.

Обратите внимание на то, что магнитно-измерительная система ротаметра может подвергаться воздействию внешних неоднородных магнитных полей (например, от электромагнитных клапанов). Переменные магнитные поля (≥ 10 Гц), а также гомогенные, статические магнитные поля (в рабочей области RAKD) типа геомагнитных полей, не оказывают влияния. Асимметричные ферромагнитные тела с большой массой (например, стальные балки) должны располагаться на расстоянии не менее 250 мм от RAKD.

Во избежание интерференции, расстояние между двумя соседними ротаметрами RAKD должно составлять, по крайней мере, 300 мм.

Не подвергайте изделие воздействию более высокого давления, чем указанный максимум рабочего давления (см. технические условия).

Убедитесь, что смачиваемые части обладают стойкостью к технологической среде.

Температура окружающей среды и рабочая температура может превышать установленные максимальные значения. Обратите внимание на температурные кривые на рисунке 2-1 и в главе 7 "Технические данные".

Ротаметр должен устанавливаться вертикально. Направление течения восходящее.

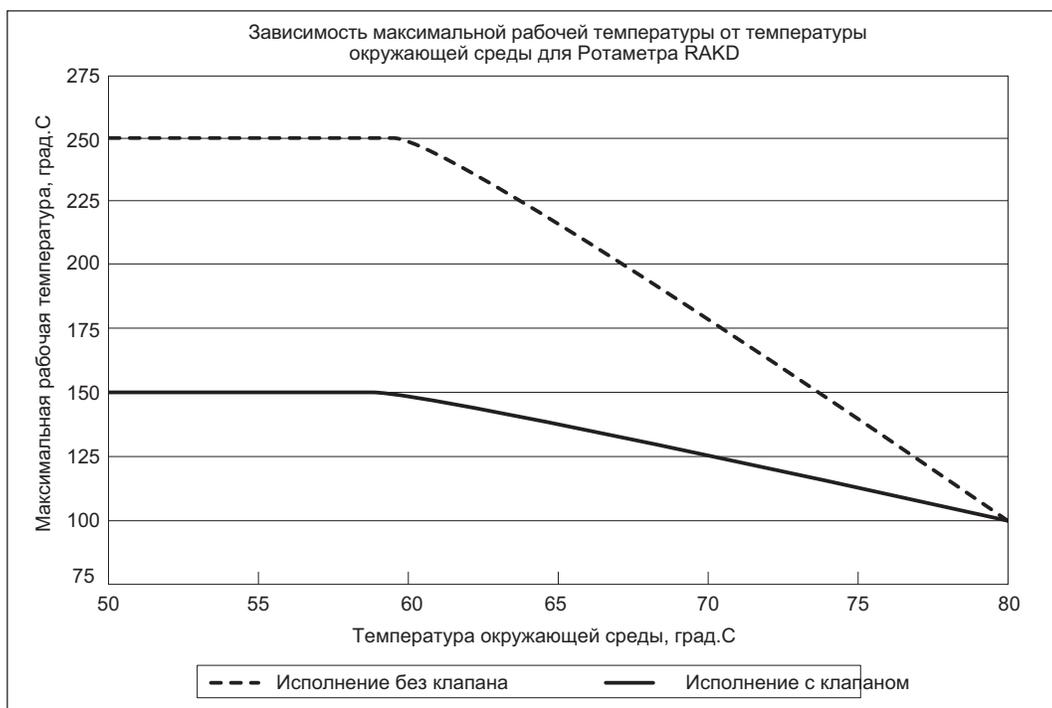


Рисунок 2-1. Для опции /KS1 или /KN1 (Ex-исполнение / взрывозащищенное исполнение) необходимо соблюдать максимальное значение для температуры окружающей среды и температуры процесса, согласно соответствующему температурному классу, приведенному на рисунке 3-2 и таблицах 7-2 по 7-5. Минимальная температура окружающей среды: -25°C

Проверьте подвижность поплавка (5),* наблюдая за стрелкой. Стрелка должна отслеживать движение поплавка. Если этого не происходит, следует очистить поплавок и измерительную трубку (1;21).

Проверьте подвижность стрелки осторожным перемещением ее своими пальцами, и наблюдая за показаниями на шкале. Если она надлежащим образом не работает, необходимо заменить механический блок индикации (14).

Во избежание повреждения поплавка и стопора, не используйте электромагнитный клапан. На этапе запуска медленно увеличивайте поток до требуемой скорости потока. Если нельзя избежать внезапного повышения давления (при использовании электромагнитных клапанов), поток должен быть ограничен максимальным отработанным значением (например, клапаном).

*: Номера позиций приведены на поэлементных чертежах в главе 6.

3. Установка

3.1 Установка в трубопроводе

Трубопровод должен быть устойчив во избежание вибрации трубы. Дополнительные рекомендации можно найти в руководстве VDI/VDE 3513, лист 3.

Если возможны отложения грязи измерительной трубки, рекомендуется установить обводную трубу, что позволит снимать (смотрите главу 6 «Техническое обслуживание») Ротаметр для очистки, не прерывая движение продукта по трубопроводу.

Прежде, чем устанавливать Ротаметр, убедитесь, что внутри него отсутствуют частички упаковки или детали крепежа. Следует быть осторожным при подключении блоков с внутренней резьбой, чтобы следы герметика не попали в трубу (например, остатки герметика PTFE).

Чтобы избежать напряжения в соединительных трубах, необходимо выровнять соединительные фланцы в параллельном и осевом направлениях. Болты и прокладки следует выбирать в соответствии с максимальным рабочим давлением, диапазоном температуры и условиями возникновения коррозии. Выполните центрирование прокладок и затяните гайки с приложением момента, соответствующего диапазону давления. Если возможно загрязнение или порча материала RAKD, следует предусмотреть обходной путь, который позволит выполнять снятие прибора без необходимости прерывания потока.

Ознакомьтесь также с содержанием раздела 2.2. Дополнительные инструкции по установке можно найти в руководстве VDI/VDE3513.

Если используются расходомеры без клапана, но с внутренней резьбой для подключения к процессу, шток поплавка конуса размером от 44 и больше, может войти в область резьбового соединения. Будьте внимательны и не погните направляющую при завинчивании соединения. Внутренний диаметр соединителя должен составлять, по меньшей мере, 8 мм для размеров конуса 44 - 51 и, соответственно, 10 мм для размеров конуса 52 и 53.

Во избежание биения поплавка при работе с газом, следуйте рекомендациям VDI/VDE 3515 лист 3.

Для расходомеров без клапана используйте дроссель либо на впуске, либо на выпуске (устанавливайте со стороны большего объема). При монтаже нескольких приборов на параллельных трубах, следите, чтобы расстояние между их осями было не меньше 120 мм, для исключения взаимной индукции. Расстояние до других ферромагнитных материалов не должно быть меньше 60 мм. Следите за тем, чтобы напряженность внешних магнитных полей составляла примерно 0 мТ.

3.2 Электромонтаж

3.2.1 Схемы подключения

Следуйте, пожалуйста, схемам, приведенным в этой главе.

Прибор RAKD с электронным преобразователем или реле ограничения расхода снабжен одним или двумя соединителями Quickon на обратной стороне.

В принципиальных схемах нижний конец отмечен "S", а верхний "T".

Не используемые позиции соединителя закрыты заглушками.

При использовании опций /A29 или /A30 устанавливаются соединители M12, смотрите раздел 3.2.3.

На установочных схемах данной главы показаны соединители Quickon.

Сопротивление нагрузки измерительных или показывающих измерительных приборов, последовательно подключенных к токовому выходу, не должно превышать $(U - 13.5 \text{ В}) / 20 \text{ мА}$.

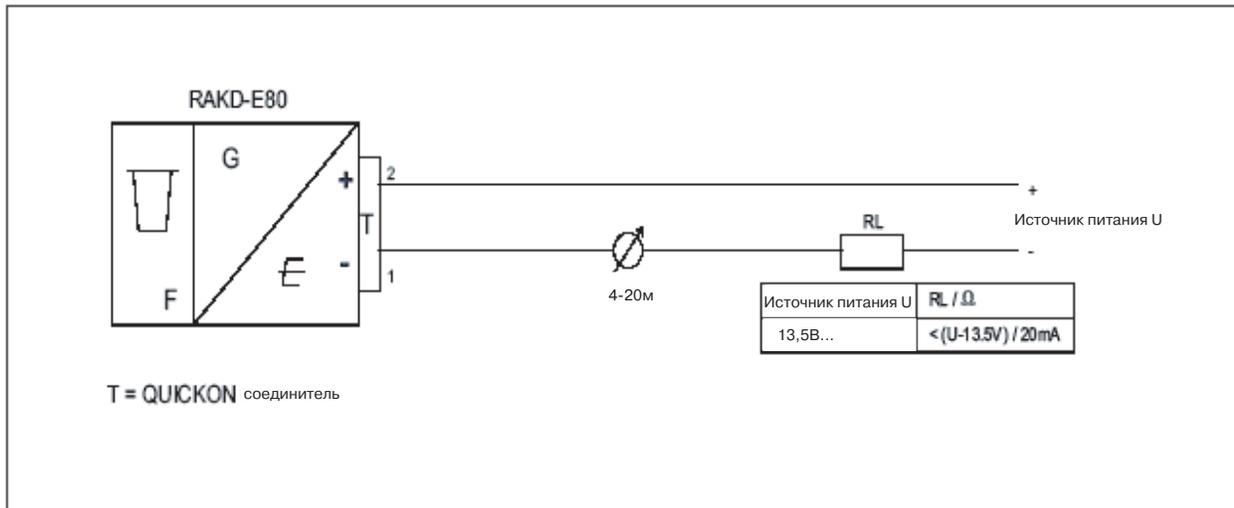


Рисунок 3-1 RAKD с электронным преобразователем

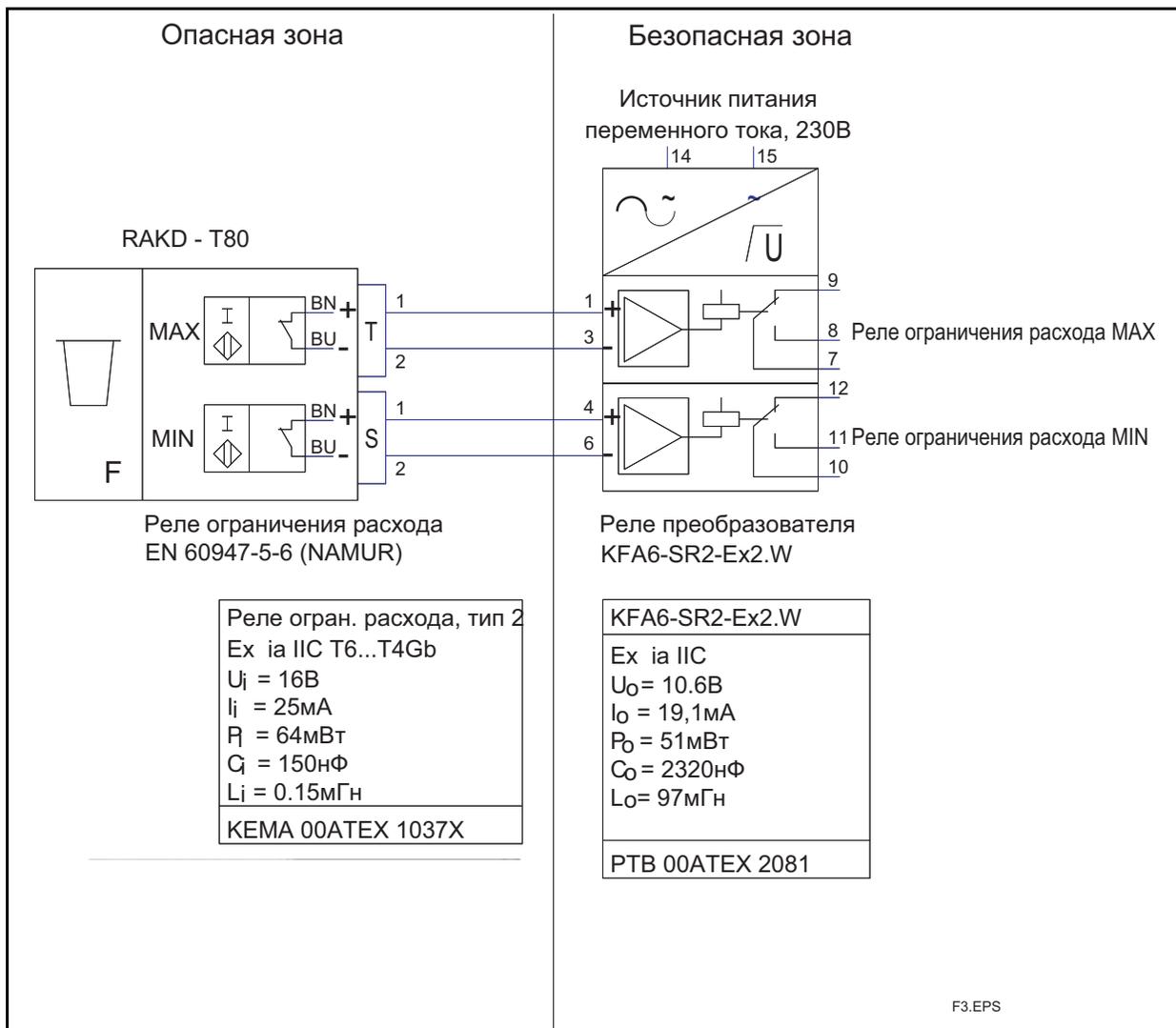


Рисунок 3-2 RAKD с 2 реле ограничения расхода в комбинации с реле преобразователя в Ex-исполнении.

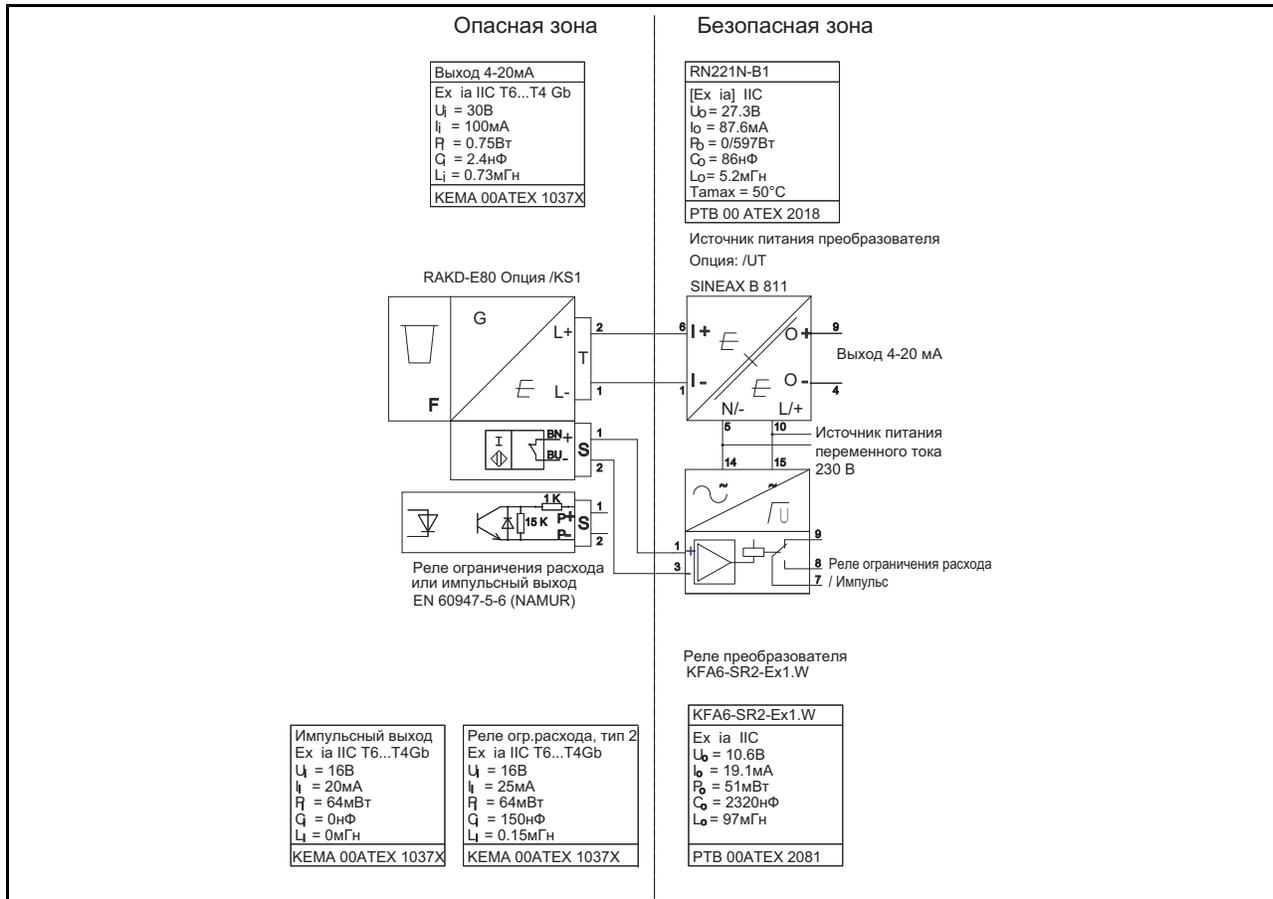


Рисунок 3-3 RAKD в Ex-исполнении с электронным преобразователем в комбинации с источником питания и дополнительным реле ограничения расхода или импульсным выходом с реле преобразователя.

3.2.2 Подключение провода кабеля Quickon

В приведенной ниже таблице показаны подключения провода кабеля Quickon для соответствующих конфигураций оборудования.

Соединение	Тип	Опция	Сигнал
Верхний соединитель 2 (+) 1 (-)	E		Электронный преобразователь, питание 4-20 мА
Нижний соединитель 1 (+) 2 (-)	E	/CP	Электронный преобразователь, импульсный выход (опция /CP)
Нижний соединитель 1 (+) 2 (-)	E	/K1, /K2, /K6, /K7	Одно реле ограничения расхода
Верхний соединитель 1 (+) 2 (-)	T	/K2, /K3, /K7, /K8, /K9, /K10	Реле ограничения расхода MAX, верхнее реле MIN (/K9)
Нижний соединитель 1 (+) 2 (-)	T	/K1, /K3, /K6, /K8, /K9, /K10	Реле ограничения расхода MIN, нижнее реле MAX (/K10)

Для подключения провода кабеля, пожалуйста, соблюдайте в точности следующие шаги:

- Снимите оболочку кабеля примерно на 15 мм (рис. 3-4) и наденьте на кабель соединительную гайку (1), колпачок (2) и резиновое уплотнение (3)

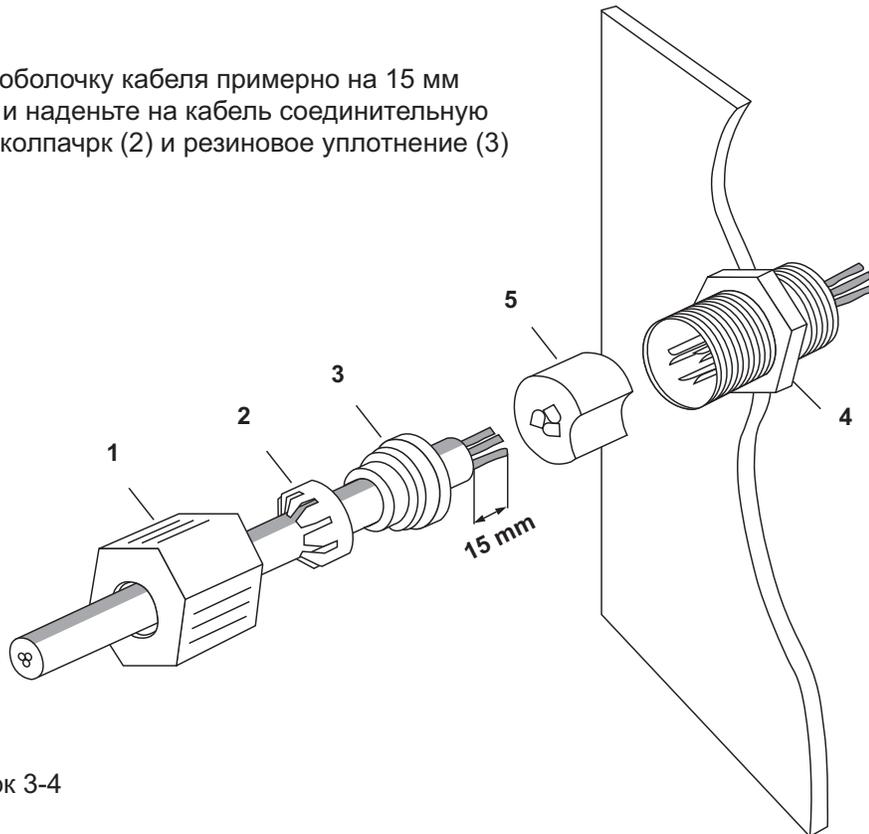


Рисунок 3-4

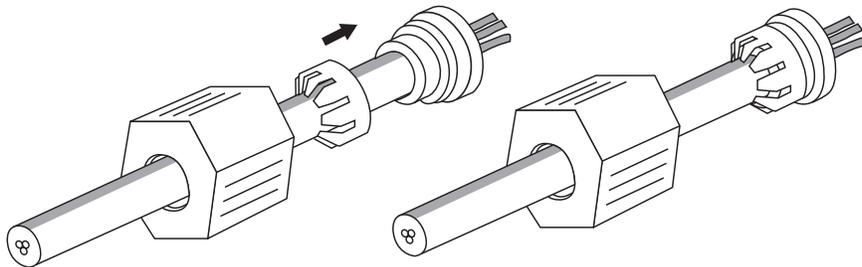


Рисунок 3-5

- Продвиньте резиновое уплотнение к самому краю изоляции и затем наденьте колпачок на резиновое уплотнение. Это снимает напряжения вокруг кабеля (рис.3-5).

- Вставьте концы проводником в сквозные направляющие отверстия стыковочного кольца (рис. 3-6). Чтобы гарантировать четкость назначения отдельных проводов, сквозные направляющие отверстия пронумерованы (1,2 ..)

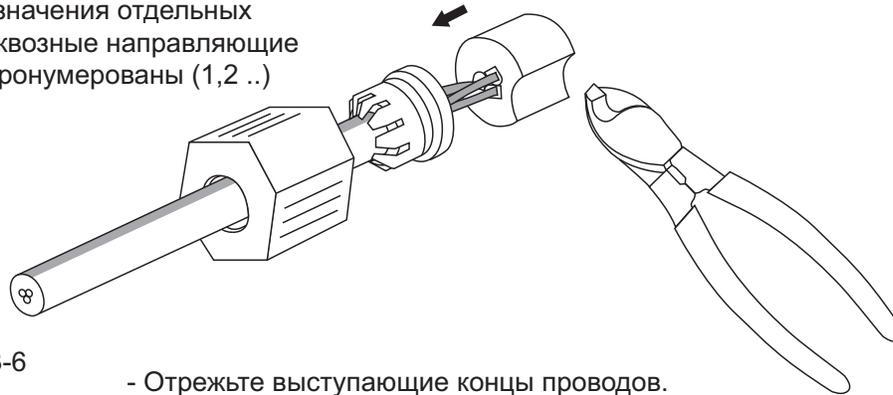
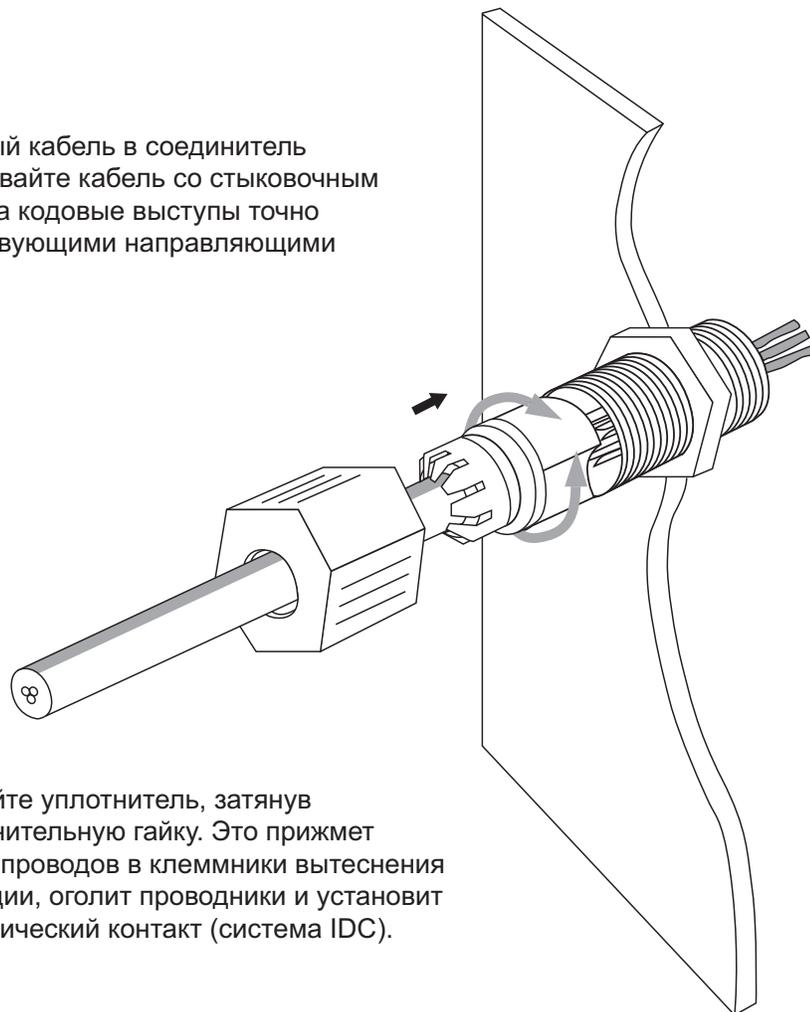


Рисунок 3-6

- Отрежьте выступающие концы проводов. Убедитесь, что концы проводов закрыты стыковочным кольцом (5), они могут выступать не более чем на 3 мм, но и не должны быть слишком короткими.

