

---

**Руководство  
по эксплуатации**

**Ротаметр с малым ходом  
Модель RAMC**

IM 01R01B02-00R-R

---

**vigilantplant.™**

# Содержание

<b>1. Введение</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Для безопасного использования ротаметра RAMC .....	1-2
1.2 Гарантия.....	1-3
1.3 Инструкции по соответствию нормам EMC.....	1-3
1.4 Общее описание .....	1-4
1.5 Принцип измерений.....	1-4
1.6 Общее представление .....	1-5
<b>2. Меры предосторожности</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Транспортировка и хранение .....	2-1
2.2 Установка.....	2-1
2.3 Трубные соединения.....	2-1
<b>3. Установка</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 Установка на трубопроводе.....	3-1
3.2 Электропроводка электронного преобразователя (-E, -H, -J) и реле ограничения расхода (/K_) .....	3-2
<b>4. Начало работы</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 Советы по измерению расхода.....	4-1
4.2 Пульсация и гидравлический удар .....	4-1
4.3 Начало работы электронного преобразователя .....	4-1
<b>5. Реле ограничения расхода (Код /K□)</b> .....	<b>5-1</b>
<b>6. Электронный преобразователь (-E)</b> .....	<b>6-1</b>
6.1 Принцип работы.....	6-1
6.2 Установка параметров .....	6-1
6.2.1 Выбор функции индикации (F11) .....	6-4
6.2.2 Установка единиц измерения (F12 / F13).....	6-5
6.2.3 Сброс сумматора (F14).....	6-7
6.2.4 Выбор единицы измерения температуры (F15) .....	6-7
6.2.5 Установка демпфера (F2-) .....	6-8
6.2.6 Выбор / Регулировка диапазона 4-20 мА / 0-20 мА (F3-).....	6-8

6.2.7	Импульсный выход (F34) (Код /CP) .....	6-9
6.2.8	Сообщения об ошибках (F4-).....	6-12
6.2.9	Ручная калибровка (F5-).....	6-13
6.2.10	Индикация изменений (F61/F62) .....	6-16
6.2.11	Тестирование тока на выходе (F63).....	6-16
6.2.12	Переключение между стандартной / удаленной версиями (F64) .....	6-17
6.2.13	Сброс ведущего устройства (F65).....	6-17
6.2.14	Индикация блокировки поплавка (F7-).....	6-18
<b>7.</b>	<b>Связь по протоколу HART .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Общие положения.....	7-1
7.1.1	Многоточечный режим при использовании протокола HART 5 .....	7-1
7.1.2	Многоточечный режим при использовании протокола HART 7 .....	7-2
7.2	Соединение .....	7-3
7.3	Меню HART 5 (Рев. 01, рев. DD - 02).....	7-4
7.4	Описание параметров HART 5.....	7-7
7.4.1	Регулируемые параметры процесса .....	7-8
7.4.2	Меню диагностики и сервиса.....	7-8
7.4.3	Главное меню настройки.....	7-14
7.4.4	Подробное меню настройки.....	7-14
7.4.5	Обзор.....	7-16
7.5	Меню HART 7 (Рев. 10, рев. DD - 01).....	7-17
7.6	Описание протокола HART 7 – Параметры.....	7-29
7.6.1	Переменные процесса .....	7-29
7.6.2	Меню диагностики и сервиса.....	7-30
7.6.3	Главное меню настройки.....	7-37
7.6.4	Подробное меню настройки.....	7-37
7.6.5	Меню защиты от записи.....	7-40
7.6.6	Меню обзора .....	7-40
7.6.7	Пакетно-монополюсный режим (Доступен только в HART 7).....	7-40
7.6.8	Уведомление о событии (Доступно только в HART 7) .....	7-45
7.6.9	Конфигурация тренда (Доступна только в HART 7).....	7-48
7.7	Техническое обслуживание .....	7-49
7.7.1	Тестирование функций .....	7-49
7.7.2	Выявление неисправностей .....	7-49
<b>8.</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Обслуживание .....	8-1
8.1.1	Функциональная проверка.....	8-1
8.1.2	Измерительная трубка, поплавков .....	8-1
8.1.3	Позлементный чертеж .....	8-2

8.1.4	Электронный преобразователь .....	8-3
8.1.5	Замена EEPROM и шкалы .....	8-3
8.1.6	Замена индикатора .....	8-4
8.1.7	Выявление неисправностей .....	8-4
8.2	Образцы для отправки на сервис .....	8-6
<b>9.</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Модели и суффикс-коды.....	9-1
9.2	Опции .....	9-2
9.3	Стандартные технические характеристики .....	9-5
9.4	Габаритные размеры и вес.....	9-19
9.5	Температурные графики для стандартного и взрывозащищенного ротаметра RAMC в металлическом исполнении.....	9-22
<b>10.</b>	<b>Приборы взрывозащищенного типа.....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Общие положения.....	10-2
10.1.1	Искробезопасность .....	10-2
10.1.2	Огнестойкость .....	10-2
10.2	Искробезопасные элементы, сертифицированные по ATEX (/KS1) .....	10-3
10.2.1	Технические данные.....	10-3
10.2.2	Установка .....	10-4
10.2.3	Маркировка .....	10-4
10.3	Искробезопасные элементы, сертифицированные по ATEX для категории 3G (/KS3) .....	10-5
10.3.1	Технические данные.....	10-5
10.3.2	Маркировка .....	10-6
10.4	Искробезопасные элементы, сертифицированные по IECEx (/ES1) .....	10-7
10.4.1	Технические данные.....	10-7
10.4.2	Установка .....	10-8
10.4.3	Маркировка .....	10-8
10.5	Искробезопасные элементы, сертифицированные по IECEx для категории 3G (/ES3) .....	10-9
10.5.1	Технические данные.....	10-9
10.5.2	Маркировка .....	10-9
10.6	Искробезопасные элементы (/US1), сертифицированные по INMETRO (Бразилия).....	10-10
10.6.1	Технические данные.....	10-10
10.6.2	Установка .....	10-10
10.6.3	Маркировка .....	10-10
10.7	Искробезопасные элементы, сертифицированные по FM / CSA (США и Канада) (/FS1, /CS1).....	10-11
10.7.1	Электронный преобразователь (для США - /FS1, для Канады - /CS1) .....	10-11
10.7.2	Реле ограничения расхода с кодами /K1 ... /K10 (для США - /FS1).....	10-14
10.7.3	Реле ограничения расхода с кодами /K1 ... /K3 (для Канады - /CS1) .....	10-14

10.8 Искробезопасный ротаметр RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай) (/NS1) .... 10-20

10.9 Искробезопасные ротаметры RAMC, аттестованные по EAC (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GS1) ..... 10-21

10.10 Искробезопасный ротаметр RAMC, сертифицированный по PESO (Индия)..... 10-21

10.11 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по ATEX (/KF1)..... 10-22

    10.11.1 Технические данные..... 10-22

    10.11.2 Установка ..... 10-23

    10.11.3 Работа ..... 10-23

10.12 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по IECEx (/EF1) ..... 10-24

    10.12.1 Технические данные..... 10-24

    10.12.2 Установка ..... 10-25

    10.12.3 Работа ..... 10-25

10.13 Сертифицированные по ATEX искробезопасные компоненты в пыленепроницаемом корпусе RAMC (/KS2) ..... 10-26

10.14 Сертифицированные по IECEx искробезопасные компоненты в пыленепроницаемом корпусе RAMC (/ES2)..... 10-26

10.15 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай) (/NF1)..... 10-27

    10.15.1 Технические данные..... 10-27

    10.15.2 Установка ..... 10-27

    10.15.3 Работа ..... 10-28

10.16 Огнестойкий ротаметр RAMC, сертифицированный по EAC (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GF1) ..... 10-28

    10.16.1 Технические данные..... 10-28

    10.16.2 Установка ..... 10-28

    10.16.3 Работа ..... 10-28

10.17 Неэлектрический ротаметр RAMC, зарегистрированный по ATEX (/KC1)..... 10-29