- Вставьте подготовленный кабель в соединитель QUICKON (4). Поворачивайте кабель со стыковочным кольцом до тех пор, пока кодовые выступы точно не совпадут с соответствующими направляющими (рис. D).

Рисунок 3-7



- Закройте уплотнитель, затянув соединительную гайку. Это прижмет концы проводов в клеммники вытеснения изоляции, оголит проводники и установит электрический контакт (система IDC).

3.2.3 Подключение провода M12 (опция /A29 или /A30)

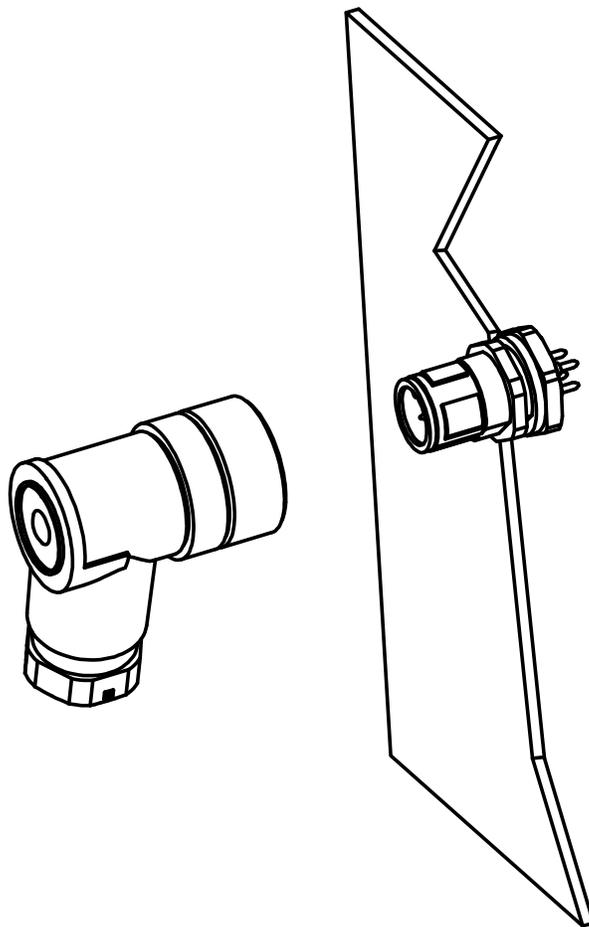
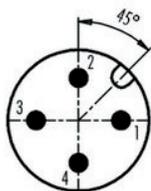


Рисунок 3-8

Угловой сочленяющийся разъем поставляется только с завода при заказе опции /A30.

Назначение выводов:



Соединение	Тип	Опция	Сигнал
Верхний соединитель 1 (+) 2 (-)	Е / Т	/К1, /К2, /К3, /К6, /К7, /К8, /К9, /К10	Одно реле ограничения расхода, Два реле ограничения расхода /К3, /К8, /К9, / К10: нижнее реле, например, MIN MAX ==> MIN
Верхний соединитель 3 (+) 4 (-)	Е / Т	/К3, /К8, /К9, /К10	Одно реле ограничения расхода, Два реле ограничения расхода /К3, /К8, /К9, / К10: верхнее реле, например, MIN MAX ==> MAX
Нижний соединитель 1 (+) 2 (-)	Е		Электронный преобразователь, питание 4-20 мА
Нижний соединитель 3 (+) 4 (-)	Е	/СР	Электронный преобразователь, импульсный выход (Опция /СР)

4. Начало работы

4.1 Указания по измерению скорости потока

Измеряемая жидкость не должна являться многофазной смесью и не должна содержать ферритовых примесей или крупных твердых частиц.

Шкала RAKD настраивается изготовителем в состоянии рабочий режим/концентрация измеряемой жидкости. При изменении рабочих условий может потребоваться установка новой шкалы. Это зависит от нескольких факторов:

- Если RAKD эксплуатируется в установленном независимом диапазоне вязкости и необходимо принимать во внимание только плотность поплавка и рабочую плотность прежнего и нового вещества. В том случае, если рабочая вязкость изменяется незначительно ($\leq 0,5\%$), то можно использовать имеющуюся шкалу.
- Если RAKD работает за пределами установленного независимого диапазона вязкости, то необходимо принимать во внимание величины вязкости при прежнем и текущем рабочих состояниях, а также массу и диаметр поплавка.

Чтобы установить новую шкалу, обратитесь к документу "Инструкции по преобразованию шкалы", а также к таблице преобразований, или закажите новую шкалу.

4.2 Пульсация и скачок давления

Следует избегать влияния гидравлического удара или пульсации жидкости, которое может значительно ухудшить результаты измерений (открывайте клапаны плавно, повышайте рабочее давление медленно).

4.3 Начало работы электронного преобразователя

Убедитесь, что прибор установлен правильно, соответствует требованиям, приведенным в разделе 3-2, и что используемый источник питания отвечает требованиям, указанным на шкале.

Включите источник питания.

Это означает, что теперь ротаметр RAKD готов к работе.

Преобразователь подготовлен к работе и откалиброван в соответствии с кодом модели как 2-х-проводное устройство.

5. Реле ограничения расхода опции от /K1 до /K10)

Дополнительные реле ограничения расхода применяются в виде переключателей максимального или минимального типов. В соответствии с EN 60947-5-6 (NAMUR) они являются бесконтактными переключателями. Можно максимально установить не более двух таких реле. Опция (/Wnp) включает также соответствующее реле преобразователя.

Данные реле предназначены для работы во взрывоопасной зоне. Однако реле преобразователя должно быть установлено за пределами взрывоопасной зоны.

Реле ограничения расхода соединяются с реле преобразователя через соединители Quickon, как указано в разделе 3.2.

Выходы реле ограничения расхода расположены на небольшой плате, находящейся в верхней части корпуса преобразователя.

Использование двух стандартных реле ограничения расхода (код опции /K3):

На заводе-изготовителе ротаметра RAKD функции MIN-MIN и MAX-MAX объединяют вместе и изготавливают реле с функцией MIN-MAX. Функцию MIN-MIN или MAX-MAX можно установить при помощи регулировки направления переключения реле преобразователя. Коды опций для реле 2 каналов преобразователя имеют вид:

Код опции /W1B: KFA5-SR2-Ex2.W

Код опции /W2B: KFA6-SR2-Ex2.W

Код опции /W4B: KFD2-SR2-Ex2.W

Распределение каналов показано в таблице:

Функция		Направление переключения реле преобразователя *	
Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2
MIN	MAX	Положение I переключателя S1	Положение I переключателя S2
MIN	MIN	Положение I переключателя S1	Положение II (ON/ВКЛ.) переключателя S2
MAX	MAX	Положение II (ON/ВКЛ.) переключателя S1	Положение I переключателя S2

* Переключатели S1 и S1 реле преобразователя смотрите на следующем рисунке.



Использование отказобезопасных реле ограничения расхода (коды опций /K6 ... /K10):

Для отказобезопасной опции используются реле преобразователя только для одного канала.

Код опции /W2E: KHA6-SH-Ex1.W

Код опции /W2F: 2 x KHA6-SH-Ex1.W

Код опции /W4E: KFD2-SH-Ex1.W

Код опции /W4F: 2 x KFD2-SH-Ex1.W

Если для вышеупомянутых типов используются другие реле преобразователя, для обеспечения функциональной безопасности в качестве защитной технологии должны применяться реле преобразователя.

Пожалуйста, обратите внимание на главу 7.2 "Стандартные технические требования".

При появлении вопросов, относящихся к технологии защиты, обращайтесь в сервис-центр фирмы YOKOGAWA.

6. Техническое обслуживание

6.1 Техническое обслуживание

6.1.1 Функциональная проверка

Проверка перемещения стрелки:

- Снимите крышку корпуса (4 винта).
- После отклонения стрелки рукой, она должна вернуться в исходное положение. Если стрелка после повторных отклонений показывает разные величины, то в ее подшипниках имеется большое трение. В этом случае, отошлите индикаторный блок в сервисную службу.

Проверка свободного перемещения поплавка:

- Сначала необходимо убедиться в свободном перемещении стрелки.
- Визуально проверьте, следует ли стрелка за каждым изменением величины скорости потока. Если свободное движение стрелки отсутствует, очистите поплавок и измерительную трубку.

Блок с электронным преобразователем:

- При отсутствии потока, ток на выходе (выходной сигнал) должен быть равен 4 мА. При скорости потока, соответствующей 100% расхода, сила тока должна составлять 20 мА. Если указатель перемещается к 100 %, ток не может превышать 17 мА.

6.1.2 Измерительная трубка и поплавок

Ротаметр обычно не требует какого-либо технического обслуживания. Однако, необходима очистка, если измерительный конус или поплавок получили загрязнение от рабочей среды. Для очистки необходимо снять Ротаметр с трубопровода.

При любом вмешательстве в работу Ротаметра, например, затягивании уплотнения клапана, давление в напорном трубопроводе следует снизить. Следите за тем, чтобы упорный винт был затянут после откручивания клапана.

Разборка трубки

Пожалуйста, выполните следующую последовательность действий, чтобы очистить измерительную трубку и поплавок:

- Демонтируйте ротаметр с трубы.
- Выверните болт с выемкой в головке (6) (для конуса 31 – 43) или выньте верхнее упорное кольцо и втулку (для конуса 44 – 51), или только верхнее упорное кольцо (для конуса 52 – 53)
- Удалите верхний упор поплавок (3)
- Разберите поплавок – Внимание: Не погните поплавок
- Для конструкции с клапаном на входе, снимите сначала заглушку с трубы верхнего коллектора (8)
- Для конструкции с клапаном на выходе, снимите сначала заглушку нижнего коллектора; в этом случае разборка всех деталей начинается снизу вверх
- Очистите измерительную трубку и поплавок
- Для очистки ослабьте винтовую гайку (10) в коллекторе. Затем Вы сможете вывернуть шток (12) с сальником из ПТФЭ и упорным кольцом (9)



ВАЖНО

Не подвергайте поплавок воздействию сильных переменных магнитных полей. Поплавок, и особенно его измерительная кромка, не должны иметь механических повреждений.

Сборка трубки

Сборка начинается в обратной последовательности.

Собирая поплавок, следите, чтобы нижняя направляющая поплавок была зафиксирована в среднем высверленном отверстии нижнего упора. Направляющую нельзя гнуть.

6.1.3 Поэлементные чертежи

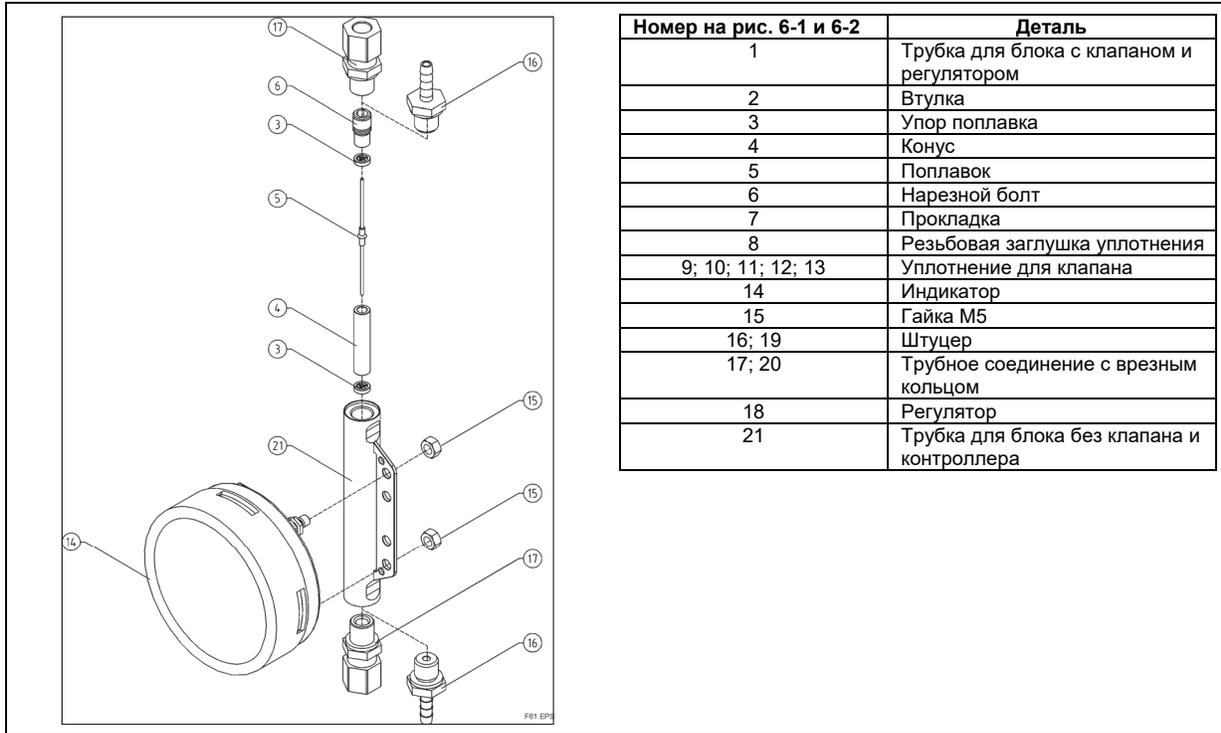


Рисунок 6-1 RAKD без клапана и регулятора

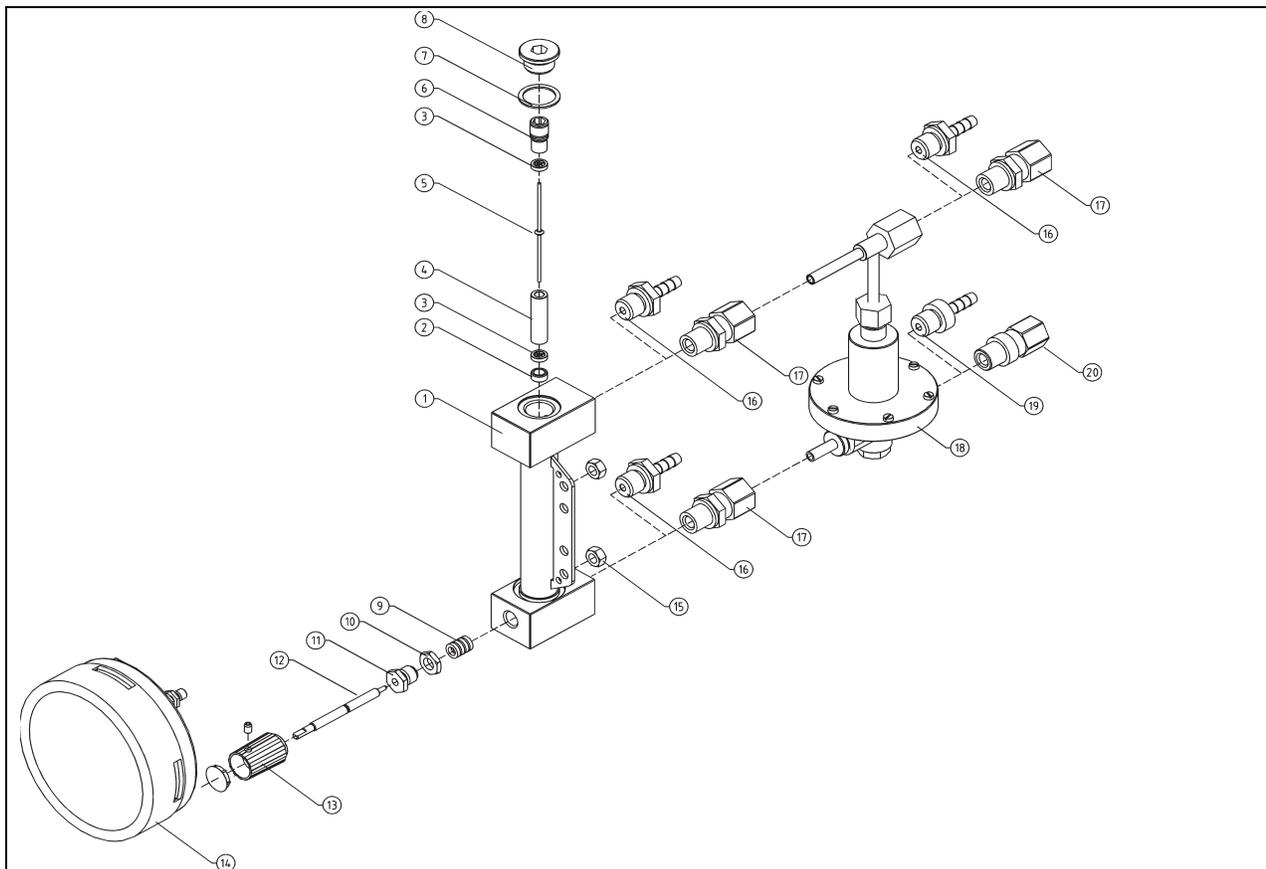


Рисунок 6-2 RAKD с клапаном и регулятором

6.1.4 Электронный преобразователь

Электронный преобразователь не нуждается в техническом обслуживании. Электронный блок герметично закрыт и не подлежит ремонту. Так как датчик в заводских условиях был настроен вместе с механическими элементами, можно заменять лишь отдельные элементы при снижении точности измерений.

6.1.5 Замена шкалы

Подготовительные работы

- Проверьте заводской номер, ключевой код и дату выпуска новых частей.
- Отключите питание.
- Снимите крышку с индикатора.



ВАЖНО

Не изгибайте или не скручивайте стрелку на оси!

Замена шкалы

- Отвинтите винты на шкале.
- Удалите винты и малую крышку.
- Выдвиньте влево шкалу из индикаторного блока, в котором шкала поднимается вправо, чтобы снять ее с 2 пальцев.
- Протолкните новую шкалу соответствующим образом под стрелку слева, пока 2 пальца не защелкнутся в ответных отверстиях.
- Установите малую крышку и закрепите шкалу при помощи винтов.

Заключительные действия

- Зафиксируйте крышку индикатора.
- Включите питание.
- Проверьте блок на безотказное функционирование.

6.1.6 Устранение неисправностей

В случае ненадлежащей работы ротаметра RAKD примените следующие блок-схемы для выявления неисправностей, затем проверьте, локализируйте и устраните неисправность.

При возникновении проблем с точностью измерений в блоке "Т": выполните тест согласно рис. 6-3.

В том случае, когда предпринятая мера не устраняет отказ, или когда неисправность не может быть устранена пользователем, обратитесь в сервисный центр фирмы YOKOGAWA.

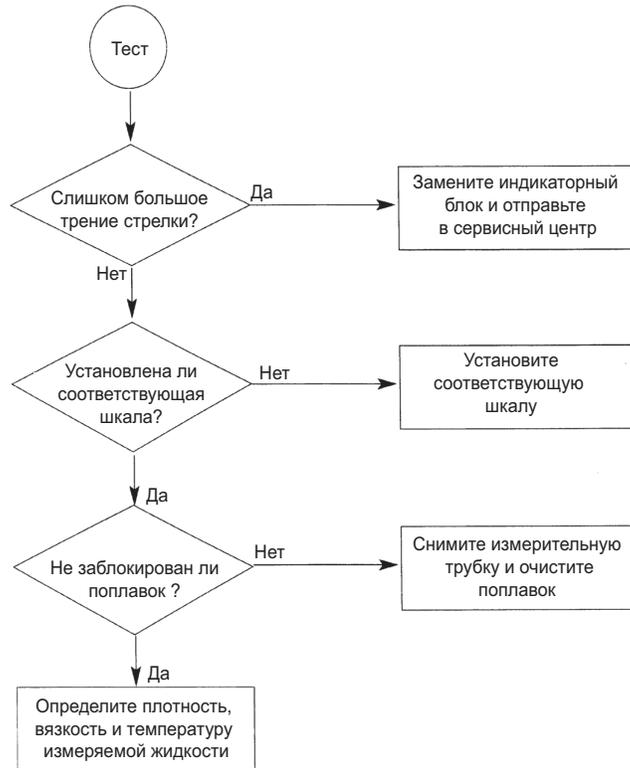


Рисунок 6-3

6.2 Образцы

Отправка прибора обратно на сервис.

Монтаж и эксплуатация Ротаметра RAKD, выполненные в соответствии с данным Руководством, не вызывают возникновения возможных неполадок.

Если же необходимо отправить RAKD на ремонт или проверку в наш сервис, пожалуйста, выполните следующие инструкции:

В соответствии с законодательством по охране окружающей среды и безопасности персонала компании, YOKOGAWA может отгружать, ремонтировать и проверять поступившие устройства только при условии, что они не представляют никакой опасности для окружающей среды и персонала.

YOKOGAWA может работать с Вашим возвращенным расходомером RAKD, только если при нем будет акт экспертизы безвредности, составленный по следующему образцу.

Если прибор находился в контакте с коррозионными, ядовитыми, воспламеняющимися или загрязняющими воду веществами, Вы обязаны:

- обеспечить отсутствие опасных веществ на всех деталях и в свободных емкостях.
- снабдить возвращаемый прибор актом экспертизы безвредности.

Примите, пожалуйста, к сведению, что YOKOGAWA не может работать с возвращаемым прибором без такого акта экспертизы.

ROTA YOKOGAWA GmbH & Co. KG
 Service & Repair Department
 Rheinstraße 8, D - 79664 Wehr
 Phone no.: +49 (0)7761-567-190
 Fax no.: +49 (0)7761-567-285
 e-Mail: services.flow@de.yokogawa.com



Декларация об обеззараживании

Правовые нормы обеспечения безопасности наших служащих и рабочего оборудования требуют, чтобы перед началом работы с Вашим заказом мы имели декларацию об обеззараживании. **Пожалуйста, убедитесь, что она включена в состав погрузочных документов, прикрепленных к внешней стороне упаковки, используемой при транспортировке.**

Данные о заказчике		
Компания:		
Адрес:		
Лицо для контакта:		E-Mail:
Номер телефона:		Номер факса
Ссылка/Номер заказа:		
Данные о приборе*		
Тип:		Серийный №:
Тип:		Серийный №:
*Если этого недостаточно, используйте отдельный лист		
Данные о процессе		
Технологическая среда:		
Среда:	<input type="checkbox"/> токсична <input type="checkbox"/> агрессивна <input type="checkbox"/> взрывоопасна <input type="checkbox"/> биологически опасна <input type="checkbox"/> нет данных об опасности <input type="checkbox"/> безопасна	Примечания:
Очищающее средство:		
Вид очистки:		
Другие замечания / Причина возврата:		

Настоящим мы подтверждаем, что данное заявление полностью заполнено и достоверно. Возвращаемые приборы были тщательно очищены и, следовательно, не содержат остатков от эксплуатации изделия, а также грязи. Я согласен, что в случае несоответствия этого соглашения с состоянием приборов, они будут возвращены назад по вышеуказанному адресу заказчика за наш счет.