    10.17.1 Технические данные..... 10-29

    10.17.2 Инструкции по безопасности..... 10-29

    10.17.3 Маркировка ..... 10-29

10.18 Неэлектрический ротаметр RAMC, сертифицированный по EAC (/GC1)..... 10-30

    10.18.1 Технические данные..... 10-30

    10.18.2 Инструкции по безопасности ..... 10-30

    10.18.3 Маркировка ..... 10-30

10.19 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC с тайваньской отметкой по безопасности..... 10-31

10.20 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по PESO (Индия) 10-31

<b>11. Инструкции для оборудования под давлением (PED) .....</b>	<b>11-1</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>A-1</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. УСТАНОВКА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>A-1</b>
<b>A2.1 Область действия и цель использования.....</b>	<b>A-1</b>
<b>A2.2 Использование прибора RAMC в системах SIS.....</b>	<b>A-1</b>
<b>A2.3 Определения и сокращения.....</b>	<b>A-4</b>
<b>A2.4 Результаты оценки .....</b>	<b>A-4</b>

# 1. Введение

Перед началом работы внимательно прочитайте это руководство и подробно ознакомьтесь с характеристиками, рабочими параметрами ротаметра модели RAMC, а также со способами обращения с ним для того, чтобы прибор полностью раскрыл свои возможности и чтобы гарантировать эффективное и правильное использование прибора.

## Уведомления, относящиеся к данному руководству

- Настоящее руководство должно быть передано конечному пользователю.
- Содержание настоящего руководства может подвергаться изменению без предупреждения.
- Все права сохраняются. Ни одна из частей этого документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме или любыми средствами без письменного разрешения фирмы Rota Yokogawa (в дальнейшем Yokogawa).
- Это руководство не гарантирует соответствие прибора требованиям рынка, а также то, что этот прибор подойдет для выполнения конкретной цели потребителя.
- Все усилия были направлены на то, чтобы обеспечить точность содержания данного руководства. Однако, если возникнут какие-либо вопросы или вы обнаружите какие-нибудь ошибки, пожалуйста, обратитесь в ближайший офис фирмы Yokogawa, адрес которого приведен на задней обложке данного руководства, или в торговое представительство, в котором Вы приобрели это изделие.
- Настоящее руководство не распространяется на технические характеристики моделей прибора, изготовленных по специальному заказу.
- В настоящее руководство могут быть внесены исправления, связанные с изменениями технических характеристик, конструкции и/или элементов прибора, если эти изменения не оказывают влияния на функциональность или эксплуатационные параметры прибора.

## Уведомления, относящиеся к безопасности и модификации

- С целью защиты и обеспечения безопасности персонала, прибора и системы, включающей данный прибор, при обращении с прибором необходимо обеспечить выполнение инструкций по технике безопасности, приведенных в настоящем руководстве. Если Вы обращаетесь с прибором с нарушением данной инструкции, то фирма Yokogawa не гарантирует безопасность при работе прибора.
- Если способ применения данного прибора отличен от указанного в настоящем руководстве, то защита прибора может быть повреждена.
- Если Вы используете модель прибора во взрывозащитном исполнении и самостоятельно ремонтируете или модифицируете прибор, тем самым, нарушая первоначальный образец, то взрывозащитная конструкция прибора будет нарушена, что приведет к опасным условиям работы. За консультациями относительно проведения ремонта или модификации конструкции прибора обращайтесь к фирме Yokogawa.

На изделии и в настоящем руководстве используются следующие символы по технике безопасности и предупредительные знаки:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот символ используется для указания, что возникшее опасное условие, если его нельзя избежать, может привести к тяжелой травме или смерти. В настоящем руководстве приводится описание действий оператора во избежание подобной опасности.



### ВНИМАНИЕ

Этот символ используется для указания, что возникшее опасное условие, если его нельзя избежать, может привести к травме или повреждению материала. В настоящем руководстве приводится описание действий оператора во избежание опасности травматизма или поломки прибора.



### ВАЖНО

Этот символ используется для привлечения Вашего внимания к определенному условию или параметру работы, за которым необходимо наблюдать во избежание опасности поломки прибора или появления системных проблем.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Этот символ используется, чтобы обратить Ваше внимание на информацию, к которой следует обращаться, чтобы определить рабочие характеристики и функции прибора.



Этот знак, расположенный на приборе, отсылает к информации, приведенной в руководстве пользователя.