Имя

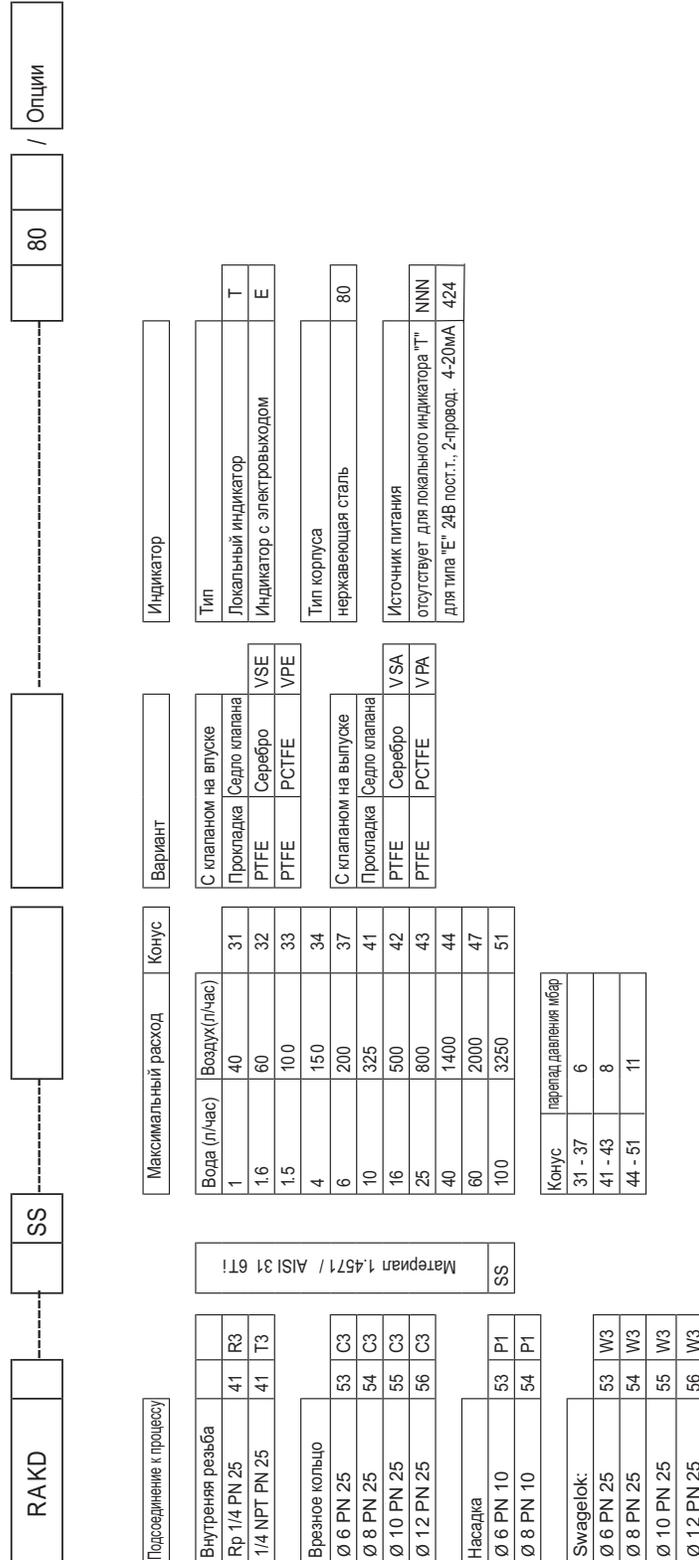
Дата

Подпись

7. Технические характеристики

7.1 Типы ротаметров RAKD, опции и суффикс-коды

RAKD с клапаном и регулятором (опции /R1 и /R3), вода 1.0 - 100 л/час / воздух 40 - 3250 л/час



RAKD с клапаном, вода 1.0 - 250 л/час / воздух 40 - 8000 л/час

RAKD	SS	/	80	/	Опции																																																																																																																																																								
<p>Подсоединение к процессу</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Внутренняя резьба</th> <th>41</th> <th>G4</th> </tr> <tr> <td>G 1/4 PN 40</td> <td>41</td> <td>G6</td> </tr> <tr> <td>G 1/4 PN 100</td> <td>41</td> <td>T4</td> </tr> <tr> <td>1/4 NPT PN 40</td> <td>41</td> <td>T6</td> </tr> <tr> <td>1/4 NPT PN 100</td> <td>41</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Врезное кольцо</th> <th>53</th> <th>C4</th> </tr> <tr> <td>Ø 6 PN 40</td> <td>53</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Ø 6 PN 100</td> <td>54</td> <td>C4</td> </tr> <tr> <td>Ø 8 PN 40</td> <td>54</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Ø 8 PN 100</td> <td>55</td> <td>C4</td> </tr> <tr> <td>Ø 10 PN 40</td> <td>55</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Ø 10 PN 100</td> <td>56</td> <td>C4</td> </tr> <tr> <td>Ø 12 PN 40</td> <td>56</td> <td>C6</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Насадка</th> <th>53</th> <th>P1</th> </tr> <tr> <td>Ø 6 PN 10</td> <td>54</td> <td>P1</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Swagelok:</th> <th>53</th> <th>W4</th> </tr> <tr> <td>Ø 6 PN 40</td> <td>53</td> <td>W6</td> </tr> <tr> <td>Ø 6 PN 100</td> <td>54</td> <td>W4</td> </tr> <tr> <td>Ø 8 PN 40</td> <td>54</td> <td>W6</td> </tr> <tr> <td>Ø 8 PN 100</td> <td>55</td> <td>W4</td> </tr> <tr> <td>Ø 10 PN 40</td> <td>55</td> <td>W6</td> </tr> <tr> <td>Ø 10 PN 100</td> <td>56</td> <td>W4</td> </tr> <tr> <td>Ø 12 PN 40</td> <td>56</td> <td>W6</td> </tr> </table>	Внутренняя резьба	41	G4	G 1/4 PN 40	41	G6	G 1/4 PN 100	41	T4	1/4 NPT PN 40	41	T6	1/4 NPT PN 100	41		Врезное кольцо	53	C4	Ø 6 PN 40	53	C6	Ø 6 PN 100	54	C4	Ø 8 PN 40	54	C6	Ø 8 PN 100	55	C4	Ø 10 PN 40	55	C6	Ø 10 PN 100	56	C4	Ø 12 PN 40	56	C6	Насадка	53	P1	Ø 6 PN 10	54	P1	Swagelok:	53	W4	Ø 6 PN 40	53	W6	Ø 6 PN 100	54	W4	Ø 8 PN 40	54	W6	Ø 8 PN 100	55	W4	Ø 10 PN 40	55	W6	Ø 10 PN 100	56	W4	Ø 12 PN 40	56	W6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Максимальный расход</th> <th>Конус</th> </tr> <tr> <td>Вода (л/час)</td> <td>Воздух(л/час)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>53</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Конус</th> <th>паралл. давления мбар</th> </tr> <tr> <td>31 - 37</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>41 - 43</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>44 - 51</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>52 - 53</td> <td>13</td> </tr> </table>	Максимальный расход	Конус	Вода (л/час)	Воздух(л/час)	1	31	1.6	32	1.5	33	4	34	6	37	10	41	16	42	25	43	40	44	60	47	100	51	160	52	250	53	Конус	паралл. давления мбар	31 - 37	6	41 - 43	8	44 - 51	11	52 - 53	13	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Вариант</th> </tr> <tr> <td>С клапаном на впуске</td> </tr> <tr> <td>Прокладка</td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> </tr> <tr> <td>С клапаном на выпуске</td> </tr> <tr> <td>Прокладка</td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Седло клапана</th> <th>VSE</th> <th>VPE</th> </tr> <tr> <td>Серебро</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Серебро</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Седло клапана</th> <th>VSA</th> <th>VPA</th> </tr> <tr> <td>Серебро</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PTFE</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Вариант	С клапаном на впуске	Прокладка	PTFE	PTFE	С клапаном на выпуске	Прокладка	PTFE	PTFE	Седло клапана	VSE	VPE	Серебро			PTFE			Серебро			PTFE			Седло клапана	VSA	VPA	Серебро			PTFE			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Индикатор</th> </tr> <tr> <td>Тип</td> </tr> <tr> <td>Локальный индикатор</td> </tr> <tr> <td>Индикатор с электровыходом</td> </tr> <tr> <td>Тип корпуса</td> </tr> <tr> <td>нержавеющая сталь</td> </tr> <tr> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Источник питания</td> </tr> <tr> <td>отсутствует для локального индикатора "Г"</td> </tr> <tr> <td>для типа "Е" 24В пост.т., 2-провод. 4-20мА</td> </tr> <tr> <td>NNN</td> </tr> <tr> <td>424</td> </tr> </table>	Индикатор	Тип	Локальный индикатор	Индикатор с электровыходом	Тип корпуса	нержавеющая сталь	80	Источник питания	отсутствует для локального индикатора "Г"	для типа "Е" 24В пост.т., 2-провод. 4-20мА	NNN	424
Внутренняя резьба	41	G4																																																																																																																																																											
G 1/4 PN 40	41	G6																																																																																																																																																											
G 1/4 PN 100	41	T4																																																																																																																																																											
1/4 NPT PN 40	41	T6																																																																																																																																																											
1/4 NPT PN 100	41																																																																																																																																																												
Врезное кольцо	53	C4																																																																																																																																																											
Ø 6 PN 40	53	C6																																																																																																																																																											
Ø 6 PN 100	54	C4																																																																																																																																																											
Ø 8 PN 40	54	C6																																																																																																																																																											
Ø 8 PN 100	55	C4																																																																																																																																																											
Ø 10 PN 40	55	C6																																																																																																																																																											
Ø 10 PN 100	56	C4																																																																																																																																																											
Ø 12 PN 40	56	C6																																																																																																																																																											
Насадка	53	P1																																																																																																																																																											
Ø 6 PN 10	54	P1																																																																																																																																																											
Swagelok:	53	W4																																																																																																																																																											
Ø 6 PN 40	53	W6																																																																																																																																																											
Ø 6 PN 100	54	W4																																																																																																																																																											
Ø 8 PN 40	54	W6																																																																																																																																																											
Ø 8 PN 100	55	W4																																																																																																																																																											
Ø 10 PN 40	55	W6																																																																																																																																																											
Ø 10 PN 100	56	W4																																																																																																																																																											
Ø 12 PN 40	56	W6																																																																																																																																																											
Максимальный расход	Конус																																																																																																																																																												
Вода (л/час)	Воздух(л/час)																																																																																																																																																												
1	31																																																																																																																																																												
1.6	32																																																																																																																																																												
1.5	33																																																																																																																																																												
4	34																																																																																																																																																												
6	37																																																																																																																																																												
10	41																																																																																																																																																												
16	42																																																																																																																																																												
25	43																																																																																																																																																												
40	44																																																																																																																																																												
60	47																																																																																																																																																												
100	51																																																																																																																																																												
160	52																																																																																																																																																												
250	53																																																																																																																																																												
Конус	паралл. давления мбар																																																																																																																																																												
31 - 37	6																																																																																																																																																												
41 - 43	8																																																																																																																																																												
44 - 51	11																																																																																																																																																												
52 - 53	13																																																																																																																																																												
Вариант																																																																																																																																																													
С клапаном на впуске																																																																																																																																																													
Прокладка																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
С клапаном на выпуске																																																																																																																																																													
Прокладка																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
Седло клапана	VSE	VPE																																																																																																																																																											
Серебро																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
Серебро																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
Седло клапана	VSA	VPA																																																																																																																																																											
Серебро																																																																																																																																																													
PTFE																																																																																																																																																													
Индикатор																																																																																																																																																													
Тип																																																																																																																																																													
Локальный индикатор																																																																																																																																																													
Индикатор с электровыходом																																																																																																																																																													
Тип корпуса																																																																																																																																																													
нержавеющая сталь																																																																																																																																																													
80																																																																																																																																																													
Источник питания																																																																																																																																																													
отсутствует для локального индикатора "Г"																																																																																																																																																													
для типа "Е" 24В пост.т., 2-провод. 4-20мА																																																																																																																																																													
NNN																																																																																																																																																													
424																																																																																																																																																													

RAKD без клапана, вода 1.0 - 100 л/час / воздух 40 - 3250 л/час

RAKD	SS	NNN	80	Опции

Подсоединение к процессу	Максимальный расход	Вариант	Индикатор	
Фланец: *) DN 15 PN 40 01 D4 DN 25 PN 40 02 D4 ANSI 1/2 150 lbs 01 A1 ANSI 1 150 lbs 02 A1 ANSI 1/2 300 lbs 01 A2 ANSI 1 300 lbs 02 A2	Вода (л/час) Воздух(л/час) 1 40 31 1.6 60 32 1.5 100 33 4 150 34 6 200 37 10 325 41 16 500 42 25 800 43 40 1400 44 60 2000 47 100 3250 51	С клапаном на впуске NNN	Тип Локальный индикатор Т Индикатор с электровыходом Е	
Внутренняя резьба G 1/4 PN 100 41 G6 G 1/4 PN 160 41 G7 1/4 NPT PN 100 41 T6 1/4 NPT PN 160 41 T7	Конус 31 - 37 41 - 43 44 - 51		Тип корпуса Нержавеющая сталь 80	
Врезное кольцо Ø 6 PN 100 53 C6 Ø 6 PN 160 53 C7 Ø 8 PN 100 54 C6 Ø 8 PN 160 54 C7 Ø 10 PN 100 55 C6 Ø 10 PN 160 55 C7 Ø 12 PN 100 56 C6 Ø 12 PN 160 56 C7	Материал: 1.4571 / AISI 316Ti SS		Источник питания отсутствует для локального индикатора "Т" NNN для типа "Е" 24В пост.т., 2-провод. 4-20мА 424	
Насадка Ø 6 PN 10 53 P1 Ø 8 PN 10 54 P1				
Swagelok: Ø 6 PN 100 53 W6 Ø 6 PN 160 53 W7 Ø 8 PN 100 54 W6 Ø 8 PN 160 54 W7 Ø 10 PN 100 55 W6 Ø 10 PN 160 55 W7 Ø 12 PN 100 56 W6 Ø 12 PN 160 56 W7				

*) Прокладка PTFE

RAKD без клапана, вода 160 - 250 л/час / воздух 5000 - 8000 л/час

RAKD	SS	NNN	80	Опции
Подсоединение к процессу	Максимальный расход	Вариант	Индикатор	
Фланец *)	Вода (л/час)	С клапаном на впуске	Тип	
DN 15 PN 40 01 D4	160	NNN	Локальный индикатор	T
DN 25 PN 40 02 D4	250		Индикатор с электровыходом	E
ANSI 1/2 150 lbs 01 A1	Конус		Тип корпуса	
ANSI 1 150 lbs 02 A1	паралл. давления мбар		нержавеющая сталь	80
ANSI 1/2 300 lbs 01 A2	13		Источник питания	
ANSI 1 300 lbs 02 A2			отсутствует для локального индикатора "Т"	NNN
Внутренняя резьба	Материал, 4571 / AISI 316Ti		для типа "E" 24В пост.т., 2-провод. 4-20мА	424
G 3/8 PN 100 42 G6	SS			
G 3/8 PN 160 42 G7				
3/8 NPT PN 100 42 T6				
3/8 NPT PN 160 42 T7				
Врезное кольцо				
Ø 12 PN 100 56 C6				
Ø 12 PN 160 56 C7				
Swagelok:				
Ø 12 PN 100 56 W6				
Ø 12 PN 160 56 W7				

*) Прокладка PTFE

ОПЦИИ

Опции	Код опции	Описание	Ограничения		
Индикатор	/A12 /A29	Технические единицы измерения США Соединитель M12, согл. IEC 61076-2-101	Только для индикатора E Только для индикатора E или T с реле ограничения расхода Только для индикатора E или T с реле ограничения расхода		
	/A30	Соединитель M12 со штекерным соединителем, согл. IEC 61076-2-101			
Маркировка	/B1	Табличка (SS), прикрепленная проволокой и маркировка на шкале	Пластина 12x40мм; макс. 45 цифр Не с прибором взрывозащищенного типа макс. 45 цифр Регулировка возможна только для одной жидкости		
	/B4	Промежуточная опция			
	/B8	С маркировкой на табличке, предусматриваемой заказчиком			
	/B10	Процентная шкала			
	/BG /BD	С замечаниями на шкале, определяемыми заказчиком Двойная шкала			
Реле ограничения расхода	/K1	MIN-контакт	Только для индикатора T Только для индикатора T Только для индикатора T Только для индикатора T		
	/K2	MAX-контакт			
	/K3	MIN- MAX-контакт			
	/K6	MIN-контакт, отказоустойчивое исполнение			
	/K7	MAX-контакт, отказоустойчивое исполнение			
	/K8	MIN- MAX-контакт, отказоустойчивое исполнение			
	/K9	MIN- MIN-контакт, отказоустойчивое исполнение			
	/K10	MIN- MAX-контакт, отказоустойчивое исполнение			
	/CP	Импульсный выход, согл. EN 60947-5-6 (NAMUR)		Только для индикатора E, не с реле огранич. расхода	
	Взрывозащищенный тип	/KS1 /KS2		Искробезопасный по ATEX «ia» Газо- и пыленепроницаемые реле ограничения расхода, категория 2G 1D	Не для индикатора T без реле ограничения расхода Только для индикатора T с реле ограничения расхода Не для индикатора T без реле ограничения расхода Только для индикатора T без реле ограничения расхода Не для индикатора T без реле ограничения расхода Только для индикатора T с реле ограничения расхода Только для индикатора T с реле ограничения расхода Только для индикатора T с реле ограничения расхода только /K1, /K2, /K3, только в комбинации с источником питания /WxA или /WxB Не для индикатора T без реле ограничения расхода Не для индикатора T без реле ограничения расхода, только с /VE
/KS3		Искробезопасный по ATEX «ic»			
/KN1		Категория 3G «nL» / 3D по ATEX			
/ES1		Искробезопасный по IECEx «ia»			
/ES3		Искробезопасный по IECEx «ic»			
/FS1		Искробезопасный/невоспламеняемый с аттестацией FM для реле ограничения расхода (США)			
/CS1		Искробезопасный/невоспламеняемый с аттестацией CSA для реле ограничения расхода (Канада)			
/NS1		С аттестацией NEPSI (Китай)			
/GS1		Искробезопасный по EAC «ia»			
Проверка и сертификация		/H1 /PP /P2 /P3 /P6	Отсутствие жира и масла на смачиваемых поверхностях Протокол испытания измерительной системы под давлением Сертификат соответствия с заказом согл. EN 10204: 2004- 2.1 As/P2 + протокол испытаний согласно EN 10204: 2004- 2.2 Сертификат на материал согласно EN 10204: 2004- 3.1	Не для /R1 и /R3 Только для труб, подвесных головок, заглушек уплотнения на резьбе Только для моделей без клапана Только для моделей с клапаном Только для моделей с подключением к процессу D4, A1, A2	
	/PM1 /PM4	PAMI-тест (1 тестовая точка : измерительная трубка) PAMI-тест (4 тестовые точки : измерительная трубка, соединительные головки, заглушки уплотнения)			
	/PM5	PAMI-тест (5 тестовых точек : измерительная трубка, места соединений, натяг на фланцах)			
	/QR2	Соответствие ГОСТ Казахстана			
	/QR3	Соответствие ГОСТ Узбекистана			
	Контроллер	/R1	Контроллер пред-давления 1.4571 (только с клапаном на входе; для газа с переменным пред-давлением и жидкостей с переменным пред- и противодавлением)		Только для подключения к процессу R3, T3, C3, W3, P1, только с клапаном Только для подключения к процессу R3, T3, C3, W3, P1, только с клапаном
		/R3	Контроллер избыточного давления 1.4571 (только с клапаном на выходе; для газа с переменным противодавлением)		
Поставка в Корею	/KC	С маркировкой KC			
Соответствие евразийским нормам	/VE	С маркировкой EAC			
Источник питания для электронного преобразователя	/UT	RN221N-B1, 20... 250 В пост./перем. тока, Ex i	Только для индикатора E		
Источник питания для реле ограничения расхода (реле преобразователя)	/W1A	KFA5-SR2-Ex1.W / 115В пер.т., 1 канал	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 или /CP Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 или /CP Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 Только для реле ограничения расхода /K6, /K7 Только для реле ограничения расхода /K8, /K9, /K10 Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 или /CP Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3 Только для реле ограничения расхода /K6, /K7 Только для реле ограничения расхода /K8, /K9, /K10		
	/W1B /W2A	KFA5-SR2-Ex2.W / 115В пер.т., 2 канала KFA6-SR2-Ex1.W / 230В пер.т. 1 канал			
	/W2B /W2E /W2F	KFA6-SR2-Ex2.W / 230В пер.т. 2 канала KHA6-SH-Ex1 / 230В пер.т. 1 канал, отказоустойчивый 2x KHA6-SH-Ex1 / 115/230 В пер. т., 1 канал, отказоустойчивый			
	/W4A	KFD2-SR2-Ex1.W /24В пост.т., 1 канал			
	/W4B /W4E /W4F	KFD2-SR2-Ex2.W 24В пост.т., 2 канала KFD2-SH-Ex1 / 24 В пост.т., 1 канал, отказоустойчивый 2x KFD2-SH-Ex1 / 24 В пост.т., 1 канал, отказоустойчивый			
	Руководства пользователя	/IEп		Количество инструкций на английском	n= 1 до 9 по выбору*)
		/IDп		Количество инструкций на немецком	
		/IFп		Количество инструкций на французском	
	Специальный заказ	/Z		Для выполнения специальной конструкции требуются спецификации на дополнительном листе	n= 1 до 9 по выбору*)

*) Если руководство не выбрано, то с расходомером поставляется только DVD- диск, содержащий руководства пользователя.

7.2 Стандартные технические характеристики

Ответственность за целесообразное и правильное использование наших расходомеров полностью лежит на заказчике.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРУБКИ

Материал смачиваемых деталей:	нержавеющая сталь AISI 316Ti (1.4571) др. материалы по запросу
Измеряемые среды:	Жидкость или газ
Диапазон измерений:	Смотрите след. таблицу
Соотношение диапазонов измерений:	10:1
Технологические соединения:	
- внутренняя резьба:	G 1/4; 1/4 NPT; G 3/8; 3/8 NPT
- врезное кольцо:	6 мм; 8 мм; 10 мм; 12 мм
- штуцер:	6 мм; 8 мм
- фланец:	- согласно EN 1092-1 DN15 и DN25 PN40; - согласно ASME B 16.5 1/2" и 1" 150фнт, 300фнт - прокладка ПТФЭ (PTFE)
Давление процесса:	зависит от подсоединения к процессу. см. код модели
Пределная вязкость:	6 МПа
Температура процесса:	Без клапана -25°C до 250°C С клапаном -25°C до 150°C Смотрите также рис. 6. Более низкие температуры по запросу.
Точность:	согласно директиве VDI/VDE 3513, лист 2 ($q_0=50\%$) 4%
Монтаж:	
- Положение для монтажа:	Вертикальное
- Направление течения:	Восходящее
- Расстояние между торцами	125 мм (с фланцем 250 мм)
Вес	Смотрите таблицу 14

ИНДИКАТОР ОПЕРАТОРА

(Индикатор/код-Т)

Принцип	Показания осуществляются посредством индуктивной связи между встроенным в поплавок магнитом и магнитом в устройстве индикатора, который следует за перемещением поплавка
Шкала индикации:	Единицы измерения расхода
Корпус индикатора:	
- Материал:	Нержавеющая сталь AISI 304 (1.4301)
- Защита:	IP66/67
Шкалы:	
- Стандартная:	Съемная алюминиевая пластина с нанесенной шкалой (в качестве опции возможна двойная шкала)
Условия транспортировки и хранения	-40°C до + 110°C

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

(Индикатор/код - E)

Диапазон температур:	-25°C до + 65°C
Условия транспортировки и хранения:	-40°C до + 70°C
Температура окружающей среды/ процесса:	Зависимость температуры процесса от температуры окружающей среды показана на рис. 6.
Источник питания:	14-30 В пост.т.
Сопротивление нагрузки:	(U-14 В)/20мА, макс. 500 Ом
Аналоговый выход:	4-20 мА
Нелинейность:	$\leq \pm 0.25\%$ полной шкалы
Гистерезис:	$\leq \pm 0.15\%$ полной шкалы.
Воспроизводимость:	$\leq \pm 0.16\%$ полной шкалы.
Влияние источника питания:	$\leq \pm 0.1\%$ полной шкалы
Температурный коэффициент аналогового выхода:	$\leq \pm 0.5\%$ /10 К полной шкалы
Токопеременная часть аналогового выхода:	$\leq \pm 0.15\%$ полной шкалы
Долговременная устойчивость:	$\leq \pm 0.2\%$ / год
Макс. ток на выходе:	21.5 мА
Ток на выходе в случае отказа:	≤ 3.6 мА (NAMUR NE 43)
Время срабатывания (99%):	Около 1 сек
Импульсный выход (Опция /СР):	Реле ограничения расхода с гальванической развязкой согласно EN 60947-5-6 (NAMUR)
Длительность импульса	200 мсек
Максимальная частота:	4 Гц
Частота повторения импульсов:	$Q_{\max} \leq 1 \rightarrow 0.0001$ $1 < Q_{\max} \leq 10 \rightarrow 0.001$ и т.д. напр. $Q_{\max} = 1$ мЗ/час $\rightarrow 1$ импульс = $0.0001 \text{ м}^3 = 0.1$

Электромагнитная совместимость (EMC):

- EN 61326-1: 2006, Класс А, Таблица 2
EN 61326-2-3 : 2006

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

(Опция /UT)

Тип:	Источник питания с гальванически разведенными входом и выходом - RN221N-B1, HART- совместимый
Источник питания:	20...250 В пер.т./пост.т. 50/60 Гц
Максимальная нагрузка:	700 Ом
Выходной сигнал:	4 – 20 мА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

(Индикатор/код - E)

Тип:	QUICKON
Диаметр кабеля:	4-6 мм
Макс. поперечное сечение:	$\varnothing 0.34$ на 0.75 мм^2

РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

(Опция /K1 по /K3)

Тип: Индукционный бесконтактный переключатель SC2-NO согл. DIN EN 60947-5-6
Номинальное напряжение: 8 В пост.т.
Выходной сигнал: ≤ 1мА или ≥ 3мА
Гистерезис: < 0.5 мм

РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА В ОТКАЗОУСТОЙЧИВОМ ИСПОЛНЕНИИ

(Опция /K6 по /K10)

Тип: Индукционный бесконтактный переключатель SJ2-SN, SJ2-S1N согласно DIN EN 60947-5-6
Номинальное напряжение: 8 В пост.т.
Выходной сигнал: ≤ 1мА или ≥ 3мА
Гистерезис: < 0.5 мм

ГИСТЕРЕЗИС РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА

Min-контакт / Max-контакт:
 - перемещение указателя: ≈ 0.8 мм
 - перемещение поплавка: ≈ 0.8 мм
Минимальное расстояние между двумя контактами: ≈ 0.5 мм

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

(Опция /K6 по /K10)

Тип: QUICKON
Диаметр кабеля: 4-6 мм
Макс. поперечное сечение: Ø 0.34 на 0.75 мм²

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА

(Опция /W___)

Тип: Реле преобразователя согл. DIN EN 50227 (NAMUR)
 KFA6-SR2-Ex1-W (230 В перем.т.)
 KFA5-SR2-Ex1-W (115 В перем. т.)
 KFD2-SR2-Ex1-W (24 В пост.т.)
 KHA6-SH-Ex1 (115/230 В перем.т.)
 отказоустойчивый, только 1 канал
 KFD2-SH-Ex1 (24 В пост.т.)
 отказоустойчивый, только 1 канал
Источник питания 230 В пер.т. ±10%, 45-65 Гц
 115 В пер.т. ±10%, 45-65 Гц
 24 В пост.т. ±25%.
Выход реле 1 или 2 контакта переключения без потенциала
Коммутационная способность макс. 250 В пер.т., макс. 2 А

Примечание:

При заказе отказоустойчивой опции реле ограничения расхода /K6 или /K7 в качестве опции источника питания следует выбирать /W2E или /W4E.
 При заказе отказоустойчивой опции реле ограничения расхода /K8, /K9 или /K10 в качестве опции источника питания следует выбирать /W2F или /W4F.

КОММУТАЦИОННЫЕ УСТАВКИ ДЛЯ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА

Таблица 1 Min, Max и Min-Max-контакт в стандартном исполнении

		Код /K1	Код /K2	Код /K3
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SC2-NO	SC2-NO	SC2-NO
MAX	выше LV	----	1 мА	1 мА
	ниже LV	----	3 мА	3 мА
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SC2-NO	SC2-NO	SC2-NO
MIN	выше LV	3 мА	----	3 мА
	ниже LV	1 мА	----	1 мА

Примечание: LV = Предельное значение

Таблица 2 Min, Max и Min-Max-контакт в отказоустойчивом исполнении

		Код /K1	Код /K2	Код /K3
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SJ2-SN	SJ2-SN	SJ2-SN
MAX	выше LV	----	1 мА	1 мА
	ниже LV	----	3 мА	3 мА
	отказоустойчивость	----	1 мА	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SJ2-SN	SJ2-SN	SJ2-SN
MIN	выше LV	3 мА	----	3 мА
	ниже LV	1 мА	----	1 мА
	отказоустойчивость	1 мА	----	1 мА

Примечание: LV = Предельное значение

Таблица 3 Реле ограничения расхода как Min-Min -контакт в отказоустойчивом исполнении

		Код /K9
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ2-S1N
MAX	выше LV	3 мА
	ниже LV	1 мА
	отказоустойчивость	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ2-SN
MIN	выше LV	3 мА
	ниже LV	1 мА
	отказоустойчивость	1 мА

Примечание: LV = Предельное значение

Таблица 4 Реле ограничения расхода как Max-Max-контакт в отказоустойчивом исполнении

		Код /K9
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ2-SN
MAX	выше LV	1 мА
	ниже LV	3 мА
	отказоустойчивость	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ2-S1N
MIN	выше LV	3 мА
	ниже LV	1 мА
	отказоустойчивость	1 мА

Примечание: LV = Предельное значение

РЕГУЛЯТОР (Опции /R1 и R3)

Дифференциальный регулятор давления для стабилизации расхода при колебаниях рабочего давления. Без клапанов для снижения давления.

- **Регулятор /R1** может работать с жидкостями с переменным входным или выходным давлением и газами с переменным входным давлением и постоянным противодавлением.

- **Регулятор /R3** может использоваться для газов с колебаниями противодействия.

Макс. расход (жидкость):	100 л/ч
Макс. расход (газ):	3250 л/ч
Максимальное давление:	25 бар
Рекомендуемый перепад давления:	> 400 мбар
Температура окружающей среды:	-25°C до 80°C

Материалы

Таблица 5

	Корпус	Диафрагма	Пружины
/R1; /R3	CrNi-сталь	ПТФЭ (PTFE)	CrNi-сталь

Л/час при 20°C; 1.013 бар абс.

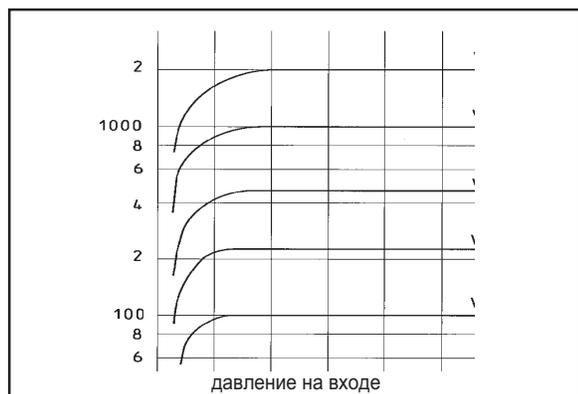


Рисунок 2 Диаграмма характеристик регулятора

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ IEC 61508

RAKD с индикатором оператора и стандартным либо отказоустойчивым реле ограничения расхода (RAKD□□-□□SS-□□□□□-Т□□NNN/K1...K10):

Для применения в приложениях с обеспечением классов эксплуатационной безопасности до уровня SIL2 включительно.

RAKD с клапаном и контроллером с индикатором оператора и стандартным либо отказоустойчивым реле ограничения расхода

(RAKD□□-□□SS-□□V□□-Т□□NNN/R□/K1...K10):

Для применения в приложениях с обеспечением классов эксплуатационной безопасности до уровня SIL2 включительно. По требованию возможен сбор данных по надежности в виде отчета по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA).

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ ISO 13849

Меры безопасности, соответствующие стандарту ISO 13849-2 смотрите в отчете FMEDA.

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СТРАНАХ СНГ И ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (ЕАС)

Россия, Казахстан, Узбекистан, Украина и Белоруссия являются членами СНГ.

Ротаметр RAKD имеет «Сертификат утверждения типа прибора для измерительных инструментов» и зарегистрирован в качестве измерительного прибора в России, Казахстане и Узбекистане.

Опция с кодом /QR2 предназначена для Казахстана.

Опция с кодом /QR3 предназначена для Узбекистана.

Для Украины достаточно иметь свидетельство об испытаниях фирмы Rota Yokogawa. Поэтому специальные опции отсутствуют.

Для Белоруссии фирма Rota Yokogawa не имеет «Сертификата утверждения типа прибора», что означает, что для устройств, нуждающихся в первичной поверке, в Белоруссии силами специальных организаций должна быть проведена калибровка. Поэтому специальные опции отсутствуют.

Россия, Казахстан и Белоруссия входят в сферу действия Таможенного союза (ЕАС).

Для экспорта в страны СНГ и ЕАС следует связаться с представителем компании Yokogawa.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНЫХ ЗОН

Искробезопасный RAKD, сертифицированный по ATEX (“intrinsic safe ia”)
(Опция /KS1)

Сертификат:

КЕМА 00ATEX 1037X

Выходной сигнал:

4 – 20мА / Импульсный выход / Реле ограничения расхода

Взрывозащищенность:

Ex ia IIC T6...T4 Gb

Параметры объекта:

Таблица 6

	Анал. выход	Имп. выход	Реле огр. расхода Тип 2 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 3 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 2 /K6-/K8	Реле огр. расхода Тип 3 /K6-/K8
U _i [В]	30	16	16	16	16	16
I _i [мА]	100	20	25	52	25	52
P _i [мВт]	750	64	64	169	64	169
L _i [мГн]	0.73	0	0.15	0.15	0.1	0.1
C _i [нФ]	2.4	0	150	150	30	30

Температурные характеристики:

Таблица 7

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Преобразователь 4-20мА / имп.	65°C	65°C	T6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	T5
	38°C	135°C	T4
Реле ограничения расхода, тип 2	65°C	65°C	T6
	80°C	80°C	T5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	
Реле ограничения расхода, тип 3	73°C	135°C	T4
	24°C	65°C	T6
	37°C	80°C	T5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	
54°C	100°C	T4	
	48°C	135°C	

В конфигурации, где преобразователь комбинируется с реле ограничения расхода, класс температуры определяется наиболее ограничительными комбинациями максимальной температуры окружающей среды и максимальной рабочей температуры.

Описание реле ограничения расхода типа 2 и 3 дано в сертификатах ATEX от Pepperl & Fuchs:

- РТВ 99 ATEX 2219X (SC2-NO) для /K1 ÷ /K3

- РТВ 00 ATEX 2049X (SJ2-S.N) для /K6 ÷ /K10

Не воспламеняющийся RAKD (“non incandive”)

(код /KN1)

Тип “n” (не воспламеняющийся –“non incandive”)

согласно EN 60079-15.

Взрывозащищенность:

Ex nL IIC T6 защита «nL»; группа II; категория 3G

Пыленепроницаемость:

Ex II 3D группа II; категория 3D

Макс. температура поверхности: 80°C

Параметры объекта:

см. Таблицу 6

Температурные характеристики:

см. Таблицу 7

Искробезопасный RAKD, сертифицированный по ATEX (“intrinsic safe ic”)

(Опция /KS3)

Выходной сигнал:

4 – 20мА / Импульсный выход / Реле ограничения расхода

Взрывозащищенность:

Ex ic IIC T6, Gc группа II; категория 3G

Параметры объекта:

см. Таблицу 6

Температурные характеристики:

см. Таблицу 7

Искробезопасный RAKD, сертифицированный по IECEx (“intrinsic safe”)

(Опция /ES1)

Сертификат:

IECEX DEK 12.0003X

Выходной сигнал:

4 – 20мА / Импульсный выход / Реле ограничения расхода

Взрывозащищенность:

Ex ia IIC T6...T4 Gb

Параметры объекта:

см. Таблицу 8

Таблица 8

	Анал. выход	Имп. выход	Реле огр. расхода Тип 2 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 3 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 2 /K6-/K8	Реле огр. расхода Тип 3 /K6-/K8
U _i [В]	30	16	16	16	16	16
I _i [мА]	100	20	25	52	25	52
P _i [мВт]	750	64	64	169	64	169
L _i [мГн]	0.73	0	0.15	0.15	0.1	0.1
C _i [нФ]	2.4	0	150	150	30	30

Температурные характеристики:

Таблица 9

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Преобразователь 4-20мА / имп.	65°C	65°C	T6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	T5
	38°C	135°C	T4
Реле ограничения расхода, тип 2	65°C	65°C	T6
	80°C	80°C	T5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	
Реле ограничения расхода, тип 3	73°C	135°C	T4
	24°C	65°C	T6
	37°C	80°C	T5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	
54°C	100°C	T4	
	48°C	135°C	

В конфигурации, где преобразователь комбинируется с реле ограничения расхода, класс температуры определяется наиболее ограничительными комбинациями максимальной температуры окружающей среды и максимальной рабочей температуры.

Описание реле ограничения расхода типа 2 и 3 дано в сертификатах IECEx от Pepperl & Fuchs:

- IECEx РТВ 11.0091X (SC2-NO) для /K1 ÷ /K3

- IECEx РТВ 11.0092X (SJ2-S.N) для /K6 ÷ /K10

Искробезопасный RAKD, сертифицированный по IECEx ("intrinsic safe ic")

(Опция /ES3)

Выходной сигнал:

4 – 20мА / Импульсный выход / Реле ограничения расхода

Взрывозащищенность:

Ex ic IIC T6, Gc группа II; категория 3G

Параметры объекта:

см. Таблицу 8

Температурные характеристики:

см. Таблицу 9

Искробезопасный RAKD, сертифицированный по NEPSI (Китай) ("intrinsic safe")

(Опция /NS1):

Сертификат:

GYJ101552

Выходной сигнал:

4 – 20мА

Взрывозащищенность:

Ex ia IIC T5/T6

Макс. температура окружающей среды:

65°C

Реле ограничения расхода:

Опции /K1 до /K8, смотрите сертификат

GYJ11.1505X

Параметры объекта:

Таблица 10

	Анал. выход	Имп. выход	Реле огр. расхода Тип 2 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 3 /K1-/K3	Реле огр. расхода Тип 2 /K6-/K8	Реле огр. расхода Тип 3 /K6-/K8
Ui [В]	30	16	16	16	16	16
Ii [мА]	100	20	25	52	25	52
Pi [мВт]	750	64	64	169	64	169
Li [мГн]	0.73	0	0.15	0.15	0.1	0.1
Сi [нФ]	2.4	0	150	150	30	30

Температурные характеристики:

Таблица 11

Макс. температура окр. среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
65°C	65°C	T6
50°C	80°C	T6
45°C	95°C	T5

Описание реле ограничения расхода типа 2 и 3 дано в сертификатах ATEX от Pepperl & Fuchs:

- РТВ 99 ATEX 2219X (SC2-NO) для /K1 ÷ /K3

- РТВ 00 ATEX 2049X (SJ2-S.N) для /K6 ÷ /K10

Ротаметр RAKD, сертифицированный по PESO (Индия)

Следует выбрать опцию с кодом /KS1. Сертификат PESO можно получить в офисе продаж компании Yokogawa.

Ротаметр RAKD, сертифицированный по KOSHA (Корея)

Следует выбрать опцию с кодом /ES1.

Данные совпадают с данными сертификации по IECEx.

Искробезопасный RAKD ("intrinsic safe"), сертифицированный по ЕАС (Россия, Белоруссия, Казахстан) (Опция /GS1)**Сертификат:**

RU C-DE.ГБ08.В.00317

Выходной сигнал:

4 – 20мА / Импульсный выход / Реле ограничения расхода

Взрывозащищенность:

Ex ia IIC T6...T4, Gb

Параметры объекта:

Таблица 12

	Аналоговый выход	Импульсный выход	Реле ограничения расхода Тип 2 /K1.../K3	Реле ограничения расхода Тип 3 /K1.../K3
Ui [В]	30	16	16	16
Ii [мА]	100	20	25	52
Pi [мВт]	750	64	64	169
Li [мГн]	0.73	0	0.15	0.15
Сi [нФ]	2.4	0	150	150

Температурные характеристики:

Таблица 13

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Индикатор "Е" + реле ограничения расхода, типа "2"	65°C	65°C	T6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	T5
	38°C	135°C	T4
Индикатор "Т" + реле ограничения расхода, типа "2"	65°C	65°C	T6
	80°C	80°C	T5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	
Индикатор "Е" + реле ограничения расхода, типа "3"	73°C	135°C	T4
	24°C	65°C	T6
	37°C	80°C	T5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	T4
54°C	100°C		
48°C	135°C		

Искробезопасные и пыленепроницаемые реле ограничения расхода, сертифицированные по АТЕХ (Только для индикатора Т с опциями /K1.../K10) (Код опции /KS2):
Сертификат:

- PTB 99 ATEX 2219X (SC2-NO)
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ 2-S.N)
- ZELM 03 ATEX 0128X (для пыленепроницаемости)

Взрывозащищенность:
EEx ia IIC T6 группа II; категория 2G

Пыленепроницаемость:
Ex iaD 20 T 108°C, группа II; категория 1D
Макс. температура поверхности: T 108°C

Параметры объекта:
Смотрите сертификат соответствия

Искробезопасные/невоспламеняемые реле ограничения расхода, сертифицированные по FM (США) (Только для индикатора Т с опциями /K1.../K10) (Код опции /FS1):
Взрывозащищенность:

- ИБ: Кл. I, Разд.1, Гр. А, В, С, D, T6, Ta=60°C
- НВ: Кл. II, Разд.2, Гр. А, В, С, D, T5, Ta=50°C
- Кл. I, Разд.1, Гр. Е, F, G
- Кл. III, Разд.1

Параметры объекта:
См. FM-схемы управления 116-0165 для ИБ
См. FM-схемы управления 116-0155 для НВ

Искробезопасные реле ограничения расхода, сертифицированные по CSA (Канада) (Только для индикатора Т с опциями /K1.../K3) (Код опции /CS1):
Взрывозащищенность:

- Кл. I, II, III, Разд. 1, Гр. А, В, С, D, E, F, G

Параметры объекта:
Смотрите схему 116-0047
Только в комбинации с опциями /WxA или /WxB.

Источник питания для электронного преобразователя искробезопасного типа (Опция /UT)
Тип:

- Источник питания с гальванически разведенными входом и выходом
- RN221N-B1, HART- совместимый

Сертификат:
ATEX: PTB 00 ATEX 2018
IECEX: PTB06.0089
NEPSI: GYJ06495

Источник питания:
20 ... 250 В пост./перем.тока, 50/60 Гц

Максимальное сопротивление нагрузке:
700 Ом

Выходной сигнал:
4 – 20 мА

Контур регулирования:
Искробезопасный [Ex ia] IIC; группа II, категория (1)GD

Параметры объекта:
Смотрите рис.5

Источник питания для реле ограничения расхода искробезопасного типа (Опция /W__)
Тип:

- согл. DIN EN 50227 (NAMUR)
- KFA5-SR2-Ex*-W (115 В перем.т.)
- KFA6-SR2-Ex*-W (230 В перем.т.)
- KFD2-SR2-Ex*-W (24 В пост.т.)
- KHA6-SH-Ex1 (115/230 В перем.т.), отказоустойчивый, 1 канал
- KFD2-SH-Ex1 (24 В пост.т.), отказоустойчивый, 1 канал

Сертификаты

- KFA5-SR2-Ex*-W:	ATEX:	PTB 00 ATEX 2081
	CSA:	1029981 (LR 36087-19)
	FM:	ID 3011578
	IECEX:	PTB11.0031
	PESO:	P333188/1
	KOSHA:	2009-BO-0157
- KFA6-SR2-Ex*-W:	ATEX:	PTB 00 ATEX 2081
	CSA:	1029981 (LR 36087-19)
	FM:	ID 3011578
	IECEX:	PTB11.0031
	PESO:	P333188/1
	KOSHA:	2009-BO-0157
- KHA6-SH-Ex1:	ATEX:	PTB 00 ATEX 2043
- KFD2-SR2-Ex*-W:	ATEX:	PTB 00 ATEX 2080
	CSA:	1029981 (LR 36087-19)
	FM:	ID 3011578
	IECEX:	PTB11.0034
	PESO:	P333188/2
	KOSHA:	2009-BO-0157
	NEPSI:	GYJ12.1081
- KFD2-SH-Ex1:	ATEX:	PTB 00 ATEX 2042
	NEPSI:	GYJ091350

Контур регулирования (ATEX):
[Ex ia] IIC группа II, категория (1)GD

Параметры объекта:
Смотрите рис.5 (ATEX) и сертификат

Источник питания:
- 230 В перем.т. ± 10%, 45-65 Гц
- 115 В перем.т. ± 10%, 45-65 Гц
- 24 В пост. т. ± 25%