## 1.1 Для безопасного использования ротаметра RAMC



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### (0) Общее

- Нельзя выполнять работу при незащищенной поверхности кожи.
- Нельзя выполнять работу с мокрыми руками или телом.

#### (1) Установка

- Установка расходомера переменного сечения RAMC должна выполняться квалифицированным инженером или подготовленными техническими специалистами. Оператору не разрешено выполнять процедуры, связанные с установкой.
- Расходомер RAMC является тяжелым прибором. Будьте внимательны, чтобы обслуживающий персонал не получил травму при случайном его падении или из-за чрезмерных усилий, прилагаемых при перемещении расходомера.
- Все процедуры, связанные с установкой, должны соответствовать электротехническим правилам и нормам страны, где он применяется.

#### (2) Монтаж электропроводки

- Монтаж электропроводки расходомера RAMC должен выполняться квалифицированным инженером или подготовленными техническими специалистами. Оператору не разрешено выполнять процедуры, связанные с монтажом электропроводки.
- При монтаже электропроводки до подсоединения силового кабеля убедитесь, что напряжение питания находится в диапазоне напряжений, определенном для этого прибора. Кроме того, проверьте, чтобы перед подключением на силовой кабель не подавалось напряжение.
- Чтобы избежать опасности для персонала необходимо надежно подсоединить защитное заземление к клемме с маркировкой Ⓧ (только для переменного тока (AC)).

#### (3) Эксплуатация

- Не открывайте крышку до тех пор, пока прибор не будет выключенным, по крайней мере, в течение 10 минут, из-за опасности поражения электрическим током и высоких температур внутри прибора. Открытие крышки должно выполняться квалифицированным инженером или подготовленными техническими специалистами.
- Если расходомер RAMC выполняет обработку в среде горячих жидкостей, он может сам стать очень горячим. Примите меры, чтобы не обжечься.
- Если температура жидкости выше 65 °C, следует гарантировать невозможность для человека простого касания прибора (например, за счет установки, использования защитного экрана или предупреждения).

- Если технологическая жидкость является токсичной, избегайте любого контакта с ней, а также вдыхания паров газообразных веществ, выделяющихся из этой жидкости, даже после того, как прибор будет снят с производственной линии для технического обслуживания или других целей.

#### (4) Техническое обслуживание

- Техническое обслуживание расходомера RAMC разрешено проводить квалифицированному инженеру или подготовленному техническому персоналу. Оператору не разрешено выполнять какие-либо операции, связанные с техническим обслуживанием.
  - Всегда следуйте процедурам, указанным в данном руководстве. При необходимости, обращайтесь в компанию Yokogawa.
  - Позаботьтесь, чтобы на стекле индикатора не откладывалась грязь, пыль и другие вещества. Если эти поверхности становятся грязными, вытрите их мягкой сухой тканью.
  - Не открывайте крышку в сырую погоду.
  - Не открывайте крышку при включенном приборе, так как это может вызвать поражение электрическим током.
  - Электронная система содержит чувствительные элементы. Позаботьтесь о том, чтобы избежать непосредственного прикосновения к средствам электроники или к рисункам схем на плате, а также предотвратить возникновение статического электричества, используя при работе с электроникой заземленные антистатические браслеты.
- (5) Европейская Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED)
- При использовании прибора в соответствии с PED, до начала работы обязательно прочитайте главу 11.
- (6) Взрывозащищенный тип прибора
- Дополнительные требования, предъявляемые к прибору во взрывозащищенном исполнении, и отличия от обычных приборов описаны в главе 10 «ПРИБОР ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ТИПА». С описанием, приведенным в главе 10, следует ознакомиться до изучения остальных пунктов данного руководства.
  - Все руководства пользователя для изделий, имеющих отношение к АТЕХ Ex, доступны на английском, немецком и французском языках. Если требуются инструкции, относящиеся к приборам типа Ex, на Вашем родном языке, необходимо установить контакт с представителем ближайшего офиса компании Yokogawa.
  - Установку и обслуживание приборов в опасных зонах должен выполнять только специально обученный персонал.