Выход реле:
1 или 2 беспотенциальных переключающих контакта

Коммутационная способность:
макс. 250 В перем.т., макс. 2 А

7.3 Габаритные размеры и вес

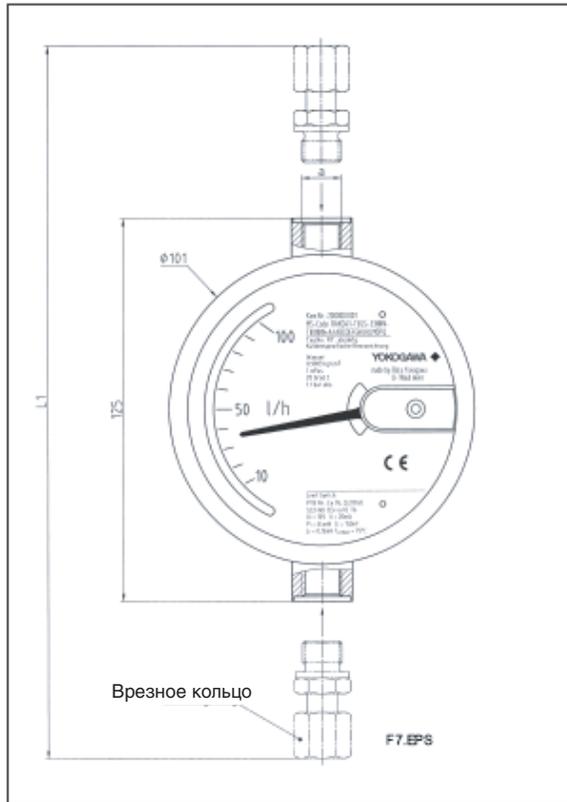


Рисунок 7-2 Опция без клапана

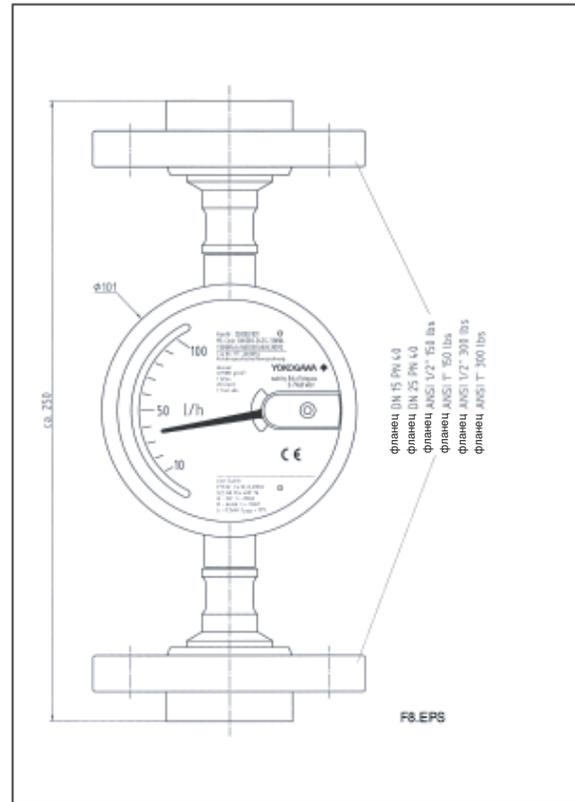


Рисунок 7-3 Опция с фланцевым подключением

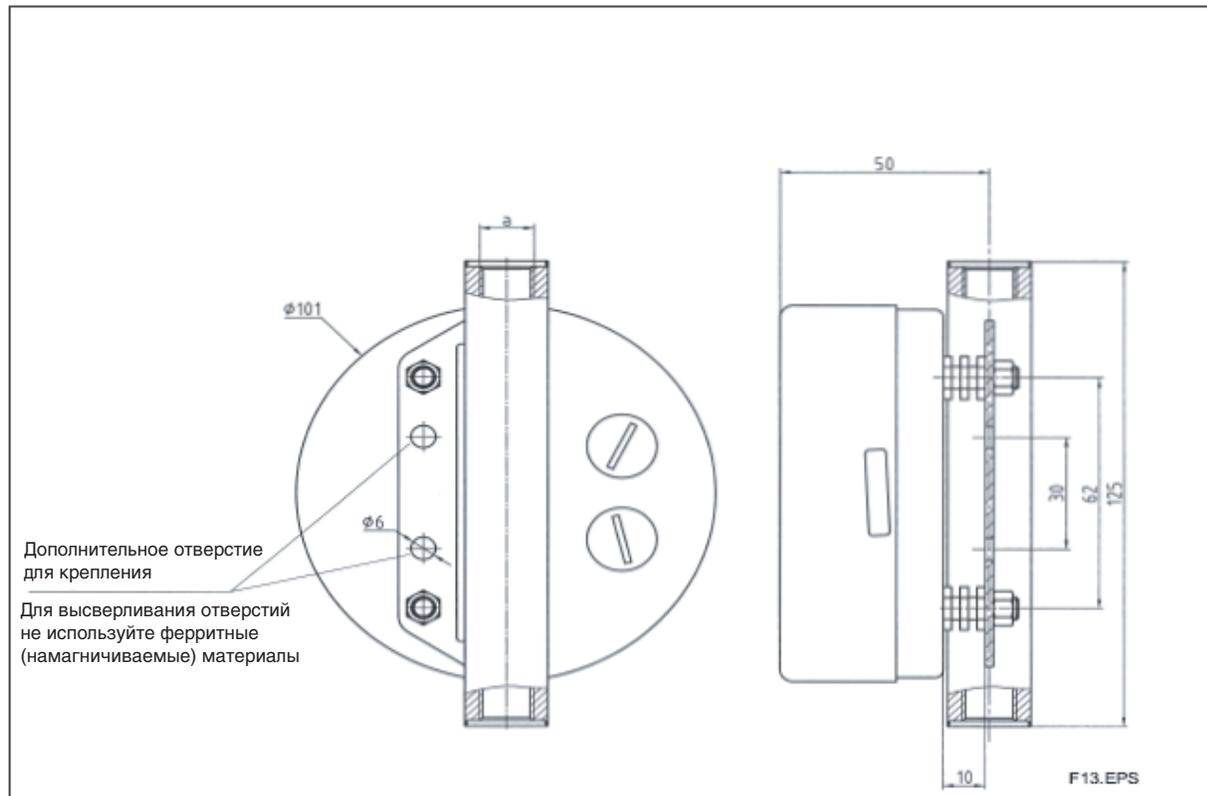


Рисунок 7-4 Вид сзади со сборкой

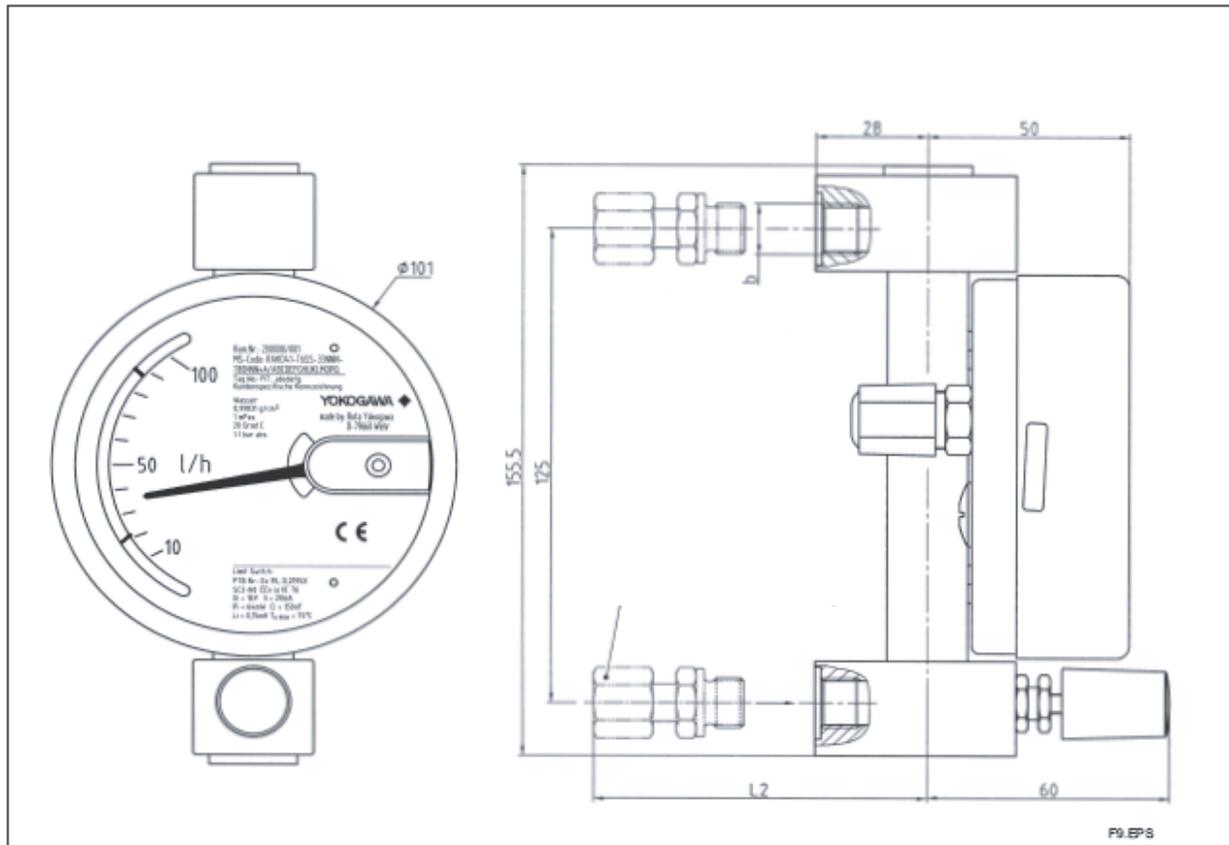
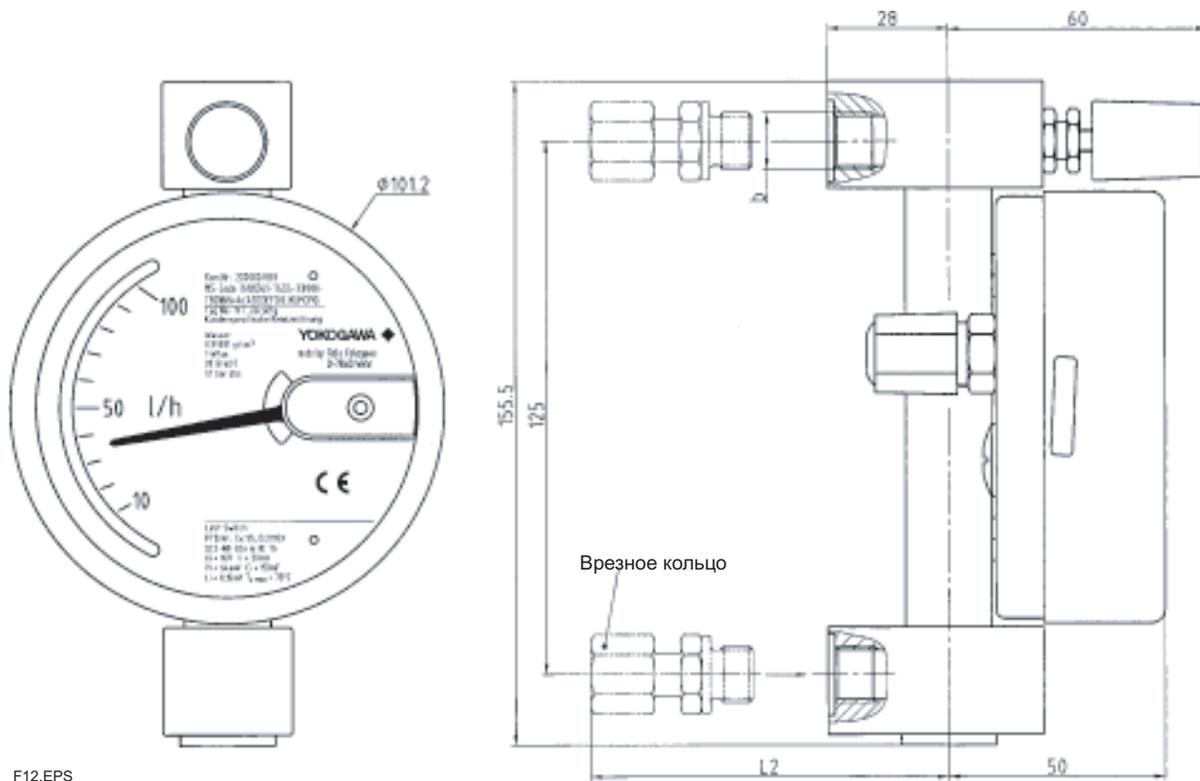


Рисунок 7-5 Опция с впускным клапаном



F12.EPS

Рисунок 7-6 Опция с выпускным клапаном

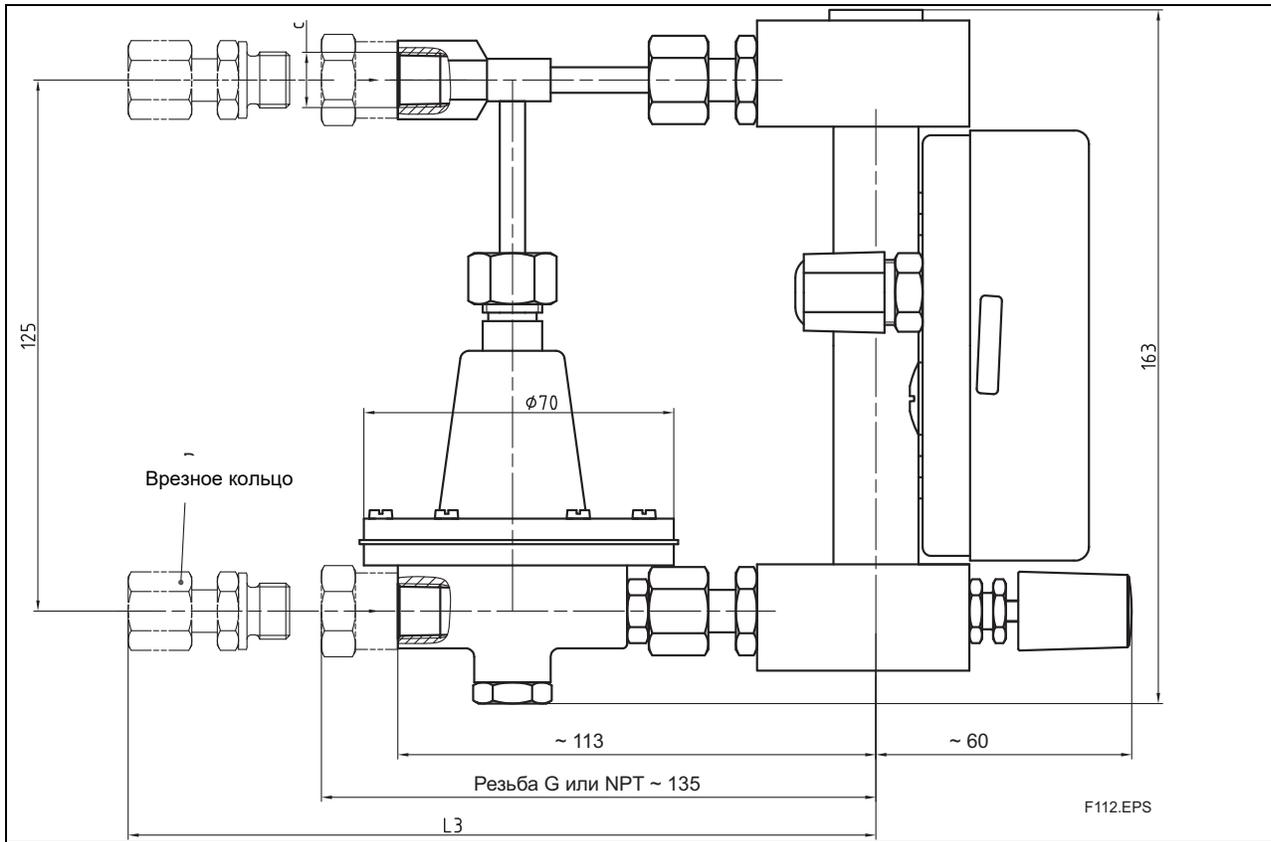


Рисунок 7-7 Опция с впускным клапаном и регулятором на впуске

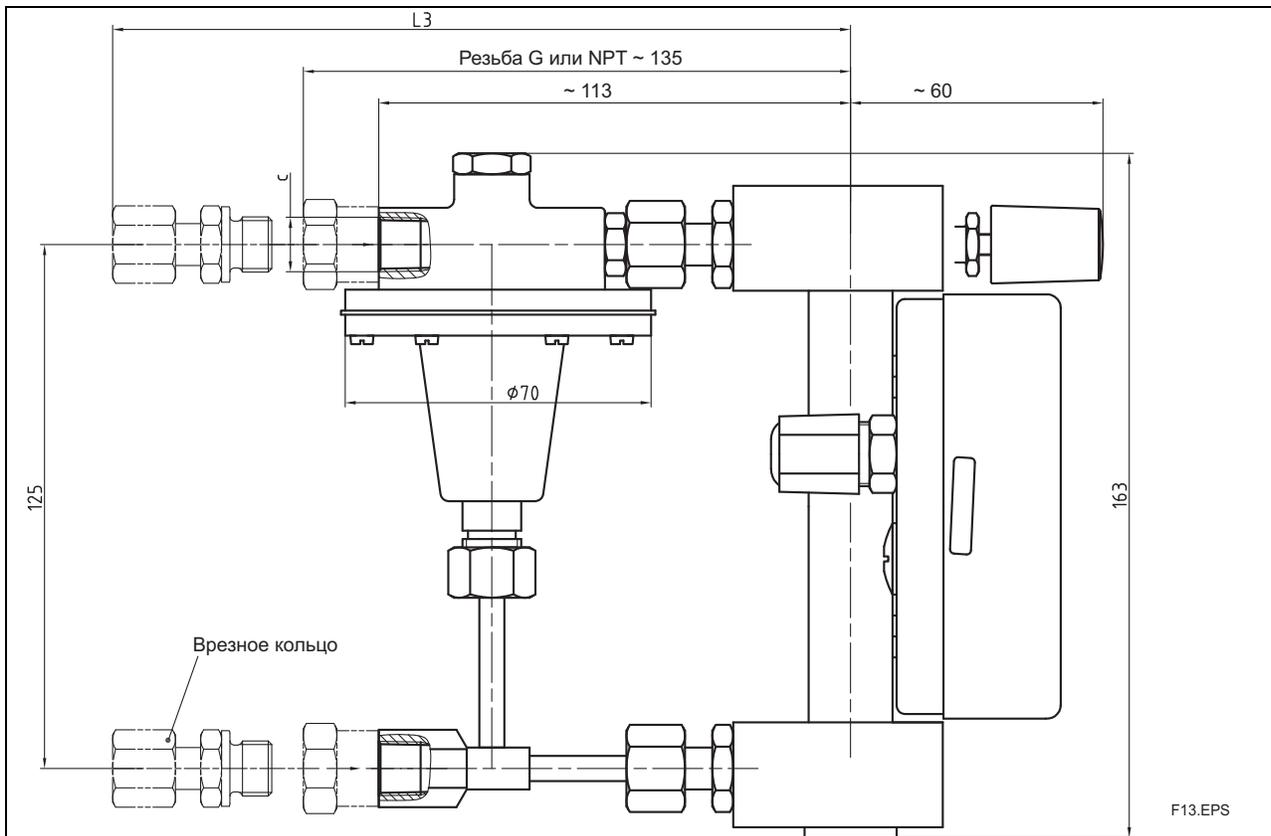


Рисунок 7-8 Опция с выпускным клапаном и регулятором избыточного давления

ТИПЫ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Таблица 7-12

Размер	a		b	c
	Конус 31-51	Конус 52-53	Конус 31-53	Конус 31-51
	G 1/4	G 3/8	G 1/4	G 1/4
Резьба	1/4 NPT	3/8 NPT	1/4 NPT	1/4 NPT

ПРОТЯЖЕННОСТЬ УСТАНОВОЧНЫХ УЧАСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОДКЛЮЧЕНИЯ И РАЗМЕРА

Таблица 7-13

		L1		L2	L3
Технологическое со- единение	Размер	Конус 31-51	Конус 52-53	Конус 31-53	Конус 31-51
Врезное кольцо	6 мм	178 мм	-	54,5 мм	164 мм
	8 мм	172 мм	-	51,5 мм	161 мм
	10 мм	174 мм	-	52,5 мм	162 мм
	12 мм	174 мм	177 мм	52,5 мм	162 мм
Штуцер	6 мм	182 мм	-	56,5 мм	166 мм
	8 мм	182 мм	-	56,5 мм	166 мм

ВЕСА

Таблица 7-14

	Без клапана	С клапаном	С регулятором
Вес	около 600 г	около 1000 г	около 1800 г

7.4 Температурные кривые

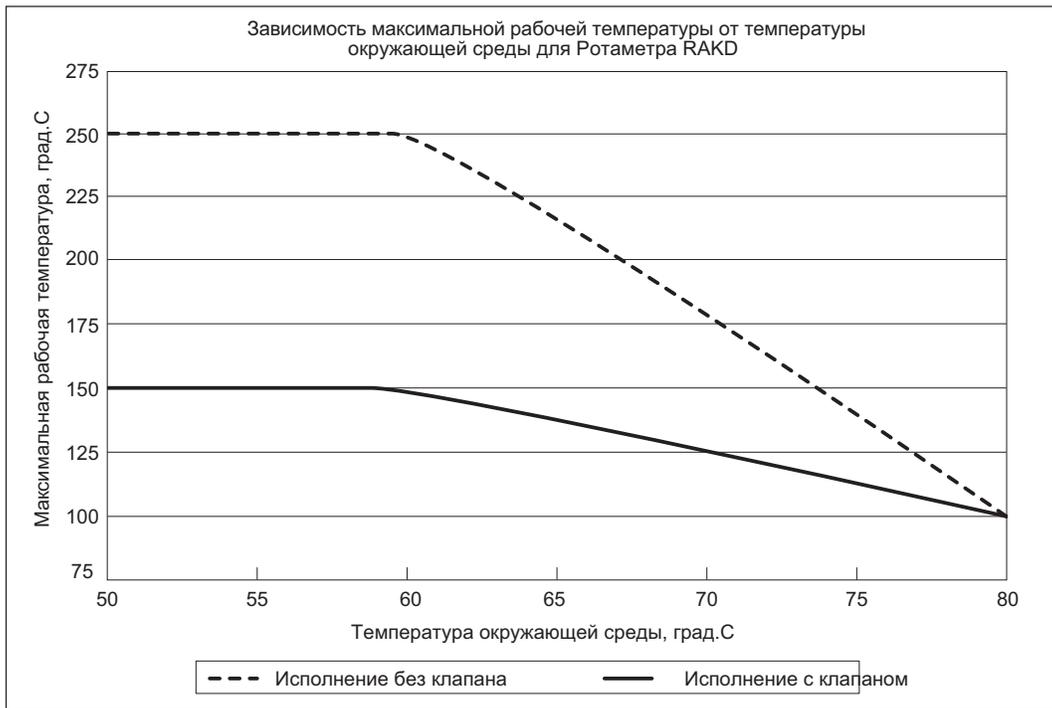


Рисунок 7-9

Для опции /KS1 или /KN1 (Ex-i-исполнение по ATEX / взрывозащищенное исполнение) необходимо соблюдать максимальное значение для температуры окружающей среды и температуры процесса согласно соответствующему температурному классу, приведенному на рисунке 5 и в таблице 7.

Для опции /ES1 (Ex-i-исполнение по IECEx / взрывозащищенное исполнение) необходимо соблюдать максимальное значение для температуры окружающей среды и температуры процесса согласно соответствующему температурному классу, приведенному в таблице 9.

Для опции /NS1 (Ex-i-исполнение по NEPSI / взрывозащищенное исполнение) необходимо соблюдать максимальное значение для температуры окружающей среды и температуры процесса согласно соответствующему температурному классу, приведенному в таблице 11.

Минимальная температура окружающей среды: -25°C. Более низкие температуры - по запросу.

8. Приборы взрывозащищенного типа

Данная процедура применима только для стран Европейского Сообщества.

- GB** All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest Yokogawa office or representative.
- DK** Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste Yokogawa afdeling eller forhandler.
- I** Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio Yokogawa più vicino o con un rappresentante.
- E** Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de Yokogawa más cercano.
- NL** Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van Yokogawa of met een vertegenwoordiger.
- SF** Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöohjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskan kielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellänne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.
- P** Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante da Yokogawa.
- F** Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant Yokogawa le plus proche.
- D** Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Yokogawa-Vertreter in Verbindung.
- S** Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste Yokogawakontor eller representant.
- GR** Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της Yokogawa ή αντιπρόσωπο της.
- SK** Všetky návody na obsluhu pre prístroje s ATEX Ex sú k dispozícii v jazyku anglickom, nemeckom a francúzskom. V prípade potreby návodu pre Ex-prístroje vo Vašom národnom jazyku, skontaktujte prosím miestnu kanceláriu firmy Yokogawa.
- CZ** Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevybušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevybušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář Yokogawa.
- LT** Visos gaminio ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglė, vokiečių ir prancūzų kalbomis. Norėdami gauti prietaisų Ex dokumentaciją kitomis kalbomis susisiekiu su artimiausiu bendrovės "Yokogawa" biuru arba atstovu.
- LV** Visas ATEX Ex kategorijas izstrādājumu Lietošanas instrukcijas tiek piegādātas angļu, vācu un franču valodās. Ja vēlaties saņemt Ex ierīšu dokumentāciju citā valodā, Jums ir jāsazinās ar firmas Jokogawa (Yokogawa) tuvāko ofisu vai pārstāvi.
- EST** Kõik ATEX Ex toodete kasutamishendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava (Yokogawa) kontori või esindaja poole.
- PL** Wszystkie instrukcje obsługi dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, zgodnych z wymaganiami ATEX, dostępne są w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Jeżeli wymagana jest instrukcja obsługi w Państwa lokalnym języku, prosimy o kontakt z najbliższym biurem Yokogawy.
- SLO** Vsi predpisi in navodila za ATEX Ex sorodni pridelki so pri roki v angleščini, nemščini ter francoščini. Če so Ex sorodna navodila potrebna v vašem tujejnem jeziku, kontaktirajte vaš najbliži Yokogawa office ili predstavnika.
- H** Az ATEX Ex műszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kérjük az Ex eszközök leírásait, kérjük keressék fel a legközelebbi Yokogawa irodát, vagy képviselőt.
- BG** Всички упътвания за продукти от серията ATEX Ex се предлагат на английски, немски и френски език. Ако се нуждаете от упътвания за продукти от серията Ex на родния ви език, се свържете с най-близкия офис или представителство на фирма Yokogawa.
- RO** Toate manualele de instructiuni pentru produsele ATEX Ex sunt in limba engleza, germana si franceza. In cazul in care doriti instructiunile in limba locala, trebuie sa contactati cel mai apropiat birou sau reprezentant Yokogawa.
- M** Il-manwali kollha ta' I-istruzzjonijiet ghal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bl-Ingliż, bil-Germaniż u bil-Franċiż. Jekk tkun teftieg struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tieghek, għandek tikkuntattja lill-eqreb rappreżentant jew ufficiju ta' Yokogawa.

8.1 Общая информация



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В обеспечение соответствующего уровня искробезопасности не разрешается ремонтировать или модифицировать электронный преобразователь и реле ограничения расхода.

Ротаметр RAKD с электронным измерительным преобразователем типа "Е" как и реле ограничения расхода (опция /K_) являются взрывобезопасными приборами.

Ротаметр RAKD (опция /KS1) сертифицирован по АTEX для опасных участков зоны 1 (категория 2) и зоны 2 (категория 3). Нет подтверждения для участков зоны 0 (категория 1) (опция /KS1 для категории 2 и 3, опция /KS3 только для категории 3G). Классификация в скобках - согласно правилам ЕС по АTEX, 94/9/EG.

Реле ограничения расхода, но не электронные преобразователи, сертифицированы АTEX на пыленепроницаемость (опция /KS2).

Ротаметр RAKD (опция /KS1 и /ES1) сертифицирован для опасных участков EPL Gb.

Ротаметр RAKD (опция /KS3 и /ES3) следует использовать на опасных участках EPL Gc.

Ротаметр RAKD (опция /FS1) сертифицирован по FM для США и Канады для использования на опасных классифицированных участках Класс I, Раздел 1, Группы А, В, С, D.

Ротаметр RAKD (опция /NS1) сертифицирован по NEPSI.

Ротаметр RAKD (опция /US1) сертифицирован по INMETRO.

Ротаметр RAKD должен подключаться к искробезопасному и сертифицированному источнику питания с максимальными значениями напряжения и мощности на выходе, которые ниже максимальных значений этих параметров, установленных для RAKD (обращайтесь к Техническим данным, раздел 7). Суммарное значение внутренней индуктивности и емкости RAKD и соединительных кабелей должно быть меньше допустимой величины внешней индуктивности и мощности источника питания. В соответствии с этим, реле ограничения расхода должны подключаться к искробезопасным и сертифицированным коммутирующим усилителям. Всегда необходимо учитывать максимально безопасные соответствующие значения. Источник питания и реле передающего устройства являются стандартными приборами и должны устанавливаться за пределами любой опасной зоны.