## 1.2 Гарантия

- Гарантия на данный прибор распространяется на период, указанный в документации, переданной Покупателю при продаже. Продавец должен бесплатно ремонтировать прибор при выявлении отказа прибора в течение гарантийного периода.
- Запросы при отказе прибора должны направляться торговому представителю Продавца, у которого Вы приобрели данный прибор, или в ближайший к Вам торговый офис Продавца.
- При отказе прибора сообщите Продавцу тип модели и номер прибора, работа которого вызывает сомнение. Точно опишите особенности отказа и технологический процесс, при котором возник этот отказ. Будет полезно к неисправному прибору приложить графики, схемы и/или записи данных.
- По результатам обследования, выполненного Продавцом, Продавец имеет исключительное право устанавливать, должна ли устраняться неисправность прибора бесплатно или за плату.

**Покупатель лишается права на оказание бесплатного ремонта со стороны Продавца в течение гарантийного периода в том случае, если неисправность прибора или его поломка возникли по следующим причинам:**

- из-за неправильного или недостаточного технического обслуживания прибора, выполненного Покупателем.
- если не соблюдались требования по эксплуатации и/или технические условия по обращению с прибором, его использованию и условиям хранения.
- если прибор эксплуатировался в месте, не отвечающем условиям, указанным в Основных технических условиях или Руководстве по эксплуатации, составленных Продавцом.
- если настройка и/или ремонт выполнялись не Продавцом или той стороной, которой Продавец предоставил полномочия по оказанию услуг по ремонту.
- из-за неправильной переустановки прибора после получения.
- по причине форс-мажорных обстоятельств, например, при возникновении пожара, землетрясения, урагана, наводнения, грозы, попадания молнии, или по другим причинам, не зависящим от работы прибора.

## 1.3 Инструкции по соответствию нормам EMC

Расходомер RAMC соответствует требованиям европейской директивы по электромагнитной совместимости (European EMC Guideline) и удовлетворяет следующим стандартам:

- EN 61326-1

- EN 55011

- Рекомендация NE 21 NAMUR

RAMC является продуктом класса А и должен использоваться и устанавливаться должным образом в соответствии с требованиями EMC по Классу А.

Требование при испытаниях на устойчивость:

Колебания выходного сигнала задаются в пределах  $\pm 4\%$  от шкалы выхода.

Хотя преобразователь разработан с защитой от высокочастотных электрических помех, но если в непосредственной близости от передатчика или его наружной обмотки используется радио-приемопередатчик, высокочастотная наводка может оказывать воздействие на работу этого преобразователя. Чтобы оценить подобное воздействие, медленно удалите приемопередатчик от преобразователя на расстояние в несколько метров, и проследите за характером изменения параметров контура по измерению шума. После оценки результатов измерений всегда используйте приемопередающее радиоустройство за пределами зоны, на которую распространяется влияние помех.

Установите прилагаемый ферритовый сердечник, как показано в главе 3.2.

## 1.4 Общее описание

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

Далее обратите внимание на то, что в данном руководстве не описаны эксплуатационные условия у 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 RAMC.

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 центр обслуживания или офис по продажам 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 изготовителем и поэтому не удовлетворяют техническим условиям.

## 1.5 Принцип измерений

RAMC – это измеритель расхода, с переменным сечением, предназначенный 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 с помощью стрелки. Индикатор может снабжаться реле ограничения расхода и электронным преобразователем.

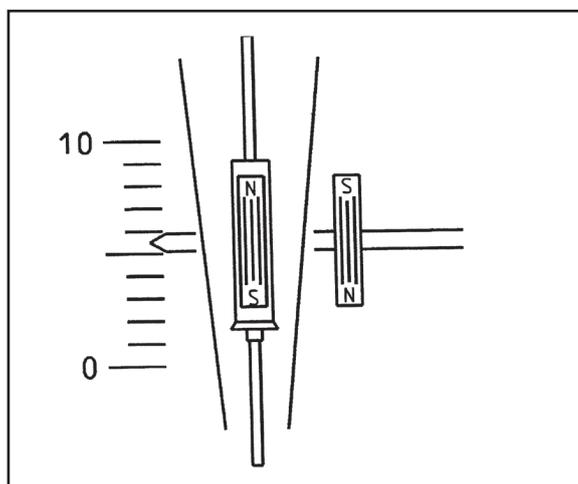


Рисунок 1-1

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

Показывающие устройства могут заменяться без ухудшения точности измерений. Однако, на новом индикаторе необходимо установить шкалу для данной трубки (а при наличии электронного передающего устройства – еще калибровочную электронно-перепрограммируемую постоянную память EEPROM).

## 1.6 Общее представление

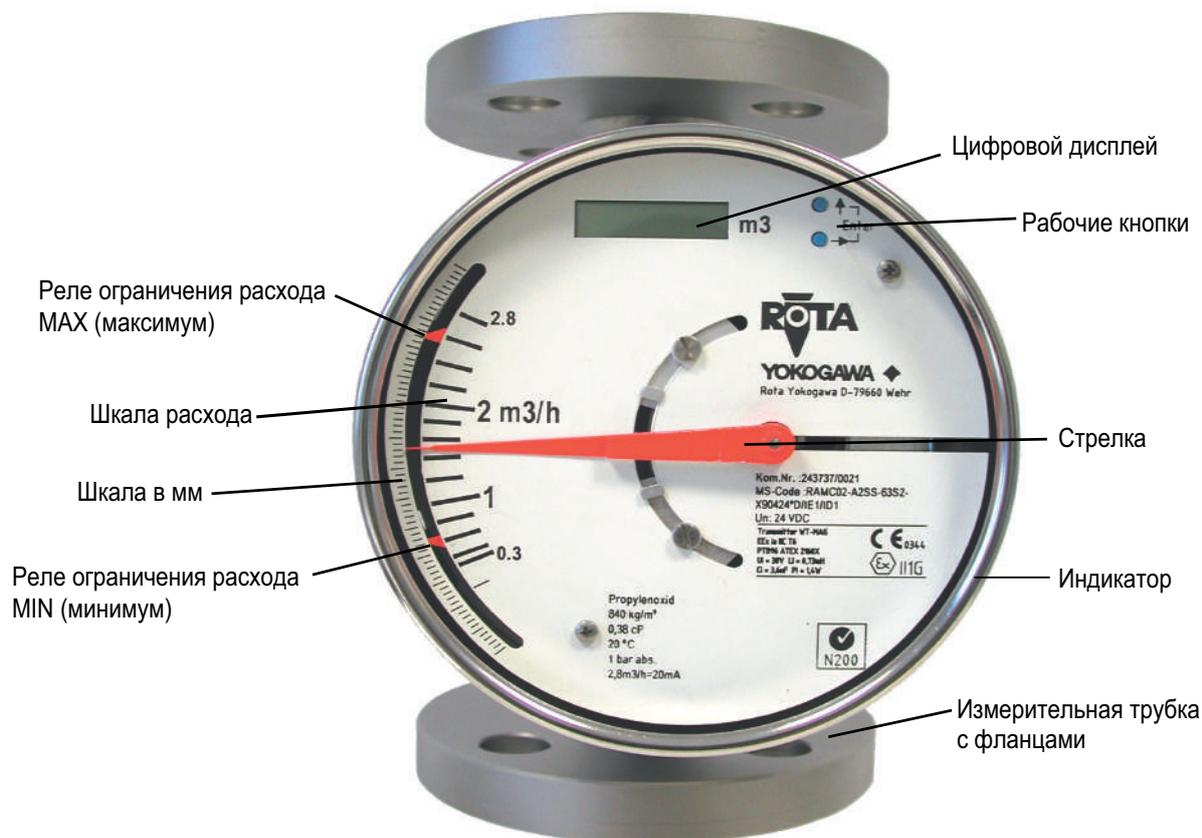


Рисунок 1-2

### Объяснения технических данных, нанесенных на фланцы

- Тип фланца, например, DIN
- Размер фланца, например, DN15
- Диапазон давлений на фланце и в измерительной трубке, например, PN40
- Материал смачиваемых деталей, например, 1.4404
- Производственный код производителя фланца
- Номер партии.