Особое внимание следует обратить на то, что в случае высокой температуры жидкости, нагрева измерительных трубок, или переноса тепла за счет теплового излучения, температура корпуса индикатора не должна превышать максимально допустимой температуры окружающей среды для преобразователя (см. Технические данные, раздел 7).

Для обеспечения соответствующего уровня взрывобезопасности не разрешается ремонтировать или модифицировать электронный преобразователь.

8.2 Искробезопасный ротаметр RAKD, аттестованный по АТЕХ (/KS1)

8.2.1 Технические данные

Сертификат проверки ЕС-типа №: KEMA 00ATEX1037X

Используемые стандарты:

EN60079-0: 2012

EN60079-11: 2012

Ротаметр RAKD с электронным измерительным преобразователем и реле ограничения расхода являются искробезопасными приборами. Прибор сертифицирован для опасных участков зоны 1 (категория 2) и зоны 2 (категория 3). Нет подтверждения для участков зоны 0 (категория 1). Классификация в скобках - согласно правилам ЕС по АТЕХ, 94/9/EG.

Идентификация в соответствии с правилами 94/9/EG (ATEX):



Данные электронного преобразователя типа –Е:

Тип защиты: Взрывобезопасный Ex ia IIC T6-T4 Gb
Температура окружающей среды: -25°C... +65°C
Безопасные максимальные значения:

Источник питания (токовый выход):

Максимальное напряжение: $U_i = 30 \text{ В}$
Максимальный ток: $I_i = 100 \text{ мА}$
Максимальная мощность: $P_i = 750 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность: $L_i = 0,73 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость: $C_i = 2.4 \text{ нФ}$

Импульсный выход:
Максимальное напряжение: $U_i = 16 \text{ В}$
Максимальный ток: $I_i = 20 \text{ мА}$
Максимальная мощность: $P_i = 64 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность: $L_i = 0 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость: $C_i = 0 \text{ нФ}$

Данные реле ограничения расхода:

Тип защиты: Искробезопасный Ex ia IIC T6 Gb
Безопасные максимальные значения:

	SC2-NO (/K1.../K3)		SJ2-S.N (/K6.../K10)	
	Тип 2	Тип 3	Тип 2	Тип 3
Максимальное напряжение:	$U_i = 16 \text{ В}$	16 В	$U_i = 16 \text{ В}$	16 В
Максимальный ток:	$I_i = 25 \text{ мА}$	52 мА	$I_i = 25 \text{ мА}$	52 мА
Максимальная мощность:	$P_i = 64 \text{ мВт}$	169 мВт	$P_i = 64 \text{ мВт}$	169 мВт
Внутренняя индуктивность:	$L_i = 0,15 \text{ мГн}$	0,15 мГн	$L_i = 0,1 \text{ мГн}$	0,1 мГн
Внутренняя емкость:	$C_i = 150 \text{ нФ}$	150 нФ	$C_i = 30 \text{ нФ}$	30 нФ

Температурные характеристики:

Таблица 8-1

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Преобразователь 4-20мА / импульс	65°C	65°C	Т6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	Т5
	38°C	135°C	Т4
Реле ограничения расхода, тип 2	65°C	65°C	Т6
	80°C	80°C	Т5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	Т4
Реле ограничения расхода, тип 3	73°C	135°C	Т6
	24°C	65°C	
	37°C	80°C	Т5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	Т4
54°C	100°C		
48°C	135°C		

В конфигурации, где преобразователь комбинируется с реле ограничения расхода, класс температуры определяется наиболее ограничительными комбинациями максимальной температуры окружающей среды и максимальной рабочей температуры.

Описание реле ограничения расхода типа 2 и 3 дано в сертификатах АТЕХ от Pepperl & Fuchs:

- РТВ 99 АТЕХ 2219Х (SC2-NO) для /K1 ÷ /K3
- РТВ 00 АТЕХ 2049Х (SJ2-S.N) для /K6 ÷ /K10

Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:

Источник питания для электронного преобразователя является присоединяемым аппаратом, который может не устанавливаться на опасном участке, и способен не превышать отмеченные выше максимальные значения для напряжения, тока и мощности электронного преобразователя.

Например, может применяться тип RN221N-B1 (опция (U__)) в соответствии с сертификатом РТВ 00 АТЕХ 2018.

Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:

Источник питания (реле преобразователя) для реле ограничения расхода является присоединяемым аппаратом, который может не устанавливаться на опасном участке, и способен не превышать отмеченные выше максимальные значения для напряжения, тока и мощности электронного преобразователя.

Например, может применяться тип KFA6-SR2-Ex...(опция (W2_)) в соответствии с сертификатом РТВ 00 АТЕХ 2081 (источник питания ~230 В перем.т.) или тип KFD2-SR2-Ex...(опция (W4_)) в соответствии с сертификатом РТВ 00 АТЕХ 2080 (источник питания 24В пост.т.).

8.2.2 Установка

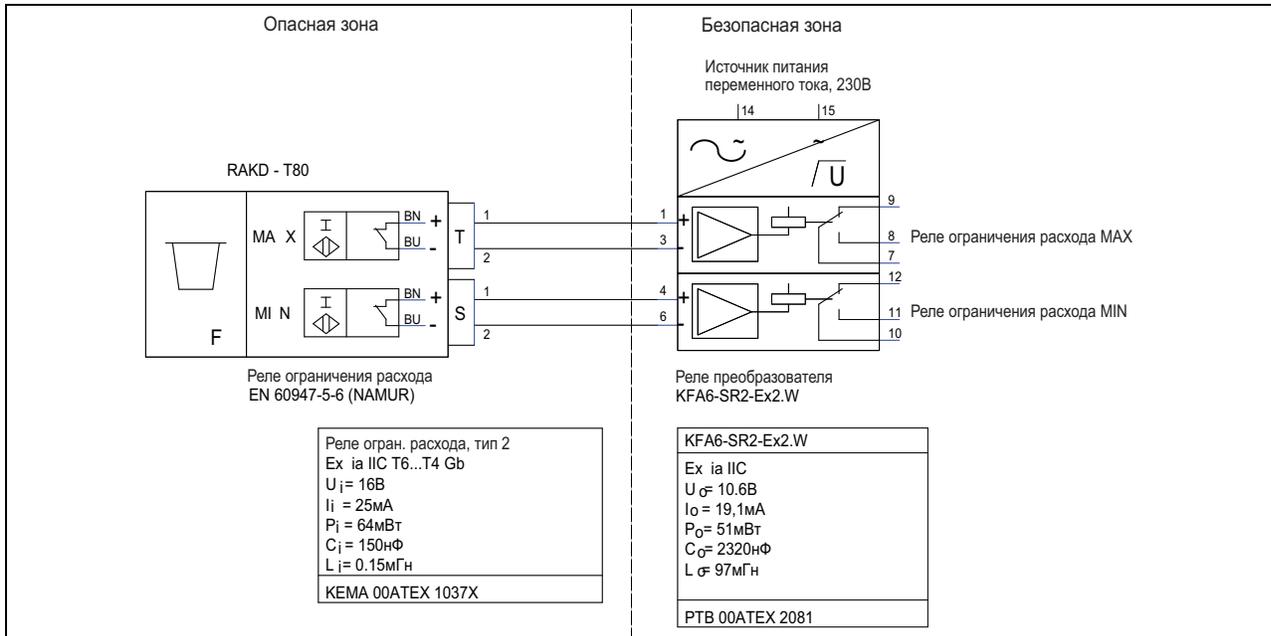


Рисунок 8-1 Ex-Версия соотв. АТЕХ (Опция /KS1) с 2 реле ограничения расхода и реле преобразователя

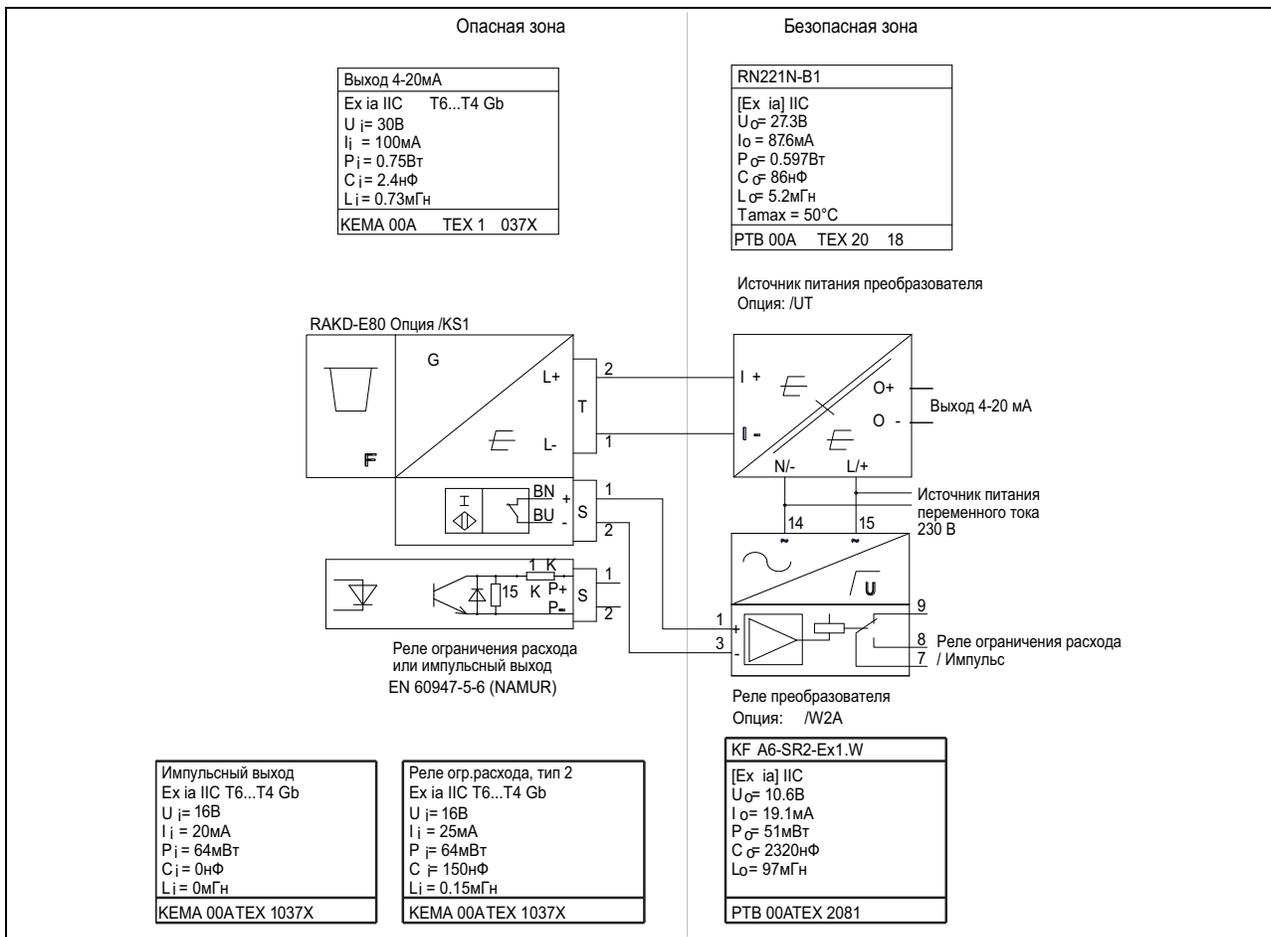


Рисунок 8-2 Ex- Версия соотв. АТЕХ (Опция /KS1) с электронным преобразователем в комбинации с блоком питания и дополнительным реле ограничения расхода или импульсным выходом с реле преобразователя

8.3 Ротаметр RAKD искробезопасного типа, аттестованный по IECEx (/ES1)

8.3.1 Технические данные

Сертификат проверки №: IECEx DEK 12.0003X

Используемые стандарты:

- IEC 60079-0: 2011
- IEC 60079-11: 2011

Ротаметр RAKD с электронным измерительным преобразователем и реле ограничения расхода является искробезопасным прибором. Прибор сертифицирован для EPL Gb.

Данные электронного преобразователя типа –Е:

Тип защиты: Искробезопасный Ex ia IIC T6-T4 Gb

Температура окружающей среды: -25°C... +65°C

Безопасные максимальные значения:

Источник питания (токовый выход):

Максимальное напряжение:	U _i = 30 В
Максимальный ток:	I _i = 100 мА
Максимальная мощность:	P _i = 750 мВт
Внутренняя индуктивность:	L _i = 0,73 мГн
Внутренняя емкость:	C _i = 2.4 нФ

Импульсный выход:

Максимальное напряжение:	U _i = 16 В
Максимальный ток:	I _i = 20 мА
Максимальная мощность:	P _i = 64 мВт
Внутренняя индуктивность:	L _i = 0 мГн
Внутренняя емкость:	C _i = 0 нФ

Данные реле ограничения расхода:

Тип защиты: Искробезопасный Ex ia IIC T6

Безопасные максимальные значения:

	SC2-NO (/K1.../K3)		SJ2-S.N (/K6.../K10)	
	Тип 2	Тип 3	Тип 2	Тип 3
Максимальное напряжение:	U _i = 16 В	16 В	U _i = 16 В	16 В
Максимальный ток:	I _i = 25 мА	52 мА	I _i = 25 мА	52 мА
Максимальная мощность:	P _i = 64 мВт	169 мВт	P _i = 64 мВт	169 мВт
Внутренняя индуктивность:	L _i = 0,15 мГн	0,15 мГн	L _i = 0,1 мГн	0,1 мГн
Внутренняя емкость:	C _i = 150 нФ	150 нФ	C _i = 30 нФ	30 нФ

Температурные характеристики:

Таблица 8-2

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Преобразователь 4-20мА / импульс	65°C	65°C	T6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	T5
	38°C	135°C	T4
Реле ограничения расхода, тип 2	65°C	65°C	T6
	80°C	80°C	T5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	T4
Реле ограничения расхода, тип 3	73°C	135°C	T6
	24°C	65°C	
	37°C	80°C	T5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	T4
	54°C	100°C	
48°C	135°C		

В конфигурации, где преобразователь комбинируется с реле ограничения расхода, класс температуры определяется наиболее ограничительными комбинациями максимальной температуры окружающей среды и максимальной рабочей температуры.

Описание реле ограничения расхода типа 2 и 3 дано в сертификатах ATEX от Pepperl & Fuchs:

- IECEx PTB 11.0091X (SC2-NO) для /K1 ÷ /K3
- IECEx PTB 11.0092X (SJ2-S.N) для /K6 ÷ /K10

Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:

Источник питания для электронного преобразователя является присоединяемым аппаратом, который может не устанавливаться на опасном участке, и способен не превышать отмеченные выше максимальные значения для напряжения, тока и мощности электронного преобразователя. Внутренняя емкость или индуктивность кабеля, входящего в состав RAKD, может не превышать внутреннюю емкость или индуктивность источника питания. Например, может быть использован тип RN221N-B1 (опция (U__)) с сертификатом PTB 00 ATEX 2018.

Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:

Источник питания (реле преобразователя) для реле ограничения расхода является присоединяемым аппаратом, который может не устанавливаться на опасном участке, и способен не превышать отмеченные выше максимальные значения для напряжения, тока и мощности электронного преобразователя.

Например, может применяться тип KFA6-SR2-Ex...(опция (W2_)) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0031 (источник питания 230 В перем.т.) или тип KFD2-SR2-Ex...(опция (W4_)) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0034 (источник питания 24В пост.т.).

8.3.2 Установка

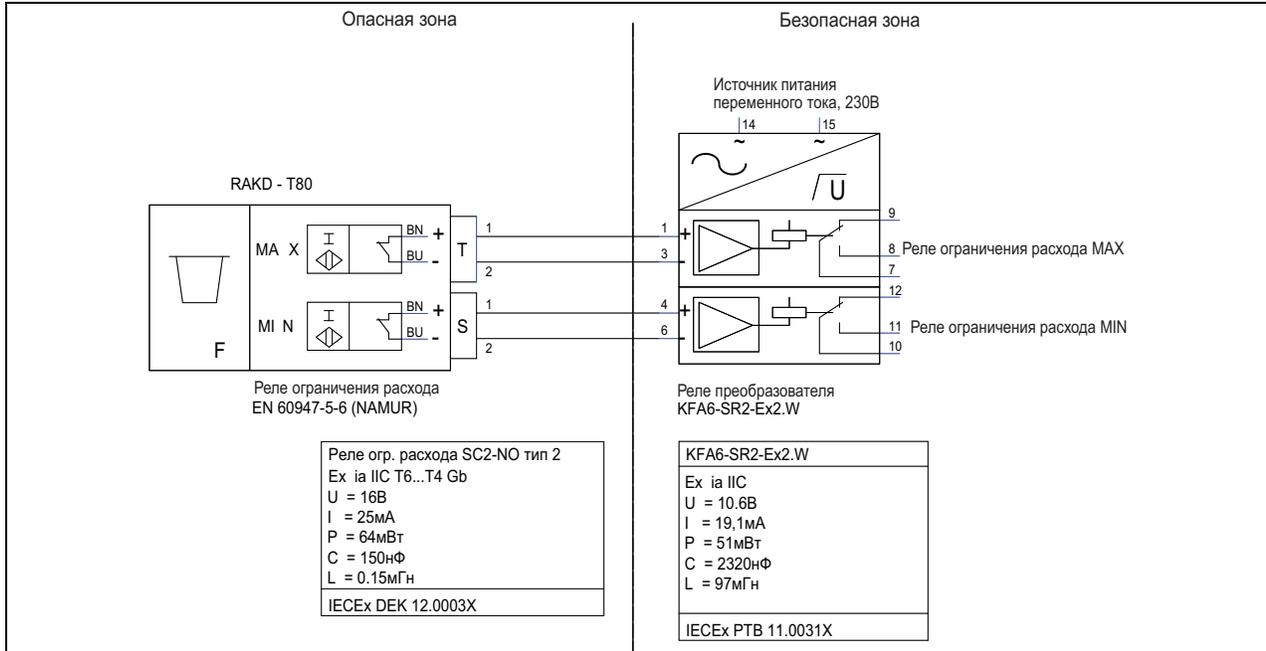


Рисунок 8-3 Ex-Версия соотв. IECEx (Опция /ES1) с 2 реле ограничения расхода и реле преобразователя

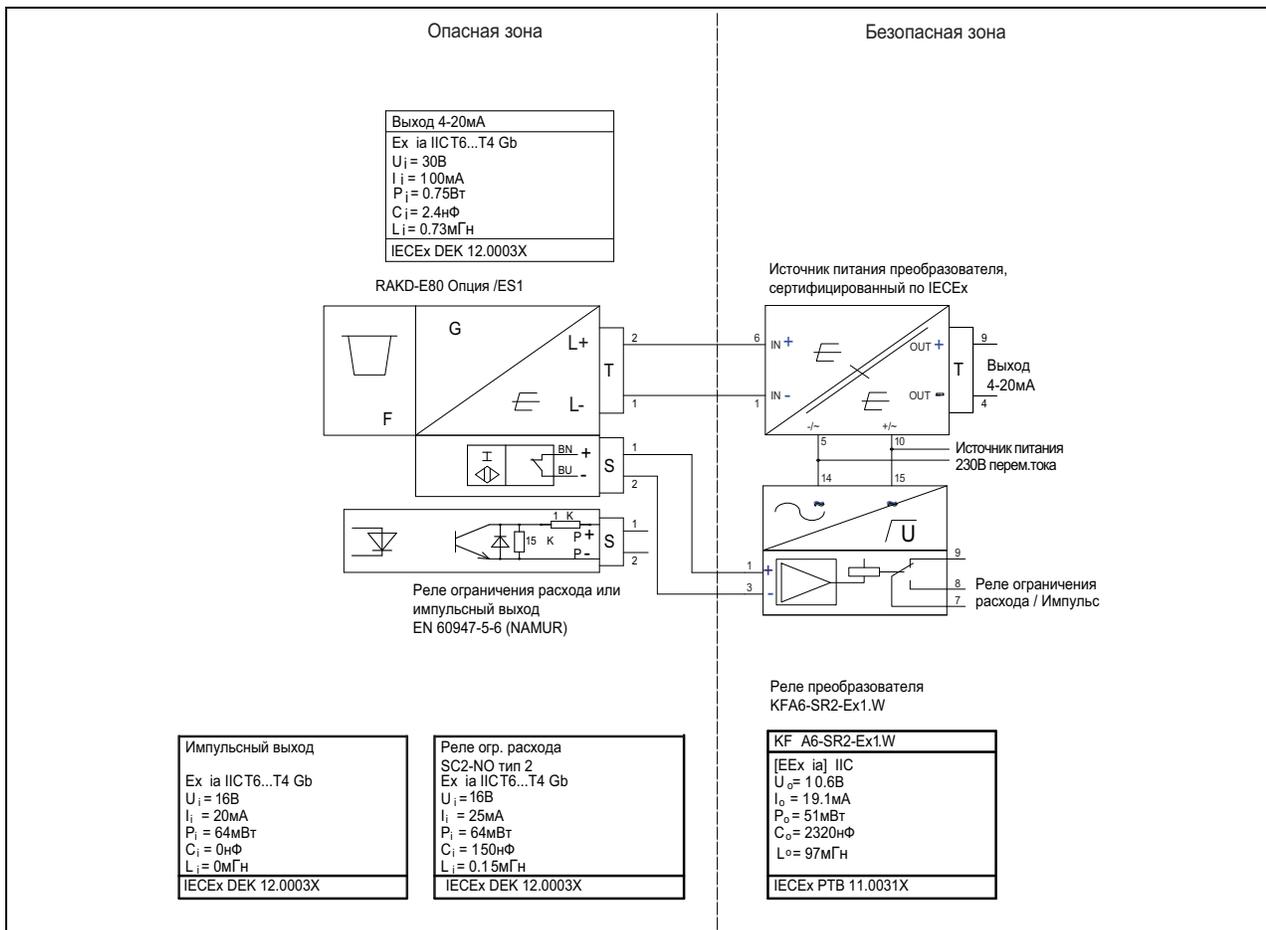


Рисунок 8-4 Ex-Версия соотв. IECEx (Опция /ES1) с электронным преобразователем в комбинации с блоком питания и дополнительным реле ограничения расхода или импульсным выходом с реле преобразователя

8.4 Ротаметр RAKD искробезопасного типа, аттестованный по INMETRO (/US1)

Используемые стандарты:

- ABNT NBR IEC 60079-0: 2008
- ABNT NBR IEC 60079-11: 2009

Технические данные. Смотрите в разделе 8.3.1 (IECEX).

Установка. Смотрите в разделе 8.3.2 (IECEX).

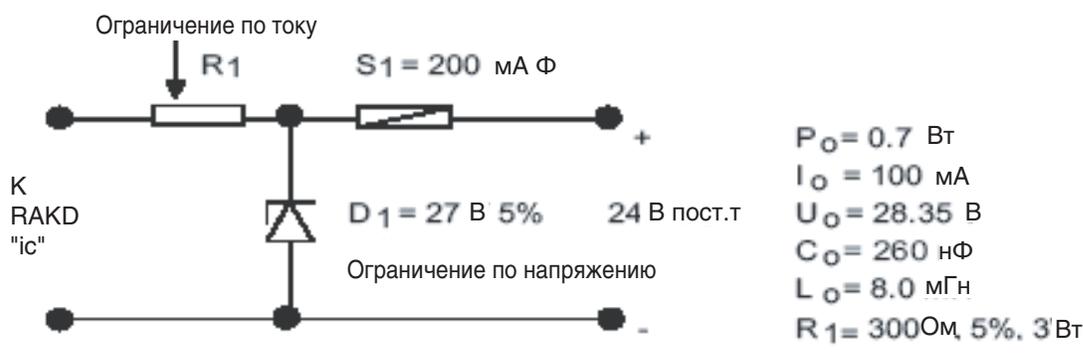
8.5 Ротаметр RAKD искробезопасного типа "ic" для категории 3G (ATEX/ IECEx) (/KS3, /ES3)

Ротаметр RAKD с кодами опций /KS3 или /ES3 является устройством с защищенностью „ic”. Он может быть использован на опасных участках категории 3G. Версия имеет те же аппаратные средства, что и искробезопасный тип „ia” (/KS1, /ES1).