Образцы шкал



Рисунок 1-3 Образец шкалы для типа –Е / –Н / –J (электронный преобразователь)



Рисунок 1-4 Образец шкалы для типа –Т

## 2. Меры предосторожности

### 2.1 Транспортировка и хранение

Перед транспортировкой изделия рекомендуется зафиксировать поплавков с помощью полоски картона таким же способом, 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 коррозионноактивной среде. Если избежать такой среды не удастся, обеспечьте хорошую вентиляцию. Несмотря на то, что ротаметр RAMC обладает очень прочной конструкцией, прибор нельзя подвергать сильной вибрации или воздействию ударных нагрузок.

Обратите внимание на то, что система магнитного чувствительного элемента ротаметра может подвергаться воздействию внешних неоднородных магнитных полей (например, от электромагнитных клапанов). Переменные магнитные поля ( $\geq 10$  Гц), а также однородные, статические магнитные поля (в рабочей области RAMC) типа геомагнитных полей, влияния не оказывают. Асимметричные ферромагнитные тела с большой массой (например, стальные балки) должны располагаться на расстоянии не менее 250 мм от RAMC.

Чтобы избежать помех, расстояние между двумя соседними ротаметрами RAMC должно составлять, по крайней мере, 300 мм.

### 2.3 Трубные соединения

Убедитесь в том, что болты фланцев правильно затянуты, а уплотнения прижаты.

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

Если система находится под действием избыточного давления, болты на фланцах нельзя подтягивать или ослаблять.



## 3. Установка

### 3.1 Установка на трубопроводе

Убедитесь в том, что фиксирующая полоска картона, установленная в измерительной трубке при транспортировке, удалена. Проверьте, не находится ли в трубке упаковочный картон.

Измеритель расхода RAMC должен устанавливаться на вертикальном трубопроводе, в котором технологический поток течет снизу вверх. Вертикальное положение должно быть проверено по внешней кромке фланцев. Если диаметр трубы больше номинального (DN80/DN100), то перед ротаметром и за ним должны быть прямые участки трубы, длиной не менее 5D.

Номинальный диаметр RAMC должен соответствовать номинальному диаметру трубопровода.

Чтобы избежать появления напряжений в соединительных трубках, соединительные фланцы должны быть выровнены в осевом направлении.

Болты и уплотнители должны выбираться в соответствии с величиной максимального рабочего давления, температурного диапазона и условий коррозионного воздействия. Отцентрируйте положение уплотнительных прокладок и затяните гайки с усилием, отвечающим установленному диапазону давлений в трубопроводе.

Если в ротаметр могут попасть посторонние материалы или грязь, необходимо установить обвод для обеспечения замены прибора без прерывания потока.

Кроме того, прочитайте раздел 2.2 "Установка". За получением дополнительных инструкций по установке обратитесь к документам VDI/VDE3513.

Закрепите резьбу фланцев для ротаметра RAMC с футеровкой ПТФЭ, используя следующие моменты:

Номинальный размер				Болты			Максимальный момент			
EN 1092-1		ASME B 16.5		EN 1092-1	ASME		EN 1092-1		ASME 150 фунтов	
DN	PN	Дюймы	Фунты		150 фунтов	300 фунтов	Н·м	Фут*ф·с	Н·м	Фут*ф·с
15	40	1/2	150/300	4 x M12	4 x 1/2 "	4 x 1/2 "	9.8	7.1	5.2	3.8
25	40	1	150/300	4 x M12	4 x 1/2 "	4 x 1/2 "	21	15	10	7.2
50	40	2	150/300	4 x M16	4 x 5/8 "	8 x 5/8 "	57	41	41	30
80	16	3	150/300	4 x M16	4 x 5/8 "	8 x 3/4 "	47	34	70	51
100	16	4	150/300	4 x M16	8 x 5/8 "	8 x 3/4 "	67	48	50	36

## 3.2 Электропроводка электронного преобразователя (-Е, -Н, -J) и реле ограничения расхода (/K\_)

Пожалуйста, согласовывайте с рисунками на следующих страницах.

На задней стороне RAMC имеются два кабельных сальника для круглого кабеля диаметром от 6 до 9 мм (не для опции / F1 типа Ex-d). Неиспользуемые сальники должны быть закрыты заглушками M16x1,5.