Данные электронного преобразователя типа –Е:

Тип защиты: Искробезопасный Ex ia IIC T6-T4 Gc
 Температура окружающей среды: -25°C... +65°C
 Безопасные максимальные значения:
 Источник питания (токовый выход):
 Максимальное напряжение: $U_i = 30 \text{ В}$
 Максимальный ток: $I_i = 100 \text{ мА}$
 Максимальная мощность: $P_i = 750 \text{ мВт}$
 Внутренняя индуктивность: $L_i = 0,73 \text{ мГн}$
 Внутренняя емкость: $C_i = 2,4 \text{ нФ}$
 Импульсный выход:
 Максимальное напряжение: $U_i = 16 \text{ В}$
 Максимальный ток: $I_i = 20 \text{ мА}$
 Максимальная мощность: $P_i = 64 \text{ мВт}$
 Внутренняя индуктивность: $L_i = 0 \text{ мГн}$
 Внутренняя емкость: $C_i = 0 \text{ нФ}$

Схема защиты для блока питания должна соответствовать максимальным значениям:



Данные реле ограничения расхода:

Тип защиты: Искробезопасный Ex ic IIC T6 Gc

Безопасные максимальные значения:

	SC2-NO (/K1.../K3)		SJ2-S.N (/K6.../K10)	
	Тип 2	Тип 3	Тип 2	Тип 3
Максимальное напряжение:	$U_i = 16 \text{ В}$	16 В	$U_i = 16 \text{ В}$	16 В
Максимальный ток:	$I_i = 25 \text{ мА}$	52 мА	$I_i = 25 \text{ мА}$	52 мА
Максимальная мощность:	$P_i = 64 \text{ мВт}$	169 мВт	$P_i = 64 \text{ мВт}$	169 мВт
Внутренняя индуктивность:	$L_i = 0,15 \text{ мГн}$	0,15 мГн	$L_i = 0,1 \text{ мГн}$	0,1 мГн
Внутренняя емкость:	$C_i = 150 \text{ нФ}$	150 нФ	$C_i = 30 \text{ нФ}$	30 нФ

8.6 Искробезопасные компоненты, аттестованные по FM / CSA (США и Канада) (/FS1, /CS1)

8.6.1 Реле ограничения расхода с кодом опции /K1 ... /K10 (для США - /FS1)

Характеристики реле ограничения расхода (утвержденные по FM):

Реле ограничения расхода являются искробезопасными устройствами. Они сертифицированы Pepperl & Fuchs на:

Искробезопасность: Кл. I, Разд. 1, гр. А, В, С, D T6 (Токр.ср.=60°C)
Кл. II, Разд.1, гр. Е, F, G
Кл. III. Разд. 1

Пожаробезопасность: Кл. I, Разд. 2, гр. А, В, С, D, T5 (Токр.ср.=50°C)
Кл. II, Разд.1, гр. Е, F, G
Кл. III. Разд. 1

Максимальные параметры исполнительной электропроводки объекта:

По искробезопасности смотрите схему регулирования по FM № 116-0165 на стр. 8-11 и 8-12

По пожаробезопасности смотрите схему регулирования по FM 116-0155 на стр. 8-13

8.6.2 Реле ограничения расхода с кодом опции /K1 ... /K10 (для Канады - /CS1)

Характеристики реле ограничения расхода (утвержденные по CSA):

Реле ограничения расхода являются искробезопасными устройствами. Они сертифицированы Pepperl & Fuchs на:

Искробезопасность: Кл. I, Разд. 1, GP, гр. А, В, С, D
Кл. II, Разд.1, GP, гр. Е, F, G
Кл. III. Разд. 1

Максимальные параметры исполнительной электропроводки объекта:

Смотрите схему регулирования по CSA № 116-0047 на стр. 8-14 и 8-15



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используется только в комбинации с источником питания опции /WxA или /WxB.

8.7 Схемы регулирования

FM: Искробезопасные реле ограничения расхода (1)

<p>ОПАСНОЕ (по классификации) МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D Класс II, раздел 1, группы E, F, G Класс III, раздел 1 или Класс I, зона 0, группы IIC T6 ($T_a = 60^\circ\text{C}$)</p>	<p>БЕЗОПАСНОЕ-МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ</p> <p>Разрешен любой взаимодействующий прибор, сертифицированный FM по соответствующему разделу и группе, или зоне и группе и с параметрами объекта:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>РАЗДЕЛЫ</th> <th>ЗОНЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$V_{oc} \leq V_{max}$</td> <td>$U_o \leq U_i$</td> </tr> <tr> <td>$I_{sc} \leq I_{max}$</td> <td>$I_o \leq I_i$</td> </tr> <tr> <td>$C_a \geq C_i + C_{cable}$</td> <td>$C_o \geq C_i + C_{cable}$</td> </tr> <tr> <td>$L_a \geq L_i + L_{cable}$</td> <td>$L_o \geq L_i + L_{cable}$</td> </tr> </tbody> </table>	РАЗДЕЛЫ	ЗОНЫ	$V_{oc} \leq V_{max}$	$U_o \leq U_i$	$I_{sc} \leq I_{max}$	$I_o \leq I_i$	$C_a \geq C_i + C_{cable}$	$C_o \geq C_i + C_{cable}$	$L_a \geq L_i + L_{cable}$	$L_o \geq L_i + L_{cable}$
РАЗДЕЛЫ	ЗОНЫ										
$V_{oc} \leq V_{max}$	$U_o \leq U_i$										
$I_{sc} \leq I_{max}$	$I_o \leq I_i$										
$C_a \geq C_i + C_{cable}$	$C_o \geq C_i + C_{cable}$										
$L_a \geq L_i + L_{cable}$	$L_o \geq L_i + L_{cable}$										

Бесконтактный датчик на выходе Pepperl+Fuchs, Inc. "NAMUR". См. таблицы параметров объекта.

Примечания:

- При установке в опасном (по классификации) местоположении по Разделу 1 необходим, согласно Национальным Правилам по установке электрооборудования, NFPA 70, Статья 504, соответствующий документ. При установке в опасном (по классификации) местоположении в Зоне 0 необходим, согласно Национальным Правилам по установке электрооборудования, NFPA 70, Статья 505, соответствующий документ. За большей информацией обращайтесь к ISA RP-12.6.
- Понятие Объект позволяет не рассматривать разводку искробезопасного и взаимодействующего приборов реально в комбинации как систему, где допустимые значения V_{oc} (или U_o) и I_{sc} (или I_o) для взаимодействующего прибора меньше, чем соответствующее V_{max} (или U_i) и I_{max} (или I_i) для искробезопасного прибора, а допустимые значения C_a (или C_o) для взаимодействующего прибора больше, чем $C_i + C_{кабеля}$, $L_i + L_{кабеля}$, соответственно для искробезопасного прибора.
- Экраны не следует соединять ни с какими приборами, которые используют или генерируют свыше 250V в помещении, или постоянный ток, если не было установлено, что напряжение адекватно изолировано от экрана.
- Отмеченный взаимодействующий прибор с допустимыми соединениями только в зоне 1 ограничивает монтаж датчиков в зону 1.
- "a" в номере модели указывает на вариант, не предназначенный для безопасного применения
- Датчики NAMUR также пожаробезопасны для опасного (по классификации) местоположения по Классу I, разделу 2, группам A, B, C и D; Классу II, разделу 1, группам E, F и G; Классу III, зоне 2, группам IIC, IIB, IIA T5 и их не нужно подсоединять к взаимодействующим приборам в соответствии со Схемой Регулирования 116-0155.
- В верхней части каждой Таблицы указана взаимосвязь между типом подключенной схемы, максимальной температурой окружающей среды и классом температуры.
- Модель с номером NMB8-SAE16GM27-N1-FE-V1 сертифицирована для Класса I, раздела 1, групп C и D T4 ($T_a = 85^\circ\text{C}$). Смотрите Таблицу 12.
- Предупреждение - Оборудование с неметаллическими корпусами нельзя устанавливать в местах, где внешние условия могут вызвать появление на этих поверхностях электростатического разряда. Очистку оборудования можно производить только мягкой тканью.

Dieses Dokument enthält sicherheitsrelevante Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden!			
Данный документ относится к информации по безопасности. Он не должен перерабатываться без санкции специалиста по нормам!			
Конфиденциально согл. ISO 16016	Действительно только, пока выпускается в EDM, или с документацией действующей продукции!	масштаб 1:1	дата 03.06.2010
 Tübingen	Схемы регулирования NAMUR SENSORS – FM	Уведомление о внесении изменений 150-1915	ответ. US.DRL
			разреш. US.DWR
			норм. US.GAP
		116-0165F	
		лист 1 из 8	

FM: Искробезопасные реле ограничения расхода (2)

NJ 15-30GM-N...	140	100	76	91	100	73	88	100	62	77	81	54	63	63
NJ 25-50-N...	150	140	73	88	100	69	84	100	51	66	80	39	54	61
NJ 20-40-N...	140	140	73	88	100	69	84	100	51	66	80	39	54	61

Таблица 10 – ИНДУКТИВНЫЕ КОЛЬЦЕВЫЕ ДАТЧИКИ

Модель	Ci/ нФ	Li/ мкГн	Тип 1 Ui = 16 В Ii = 25 мА Pi = 34 мВт			Тип 2 Ui = 16 В Ii = 25 мА Pi = 64 мВт			Тип 3 Ui = 16 В Ii = 52 мА Pi = 169 мВт			Тип 4 Ui = 16 В Ii = 76 мА Pi = 242 мВт		
			T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1
RC10-a-N3a	90	120	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RC10-a-N0a	150	100	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RC15-a-N0-a	150	100	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RC15-a-N3a	90	70	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ10-Na	30	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ10-a-Na	30	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ10-Bia	90	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ10-a-Bia	90	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ15-Na	130	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ15-a-Na	130	20	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ15-Bia	90	50	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ15-a-Bia	90	50	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ21-Na	30	25	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ21-Bia	70	50	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A
RJ43-Na	40	50	75	90	100	70	85	100	55	70	90	N/A	N/A	N/A

Таблица 11 – ИНДУКТИВНЫЕ ЩЕЛЕВЫЕ ДАТЧИКИ

Модель	Ci/ нФ	Li/ мкГн	Тип 1 Ui = 16 В Ii = 25 мА Pi = 34 мВт			Тип 2 Ui = 16 В Ii = 25 мА Pi = 64 мВт			Тип 3 Ui = 16 В Ii = 52 мА Pi = 169 мВт			Тип 4 Ui = 16 В Ii = 76 мА Pi = 242 мВт		
			T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1	T6	T5	T4-T1
SC2-N0a	150	150	55	67	95	48	60	88	23	35	63	6	18	46
SC3.5a-N0a	150	150	56	68	96	49	61	89	28	40	68	13	25	53
SC3.5-N0-Ya	150	150	55	67	95	48	60	88	23	35	63	6	18	46
SJ1.8-N-Ya	30	100	73	88	100	67	82	100	45	60	78	30	45	57
SJ2-Na	30	100	56	68	96	49	61	89	28	40	68	13	25	53
SJ2-SNa	30	100	73	88	100	66	81	100	45	60	78	30	45	57
SJ2-S1Na	30	100	73	88	100	66	81	100	45	60	78	30	45	57
SJ2.2-Na	30	100	73	88	100	67	82	100	45	60	78	30	45	57
SJ3.5-a-Na	50	250	56	68	96	49	61	89	28	40	68	13	25	53
SJ3.5-H-a	50	250	73	88	100	66	81	100	45	60	89	30	45	74
SJ3.5-SNa	30	100	73	88	100	66	81	100	45	60	89	30	45	74
SJ3.5-S1Na	30	100	73	88	100	66	81	100	45	60	89	30	45	74
SJ5-a-Na	50	250	56	68	96	49	61	89	28	40	68	13	25	53
SJ5-Ka	50	550	55	67	95	48	60	88	25	37	65	9	21	49
SJ10-Na	50	100	55	67	95	48	60	88	25	37	65	9	21	49
SJ15-Na	150	1200	55	67	95	48	60	88	25	37	65	9	21	49
SJ30-Na	150	1250	55	67	95	48	60	88	25	37	65	9	21	49

Dieses Dokument enthält sicherheitsrelevante Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden!

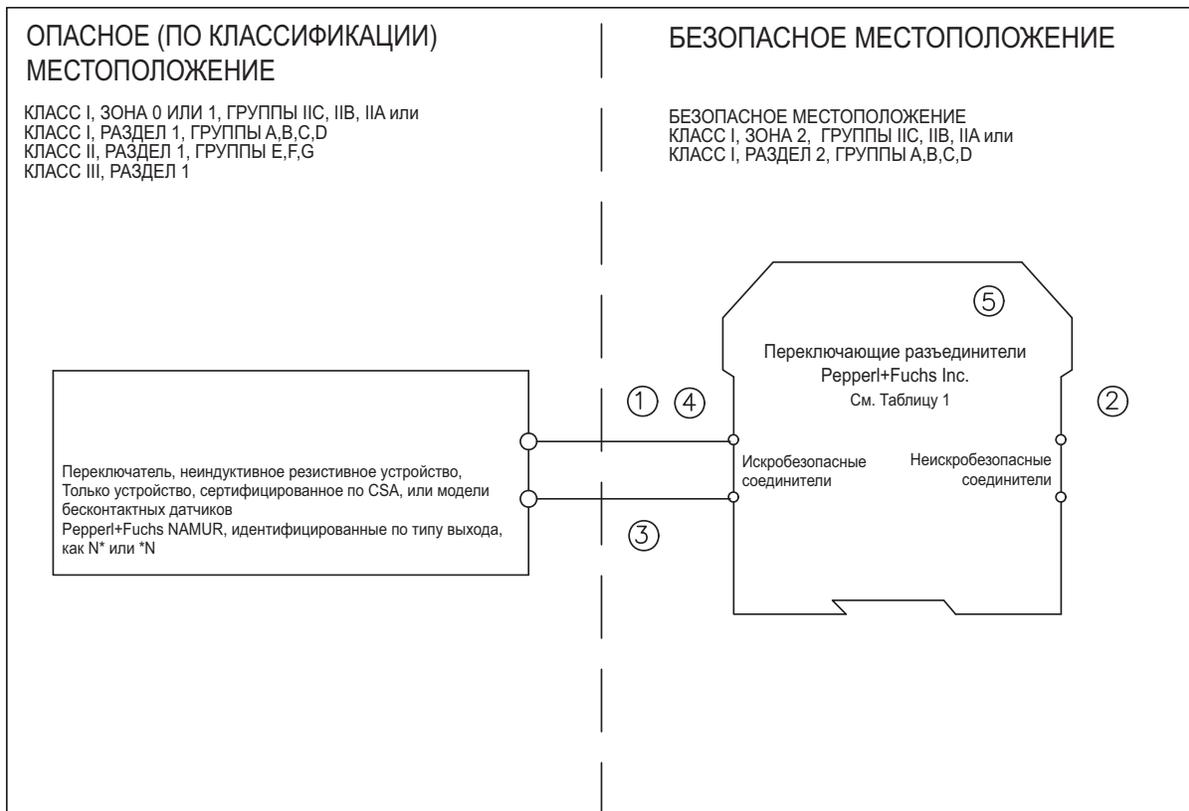
Данный документ относится к информации по безопасности. Он не должен перерабатываться без санкции специалиста по нормам!

Конфиденциально согл. ISO 16016	Действительно только, пока вып. в EDM, или с документацией действ. продукции!	масштаб: 1:1	дата: 03 июня 2010	
 Twinsburg	Схемы регулирования	Уведомление о внесении изменений 150-1915	ответ. US.DRL	
	NAMUR SENSORS – FM		разреш. US.DWR	116-0165F
			норм. US.GAP	

FM: Пожаробезопасные реле ограничения расхода

<p>ОПАСНОЕ (ПО КЛАССИФИКАЦИИ) МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ</p> <p>КЛАСС I, ЗОНА 2, ГРУППЫ IIC, IIB, IIA КЛАСС I, РАЗДЕЛ 2, ГРУППЫ A, B, C и D КЛАСС II, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ E, F и G КЛАСС III, РАЗДЕЛ 1, ОПАСНЫЕ УЧАСТКИ</p> <p>БЕСКОНТАКТНЫЕ ДАТЧИКИ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>В моделях за комбинацией цифр и букв следуют C (емкостные), I (индукционные аналоговые), M (магнитные), N (индукционные дискретные), S (щель), R (кольцо). Могут присутствовать минус "-" и плюс "+".</p> </div> <p>См. табл.1 для датчиков с пожаробезопасными параметрами объекта. См. табл.2 для датчиков с исключениями.</p>	<p>БЕЗОПАСНОЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div>																									
<p>ПРИМЕЧАНИЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Технология монтажа электропроводки должна быть согласована с Национальными правилами установки электроприборов ANSI/NFPA 70, статьи 501-4(б) для класса I, раздела 2; 502-4(а) для класса II, раздела 1; 502-4(б) для класса II, раздела 2; 503-(а) для класса III, раздела 1; 503-3(б) для класса III, раздела 2. Зона 2 по требованиям к электропроводке приравнивается к требованиям по разделу 2. Смотрите рекомендации производителя для соединения приборов и электротехнические данные. 2) Данные бесконтактные датчики относятся к разряду "пожаробезопасных". Бесконтактные датчики, не обеспеченные соединением с кабельпроводом (т.е. через адаптер для кабельпровода) или датчик с пластмассовой подложкой должны монтироваться в корпусе, закрепленном при помощи инструмента в соответствии с требованиями ANSI/ISA S82. В качестве альтернативы датчики согласно таблице 1 могут монтироваться в соответствии с технологией временной электропроводки (соединение с кабельпроводом или корпус не требуется). 3) Бесконтактные датчики, кабельпровод, корпуса и открытые обесточенные несущие металлические части должны быть заземлены и связаны в соответствии с Национальными правилами по установке электрооборудования ANSI/NFPA 70 статья 250. 4) ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - НЕ ЗАМЫКАЙТЕ ИЛИ НЕ РАЗМЫКАЙТЕ КОНТУР, НАХОДЯЩИЙСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ПОКА НЕ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО УЧАСТОК БЕЗОПАСЕН. 5) Выходы реле бесконтактных датчиков должны питаться от пожаробезопасного источника питания. 6) Регулировку чувствительности следует осуществлять только после того, как зона будет признана безопасной. 7) Номинальное значение температуры T5 применяется для всех бесконтактных датчиков. 8) Понятие Объект позволяет разводку пожаробезопасных контуров с пожаробезопасным источником питания, когда допустимые значения Voc и Isc пожаробезопасного источника питания, меньше, или равны Vmax и Imax пожаробезопасного контура и допустимые значения Ca и La для пожаробезопасного источника питания больше Ci + Скабеля и Li + Lкабеля, соответственно, для пожаробезопасного контура. 9) Все пожаробезопасные источники питания должны иметь разрешение FM 10) Датчики, использующие соединители V93, V94, V95 ("мини" 7/8"), с зажимом (P+F модели V9-CI-D2) и соединители V1, V12 с зажимом (P+F модели V1-Clip), можно монтировать снаружи защитного корпуса. Технология монтажа должна быть согласована с Национальными правилами установки электроприборов ANSI/NFPA 70. 11) Nja-b-c-d-e. Индуктивный цилиндрический датчик положения используется в опасном местоположении только по Классу I, разделу 2. NI/I2/ABCD/T5 Ta=50°C a=1,5, 2, 3 b=C, D, F, PD, FD1 c=US, E02, E2, E0 d= диаметр e= соединители V1, V12, V93, V94, V95 NEMA 4X 																										
<p>ТАБЛИЦА 1 – ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ 8</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Vmax (В)</th> <th>Imax (мА)</th> <th>Ci (нФ)</th> <th>Li (мГн)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NJ2-12GM40-E2</td> <td>60.0</td> <td>200</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>NJ5-18GM50-E2</td> <td>60.0</td> <td>200</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Vmax (В)	Imax (мА)	Ci (нФ)	Li (мГн)	NJ2-12GM40-E2	60.0	200	0	0	NJ5-18GM50-E2	60.0	200	0	0	<p>ТАБЛИЦА 2 – ИСКЛЮЧЕНИЯ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>НОМЕР МОДЕЛИ</th> <th>ОГРАНИЧЕНИЯ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NBN3-F25-E8</td> <td>Не использовать в опасном местоположении по Классу II, разделу 1, группе E</td> </tr> <tr> <td>V9-CL-D2 & V1-Clip</td> <td>Не сертифицирован для использования в местоположении по Классу II или III</td> </tr> <tr> <td>ДАТЧИК типа NJ См. Примечание 11</td> <td>ТОЛЬКО Класс I, раздел 2</td> </tr> <tr> <td>ДАТЧИК типа NJ2-FD1 См. Примечание 11</td> <td>ТОЛЬКО Класс I, раздел 2 /Ta=85°C /T4A</td> </tr> </tbody> </table>	НОМЕР МОДЕЛИ	ОГРАНИЧЕНИЯ	NBN3-F25-E8	Не использовать в опасном местоположении по Классу II, разделу 1, группе E	V9-CL-D2 & V1-Clip	Не сертифицирован для использования в местоположении по Классу II или III	ДАТЧИК типа NJ См. Примечание 11	ТОЛЬКО Класс I, раздел 2	ДАТЧИК типа NJ2-FD1 См. Примечание 11	ТОЛЬКО Класс I, раздел 2 /Ta=85°C /T4A
	Vmax (В)	Imax (мА)	Ci (нФ)	Li (мГн)																						
NJ2-12GM40-E2	60.0	200	0	0																						
NJ5-18GM50-E2	60.0	200	0	0																						
НОМЕР МОДЕЛИ	ОГРАНИЧЕНИЯ																									
NBN3-F25-E8	Не использовать в опасном местоположении по Классу II, разделу 1, группе E																									
V9-CL-D2 & V1-Clip	Не сертифицирован для использования в местоположении по Классу II или III																									
ДАТЧИК типа NJ См. Примечание 11	ТОЛЬКО Класс I, раздел 2																									
ДАТЧИК типа NJ2-FD1 См. Примечание 11	ТОЛЬКО Класс I, раздел 2 /Ta=85°C /T4A																									
<p>Dieses Dokument enthält sicherheitsrelevante Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden!</p> <p>Данный документ относится к информации по безопасности. Он не должен перерабатываться без санкции специалиста по нормам!</p>																										
<p>Конфиденциально согл. ISO 16016 Действительно только, пока вып. в EDM, или с документацией действ. продукции! масштаб: нет дата: 25 февр. 2009</p>																										
<p>Twinsburg</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 20%;">Схемы регулирования для пожаробезопасных датчиков по FM</td> <td style="width: 10%;">Уведомление о внесении изменений 150-1681</td> <td style="width: 10%;">ответ.</td> <td style="width: 10%;">US.DRL</td> <td rowspan="3" style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">116-0155E</td> </tr> <tr> <td></td> <td>разреш.</td> <td>US.DWR</td> </tr> <tr> <td></td> <td>норм.</td> <td>US.GAP</td> <td style="text-align: center;">лист 1 из 1</td> </tr> </table>	Схемы регулирования для пожаробезопасных датчиков по FM	Уведомление о внесении изменений 150-1681	ответ.	US.DRL	116-0155E		разреш.	US.DWR		норм.	US.GAP	лист 1 из 1													
Схемы регулирования для пожаробезопасных датчиков по FM	Уведомление о внесении изменений 150-1681		ответ.	US.DRL	116-0155E																					
			разреш.	US.DWR																						
		норм.	US.GAP	лист 1 из 1																						

CSA: Искробезопасные реле ограничения расхода (1)



ПРИМЕЧАНИЯ:

- ① Монтаж искробезопасной электропроводки следует проводить в соответствии с Канадскими нормами по установке электрооборудования CSA C22.1, Часть 1, Приложение F.
- ② Экраны, перечисленные в Таблице 1, не следует соединять ни с какими приборами, которые используют или генерируют свыше 250 В действующего значения или постоянный ток, если не было установлено, что напряжение адекватно изолировано от экрана. Экраны, перечисленные в Таблице 2, не следует соединять ни с какими приборами, которые используют или генерируют свыше 60 В действующего значения или постоянный ток, если напряжение не ограничено адекватными мерами.
- ③ Любая комбинация из 10 каналов для экранов, перечисленных в Таблице 1 или Таблице 2, может быть подключена параллельно и соединена с переключателем, находящемся в опасном местоположении.
- ④ Понятие Объект позволяет не рассматривать разводку искробезопасного и взаимодействующего приборов в комбинации с системой, где допустимые значения V_{oc} и I_{sc} для взаимодействующего прибора меньше или равны V_{max} и I_{max} для искробезопасного прибора, а допустимые значения C_a и L_a для взаимодействующего прибора больше, чем $C_i + C_{кабеля}$ и $L_i + L_{кабеля}$ для искробезопасного прибора соответственно.
- ⑤ Следующие модели, имеющие номер порта, больший 100000, сертифицированы для монтажа в опасных (классифицированных) местоположениях по Классу I, зоне 2, группах IIC, IIB, IIA или Классу I, разделу 2, группах A,B,C,D: KF**-SR2-EX1.W, KF**-SR2-EX1.W.LB, KF**-SR2-EX2.W, KFD2-SR2-EX2.2S, KFD2-ST2-EX2.*, KFD2-SOT2-EX1.*, KFD2-SOT2-EX2.*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ : Замена компонентов может нарушить искробезопасность и/или возможность использования в местоположении по Классу I, разделу 2, группах A,B,C,D или Классу I, зоне 2, группах IIC, IIB, IIA.

Исправления		ECO No.	Внесение изменений без предварительного разрешения CSA запрещено Схемы содержат запатентованные данные. Выдача сведений, воспроизведение или использование любой части осуществляется только с письменного разрешения.	Схема установки переключающих разъединителей, сертифицированных по CSA				
2-20-2008	In.	Date	Cons.	Resp.	Appr.	Pepperl+Fuchs® Inc. Repl.No. - Twinsburg, OH 44087-2202	Draw. No. 116-0047j	Лист 1 из 2

CSA: Искробезопасные реле ограничения расхода (2)

ТАБЛИЦА 1: Экраны, сертифицированные по стандарту C22.2 No 157 CSA ($U_m = 250$ В)

Номера моделей	Клеммы	СИСТЕМА				ОБЪЕКТ					
		V_{max} (В)	Сопр. (Ом)	V_{oc} (В)	I_{sc} (мА)	C_o (нФ) GRPS			L_o (мГн) GRPS		
						A,B	C,E	D,F,G	A,B	C,E	D,F,G
KFD2-SOT-Ex1*,KFD2-SOT-Ex2* KFD2-SR-Ex1*,KFD2-SR-Ex2* KFD2-SRT-Ex1* KFD2-ST-Ex1*,KFD2-ST-Ex2* KFA5-SR2-Ex1*,KFA5-SR2-Ex2* KFA6-SR2-Ex1*,KFA6-SR2-Ex2* KFD2-SR2-Ex1*,KFD2-SR2-Ex2*	1-3, 2-3; 4-6, 5-6	12.6	650	12.9	19.8	1.273	3.820	10.18	84.88	298.7	744.4
KFA5-SOT2-Ex1*,KFA5-SOT2-Ex2* KFA6-SOT2-Ex1*,KFA6-SOT2-Ex2*	1-3, 2-3; 4-6, 5-6	10.5	811	10.5	13.0	2.66	7.9	21.3	192	671	1000

ТАБЛИЦА 2: Экраны, сертифицированные по стандарту E79-11 CSA ($U_m = 60$ В)

Номера моделей	Клеммы	Нагрузочные параметры							
		U_o (V_{oc})	I_o (I_{sc})	C_o (нФ) GRPS			L_o (мГн) GRPS		
				IIC (A,B)	IIB (C,E)	IIA (D,F,G)	IIC (A,B)	IIB (C,E)	IIA (D,F,G)
KFD2-SOT2-Ex1*,KFD2-SOT2-Ex2* KFD2-ST2-Ex1*,KFD2-ST2-Ex2*	1-3, 2-3; 4-6, 5-6	10.5	13.0	2.66	7.9	21.3	192	671	1000

				Внесение изменений без предварительного разрешения CSA запрещено			Схема установки переключающих разъединителей, сертифицированных по CSA		
Исправления				Схемы содержат запатентованные данные. Выдача сведений, воспроизведение или использование любой части осуществляется только с письменного разрешения.					
ECO No.	2-20-2008			 Pepperl+Fuchs® Inc. Twinsburg, OH 44087-2202	Repl.No.	Draw. 116-0047j		Лист 2 из 2	
In.	Date	Cons.	Resp.		Appr.	-	No.		

8.8 Искробезопасные ротаметры RAKD, аттестованные по NEPSI (Китай) (/NS1)

Сертификат №:	GYJ101552
Тип защиты:	Взрывозащищенный Ex ia
Группа:	IIC
Температурный класс:	T6
Температура окружающей среды:	-25°C...+65°C
Максимальные значения, соответствующие безопасности электронного преобразователя:	
Максимальное напряжение:	$U_i = 30 \text{ В}$
Максимальный ток:	$I_i = 100 \text{ мА}$
Максимальная мощность:	$P_i = 750 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность:	$L_i = 0,73 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость:	$C_i = 2,4 \text{ нФ}$
Импульсный выход:	
Максимальное напряжение:	$U_i = 16 \text{ В}$
Максимальный ток:	$I_i = 20 \text{ мА}$
Максимальная мощность:	$P_i = 64 \text{ мВт}$
Внутренняя индуктивность:	$L_i = 0 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость:	$C_i = 0 \text{ нФ}$

Данные реле ограничения расхода для опций от /K1 до /K10:

Следующая таблица демонстрирует максимально безопасные параметры для искробезопасных реле ограничения расхода согласно сертификату NEPSI GYJ06542X:

Таблица 8-3

	Стандартный - опция /K1.../K3		Отказоустойчивый - опция /K6.../K10	
	Тип 2	Тип 3	Тип 2	Тип 3
U_i [В]	16	16	16	16
I_i [мА]	25	52	25	52
P_i [мВт]	64	169	64	169
C_i [нФ]	150	150	50	50
L_i [мГн]	150	100	250	250
Макс. температура окр.среды для T6 [°C]	66	45	66	45
Макс. температура окр.среды для T5 [°C]	81	60	81	60
Макс. температура окр.среды для T4-T1 [°C]	100	89	100	89

8.9 Искробезопасные ротаметры РАКD, аттестованные по ЕАС (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GS1)

Сертификат №: RU C-DE.ГБ08.В.00317
 Взрывобезопасность: 0Ex ia IIC T6 X
 Температура окружающей среды: -40°C ... +65°C

Максимально безопасные параметры:

	Токовый выход преобразователя	Импульсный выход преобразователя	Реле ограничения расхода Стандартный опция /К1 ... /К3	
			Тип 2	Тип 3
U _i [В]	30	16	16	16
I _i [мА]	100	20	25	52
P _i [мВт]	750	64	64	169
C _i [нФ]	730	5	150	150
L _i [мГн]	2,4	5	150	150

Температурные характеристики:

Таблица 8-4

Конфигурация	Макс. температура окружающей среды	Макс. рабочая температура	Класс температуры
Индикатор "Е" + реле ограничения расхода, типа "2"	65°C	65°C	T6
	50°C	80°C	
	45°C	100°C	T5
	38°C	135°C	T4
Индикатор "Т" + реле ограничения расхода, типа "2"	65°C	65°C	T6
	80°C	80°C	T5
	59°C	100°C	
	100°C	100°C	T4
Индикатор "Е" + реле ограничения расхода, типа "3"	24°C	65°C	T6
	37°C	80°C	T5
	34°C	100°C	
	57°C	80°C	T4
	54°C	100°C	
	48°C	135°C	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. УСТАНОВКА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Содержимое настоящего приложения получено из руководства по безопасности exida.com для ротаметров расходомеров RAKD, специально рассмотренных с точки зрения безопасности датчика. При использовании приборов серии RAKD в системах обеспечения безопасности (Safety Instrumented Systems (SIS)) необходимо строго соблюдать инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, чтобы обеспечить соответствие датчика нужному уровню безопасности.

A1.1 Область действия и цель использования

В настоящем документе дается обзор уровня ответственности пользователя, связанной с установкой и эксплуатацией расходомера неустановившихся потоков, ротаметра RAKD компании Rota Yokogawa, необходимой для сохранения предусмотренного уровня безопасности. К рассматриваемым темам относятся проверочные испытания, ремонт и замена расходомера, данные по надежности, сроку службы, ограничения по использованию, относящиеся к рабочей среде и условиям применения, а также установка параметров.

A1.2 Использование прибора RAKD в системах SIS

A1.2.1 Функция обеспечения безопасности

Для использования в системах обеспечения безопасности (Safety Instrumented System) применяются только исполнения, перечисленные в таблице 1. Перечисленные в настоящем руководстве данные, отвечающие уровню безопасности, не используются для других исполнений ротаметров RAKD.

[V1]	Стандартный RAKD – RAKD□□-□□SS - □□NNN - T8□NNN
[V2]	RAKD с насадкой/клапаном– RAKD□□ - □□SS - □□V□□ - T8□NNN
[V3]	RAKD с насадкой/клапаном/регулятором – RAKD□□ - □□SS - □V□□ - T8□NNN/R□

Таблица 1 Исполнения ротаметров RAKD, подходящие для использования в системах обеспечения безопасности

Этот расходомер неустановившихся потоков предназначен для использования в качестве компонента системы обеспечения безопасности, выполняющего мониторинг объемного расхода. Он имеет индуктивные реле ограничения расхода. Расходомер с реле ограничения расхода можно использовать для подачи сигналов в логическое решающее устройство, являющееся частью реализации функции обеспечения безопасности (SIF), как показано на рис. 1. Механизм сигнализации отказов обеспечивает отключение одного из реле ограничения расхода. Для получения возможности выполнения в расходомере автоматической диагностики необходимо подключить такой механизм.

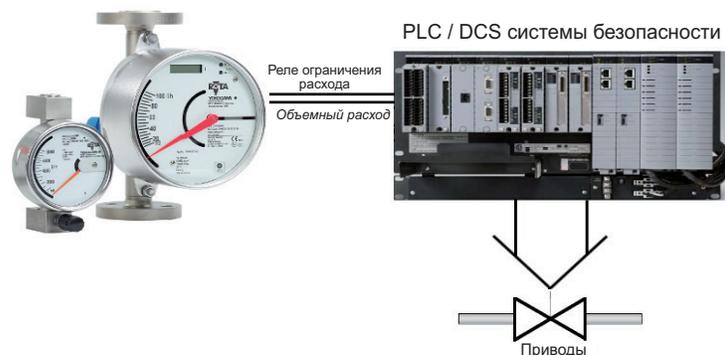


Рисунок 1 Пример функции обеспечения безопасности

A1.2.2 Диагностическое время отклика

В случае возникновения отказа реле ограничения расхода немедленно переходят в отказоустойчивое состояние.

A1.2.3 Настройка

Настройка расходомера не требуется. Установку следует выполнять в соответствии с инструкциями настоящего руководства.

A1.2.4 Проверочное испытание

Целью проверочного испытания является определение внутренних неисправностей расходомера, которые не обнаруживаются диагностикой расходомера. Основной задачей является определение необнаруженных неисправностей, которые препятствуют функции системы безопасности выполнять предназначенную для нее задачу.

Частота выполнения проверочных испытаний (или интервал проверочных испытаний) должна определяться при вычислении надежности функций обеспечения безопасности, для реализации которых используется расходомер. Для поддержания требуемой полноты безопасности функции обеспечения безопасности реальные проверочные испытания должны выполняться более часто или так же часто, как определено в вычислении.

При выполнении проверочного испытания особенно важно выполнить следующие испытания. Результаты проверочного испытания должны быть задокументированы, и эта документация должна стать частью системы управления безопасностью установки. Об обнаруженных неисправностях следует сообщить компании Yokogawa.

Проверочное испытание для расходомера RAKD с индуктивными реле ограничения расхода:

Шаг	Действие
1	Выполните соответствующее действие, чтобы исключить ошибочное срабатывание.
2	Выполните проверку устройства, чтобы зрительно убедиться в отсутствии повреждений, коррозии или загрязнений.
3	Принудительно обеспечьте достижение расходомером RAKD заданного порогового значения "MAX" и убедитесь, что индуктивное реле ограничения расхода перешло в отказоустойчивое состояние. Примечание: выполняется только в случае, когда RAKD оснащен реле ограничения расхода "MAX".
4	Принудительно обеспечьте достижение расходомером RAKD заданного порогового значения "MIN" и убедитесь, что индуктивное реле ограничения расхода перешло в отказоустойчивое состояние. Примечание: выполняется только в случае, когда RAKD оснащен реле ограничения расхода "MIN".
5	Восстановите полную операцию контура.
6	Восстановите нормальную операцию.

Если проведены все перечисленные выше операции, можно утверждать, что данное проверочное испытание позволяет обнаружить около 99% возможных неисправностей DU расходомера RAKD.

Для выполнения проверочного испытания необходимы следующие инструментари:

Измерительный прибор для проверки состояния выхода реле ограничения расхода

Сотрудник(и), выполняющий проверочное испытание расходомера неустановившихся потоков RAKD компании Yokogawa, должен быть обучен операциям системы безопасности (SIS), включая процедуры обхода, обслуживанию расходомера и внутрифирменному управлению изменением процедур.

A1.2.5 Ремонт и замена

Информацию об обслуживании можно найти в разделе 6, Техническое обслуживание, руководства пользователя Малый металлический ротаметр модели RAKD, IM 01R01B30-00R-E.

Если ремонт необходимо производить во время протекания процесса (в режиме online), для расходомера RAKD компании Rota Yokogawa во время ремонта следует использовать процедуру обхода. Для этого пользователь должен настроить соответствующие процедуры обхода (байпаса).

Если этот прибор требует ремонта, установите контакт с офисом продаж компании Yokogawa.

Сотрудник(и), выполняющий ремонт и/или замену прибора, должен иметь соответствующий уровень квалификации.

A1.2.6 Время запуска

Расходомер генерирует действующий сигнал в течение 0,5 секунд после включения питания.

A1.2.7 Данные по надежности

Компания Yokogawa предоставляет детальный отчет о виде отказа, эффектах и анализе диагностики (FMEDA), содержащий полную информацию об интенсивности и видах отказов. Расходомер неустановившихся потоков RAKD компании Rota Yokogawa предназначен для использования в режиме редкого требования (Low Demand Mode). Этот режим подразумевает, что средний интервал между опасными условиями возникает не часто.

Расходомер RAKD компании Rota Yokogawa сертифицирован на соответствие SIL2 для использования в простой (1oo1) конфигурации, зависящего от вычисления PFDavg полной функции системы безопасности (Safety Instrumented Function).

A1.2.8 Пределы срока службы

Предполагаемый срок службы расходомера RAKD компании Rota Yokogawa составляет 10 лет. Данные по надежности, приведенные в п. 2.7, являются действительными только в течение этого периода. Интенсивность отказов прибора после истечения этого срока иногда может возрасти. Вычисления надежности, основанные на данных, приведенных в п. A1.2.7, для сроков службы расходомера RAKD компании Rota Yokogawa, превышающих 10 лет, могут показывать слишком оптимистичные результаты, т.е. вычисленный уровень безопасности (Safety Integrity Level) достигнут не будет.

A1.2.9 Предельные условия окружающей среды

Предельные условия окружающей среды расходомера RAKD компании Rota Yokogawa задаются в Руководстве пользователя Малый металлический ротаметр модели RAKD, IM 01R01B30-00R-E.

A1.2.10 Пределы области применения

Пределы области применения расходомера RAKD компании Rota Yokogawa задаются в Руководстве пользователя Малый металлический ротаметр модели RAKD, IM 01R01B30-00R-E. Если область использования расходомера не соответствует указанным пределам, данные по надежности, приведенные в п. A1.2.7, становятся недействительными.

A1.3 Определения и сокращения

A1.3.1 Определения

Safety (Безопасность)	Избавление от недопустимого риска нанесения вреда.
Functional Safety (Функциональная безопасность)	Способность системы выполнять действия, необходимые для достижения или для сохранения определенного безопасного состояния оборудования / машин / установки / аппаратуры при управлении системой.
Basic Safety (Базовая безопасность)	Оборудование должно быть спроектировано и изготовлено таким образом, чтобы осуществлять защиту от риска повреждения персонала электрическим током или других опасностей, а также от результатов огня и взрыва. Защита должна быть эффективной при всех условиях номинальной операции и при условии отдельной неисправности.
Verification (Проверка)	Демонстрация для каждого этапа срока службы, что (выходы) комплектующие узлы этапа удовлетворяют целям и требованиям, определенным входами этапа. Проверка обычно выполняется посредством анализа и/или испытаний.
Validation (Проверка достоверности)	Демонстрация того, что система(ы), относящаяся к безопасности или комбинация таких систем и средства уменьшения внешнего риска удовлетворяют во всех отношениях спецификациям требований по безопасности (Safety Requirements Specification). Проверка достоверности обычно выполняется посредством испытаний.
Safety Assessment (Оценка безопасности)	Исследование, приводящее к заключению – основанному на данных – о безопасности, обеспечиваемой системами, относящимися к безопасности

Дальнейшие определения терминов, используемых для технологий и мер по обеспечению безопасности, а также описание системам, относящимся к безопасности, приводятся в документе IEC 61508-4.

A1.3.2 Сокращения

FMEDA	Failure Mode, Effects and Diagnostic Analysis (Вид отказа, эффекты и диагностический анализ)
SIF	Safety Instrumented Function (Функция обеспечения безопасности)
SIL	Safety Integrity Level (Уровень полноты безопасности)
SIS	Safety Instrumented System (Система обеспечения безопасности)
SLC	Safety Lifecycle (Безопасный срок службы)

A1.3 Результаты оценки

A1.4.1 Параметры, соответствующие обеспечению безопасности

Следующие результаты были получены из отчета о результатах проведенной оценки, Отчет №: ROTA YOKOGAWA 08/07-23 R002 Опция V2, Ревизия R1; Август 2010, выпущенного exida.

При расчете средних значений PFD предполагалось, что уровень охвата диагностики (Diagnostic Coverage (DC)) составляет 99%, заданная продолжительность работы - 10 лет, а среднее время, расходуемое на восстановление (Mean Time To Restoration) - 24 часа.

Таблица 2: Суммарная сводка для RAKD ([V1]) с отказоустойчивыми реле ограничения расхода³
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ SD)	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ SU)	132 FIT	174 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ DD)	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ DU)	62 FIT	108 FIT
SFF ⁴	68.7%	64.1%
MTBF	486 лет	310 лет
SIL AC ⁵	SIL2	SIL2

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1⁶:

MTTF _d (годы)	1730	899
DC	6%	15%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	6.60E-08 л/ч	1.27E-07 л/ч
T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFD _{AVG} = 2.96E-04	PFD _{AVG} = 1.37E-03	PFD _{AVG} = 2.72E-03

Таблица 3: Суммарная сводка для RAKD ([V1]) со стандартными реле ограничения расхода ⁷
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ_{SD})	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ_{SU})	163 FIT	205 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ_{DD})	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ_{DU})	101 FIT	147 FIT
SFF ⁴	62.4%	60.3%
MTBF	375 лет	261 лет
SIL AC ⁵	SIL2	SIL2

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1 ⁶:

MTTF _d (годы)	1730	899
DC	6%	15%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	6.60E-08 л/ч	1.27E-07 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFDAVG = 2.96E-04	PFDAVG = 1.37E-03	PFDAVG = 2.72E-03

Таблица 4: Суммарная сводка для RAKD ([V2]) с отказоустойчивыми реле ограничения расхода ³
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ_{SD})	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ_{SU})	162 FIT	215 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ_{DD})	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ_{DU})	84 FIT	139 FIT

SFF ⁴	66.3%	62.7%
MTBF	399 лет	259 лет

SIL AC ⁵	SIL2	SIL2
---------------------	------	------

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1 ⁶:

MTTF _d (годы)	1297	723
DC	6%	12%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	8.80E-08 л/ч	1.58E-07 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFDAVG = 4.01E-04	PFDAVG = 1.86E-03	PFDAVG = 3.68E-03

Таблица 5: Суммарная сводка для RAKD ([V2]) со стандартными реле ограничения расхода ⁷
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ SD)	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ SU)	192 FIT	246 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ DD)	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ DU)	123 FIT	178 FIT
SFF ⁴	61.5%	59.8%
MTBF	321 лет	346 лет
SIL AC ⁵	SIL2	SIL1

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1 ⁶:

MTTF _d (годы)	899	579
DC	3%	10%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	1.27E-07 л/ч	1.97E-07 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFDAVG = 5.87E-04	PFDAVG = 2.72E-03	PFDAVG = 5.39E-03

Таблица 6: Суммарная сводка для RAKD ([V3]) с отказоустойчивыми реле ограничения расхода ³
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ SD)	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ SU)	232 FIT	334 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ DD)	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ DU)	164 FIT	256 FIT
SFF ⁴	58.9%	58.1%
MTBF	262 года	168 лет
SIL AC ⁵	SIL1	SIL1

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1 ⁶:

MTTF _d (годы)	679	415
DC	2%	7%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	1.68E-07 л/ч	2.57E-07 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFDAVG = 7.83E-04	PFDAVG = 3.63E-03	PFDAVG = 7.18E-03

Таблица 7: Суммарная сводка для RAKD ([V3]) со стандартными реле ограничения расхода ⁷
– Интенсивность отказов

	Профиль 2	Профиль 4
Обнаруженные явления отказоустойчивости (λ SD)	0 FIT	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости (λ SU)	262 FIT	367 FIT
Обнаруженные опасные отказы (λ DD)	4 FIT	19 FIT
Необнаруженные опасные отказы (λ DU)	203 FIT	295 FIT

SFF ⁴	56.7%	56.7%
MTBF	226 лет	153 года

SIL AC ⁵	SIL1	SIL1
---------------------	------	------

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1 ⁶:

MTTF _d (годы)	551	364
DC	2%	6%
Категория (CAT)	CAT 1	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL _r = c	PL _r = c
Уровень производительности (расчетный)	2.07E-07 л/ч	3.14E-07 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFD _{AVG} = 9.69E-04	PFD _{AVG} = 4.49E-03	PFD _{AVG} = 8.89E-03

³ Выход переключающего контакта соединен с отказоустойчивым усилителем NAMUR (например, Pepperl+Fuchs KF**- SH-Ex1). Интенсивность отказов усилителя не включена в указанную интенсивность отказов.

⁴ Для определения полной отказоустойчивой части (Safe Failure Fraction) нужно оценить всю подсистему датчика. Указанное число используется только для справки.

⁵ SIL AC (структурные ограничения) означают, что расчетные значения находятся в пределах диапазона аппаратных структурных ограничений для соответствующего уровня SIL, но не предполагают выполнение всех соответствующих требований IEC 61508.

⁶ Зависит от применения и возможной внешней диагностики DCD более высокого уровня и поэтому возможно достижение более высокой категории.

⁷ Выход переключающего контакта соединен со стандартным усилителем коммутации (например, Pepperl+Fuchs KF**- SR2-Ex*.W). Интенсивность отказов усилителя не включена в указанную интенсивность отказов.



КОРПОРАЦИЯ YOKOGAWA ELECTRIC

Центральный офис

2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750 JAPAN (Япония)

Торговые филиалы

Нагоя, Осака, Хиросима, Фукуока, Саппоро, Сендай, Ичихара, Тойода, Каназава, Такамацу, Окаяма и Китакюсю.

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

Центральный офис

2 Dart Road, Newnan, Ga. 30265, U.S.A. (США)

Телефон: 1-770-253-7000

Факс: 1-770-254-0928

Торговые филиалы

Чэгринг-Фоллс, Элкс-Гроув-Виллидж, Санта-Фе-Спрингс, Хоуп-Вэлли, Колорадо, Хьюстон, Сан Хосе

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Центральный офис

Databankweg 20, Amersfoort 3812 AL, THE NETHERLANDS (Нидерланды)

Телефон: 31-334-64-1611 Факс 31-334-64-1610

Торговые филиалы

Маарсен (Нидерланды), Вена (Австрия), Завентем (Бельгия), Ратинген (Германия), Мадрид (Испания), Братислава (Словакия), Ранкорн (Соединенное Королевство), Милан (Италия).

YOKOGAWAAMERICA DO SUL S.A.

Praca Asarúico, 31 - Santo Amaro, Sao Paulo/SP - BRAZIL (Бразилия)

Телефон: 55-11-5681-2400 Факс 55-11-5681-4434

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA PTE. LTD.

Центральный офис

5 Bedok South Road, 469270 Singapore, SINGAPORE (Сингапур)

Телефон: 65-6241-9933 Факс 65-6241-2606

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.

Центральный офис

395-70, Shindaebang-dong, Dongjak-ku, Seoul, 156-714 KOREA (Южная Корея)

Телефон: 82-2-3284-3016 Факс 82-2-3284-3016

YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.

Центральный офис (Сидней)

Centrecourt D1, 25-27 Paul Street North, North Ryde, N.S.W.2113, AUSTRALIA (Австралия)

Телефон: 61-2-9805-0699 Факс: 61-2-9888-1844

YOKOGAWA INDIA LTD.

Центральный офис

40/4 Lavelle Road, Bangalore 560 001, INDIA (Индия)

Телефон: 91-80-2271513 Факс: 91-80-2274270

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»

Центральный офис

Грохольский пер.13, строение 2, 129090 Москва, РОССИЯ

Телефон: (+7 495) 933-8590, 737-7868, 737-7871

Факс (+7 495) 933- 8549, 737-7869

URL: <http://www.yokogawa.ru>

E-mail: info@ru.yokogawa.com