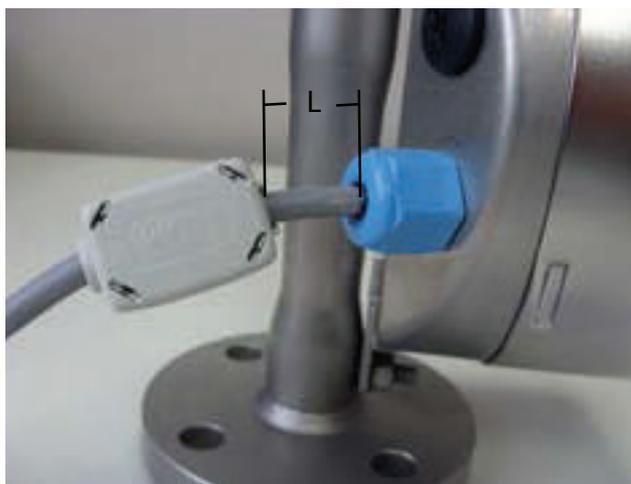
Монтаж электропроводки ротаметра RAMC с кодом опции / F1 смотрите в разделах 10.10.2, 10.11.2, 10.14.2.

Провода нельзя подводить непосредственно к винтовым клеммам. Провода нельзя подвергать механическим нагрузкам. Провода должны быть подготовлены в соответствии с общими правилами монтажа. Следует обратить особое внимание на то, что сигнальные и силовые провода нельзя скручивать вместе.

Кабели нельзя сгибать сразу после кабельного сальника. Не прикрепляйте кабели к измерительной трубке.

Клеммы RAMC предназначены для крепления проводов с максимальной площадью поперечного сечения 1,5 мм<sup>2</sup>.

Как показано на приведенном ниже рисунке, на кабеле должен быть установлен прилагаемый ферритовый сердечник. Расстояние "L" < 2 см.



Измерительные и показывающие приборы, последовательно присоединенные к выходу электронного преобразователя, не должны превышать сопротивление нагрузки

$R_L = (U - 13,5 \text{ В}) / 20 \text{ мА}$  – для 2-/3-проводных ротаметров RAMC или 500 Ом для 4-проводных RAMC.

2- или 3-проводные устройства присоединяются к выводам силового разъема, имеющих маркировку "+", "-" и "A".

Для 2-проводных приборов выводы "-" и "A" должны быть закорочены перемычкой. Проявите осторожность с тем, чтобы не потерять перемычку при монтаже проводов.

Длина электропроводов внутри корпуса прибора должна быть по возможности как можно меньше, во избежание блокирования движущихся частей.

### **Внимание: Краткие указания по безопасности устройств (в соответствии с DIN EN 61010-1) ⚠**

- Не выполняйте наружное подсоединение кабелей в сырую погоду, чтобы предотвратить повреждения вследствие конденсации и защитить изоляцию, например, внутри клеммной коробки прибора.
- Внимательно следите по шкале за величиной номинального напряжения.
- Используйте кабели, полностью удовлетворяющие спецификации, и перед началом монтажа проводите соответствующую проверку.
- Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с документом VDE0100 "Установка сборных узлов с высокой силой тока номинальным напряжением не более 1000 В" или аналогичными национальными правилами.
- Для приборов с номинальным напряжением 115 В или 230 В вывод с соответствующей маркировкой должен быть подсоединен к защитному заземлению (PE).
- Приборы с номинальным напряжением 24 В можно подключать только к защищенной цепи низкого напряжения (SELV-E в соответствии с VDE0100/VDE 0106 или МЭК 364/МЭК 536).
- Корпус RAMC должен быть заземлен для обеспечения защиты от электромагнитных помех. Это можно сделать через заземление на трубопровод.
- После завершения всех подсоединений перед подачей питания на прибор проверьте соединения и правильность размещения, так как неправильный монтаж электропроводки может вызвать неправильную работу или повреждение прибора.
- Этот прибор не снабжается выключателем электропитания. Поэтому выключатель необходимо предусмотреть в непосредственной близости от места установки прибора. Маркировка этого выключателя должна соответствовать маркировке выключателя электропитания RAMC.

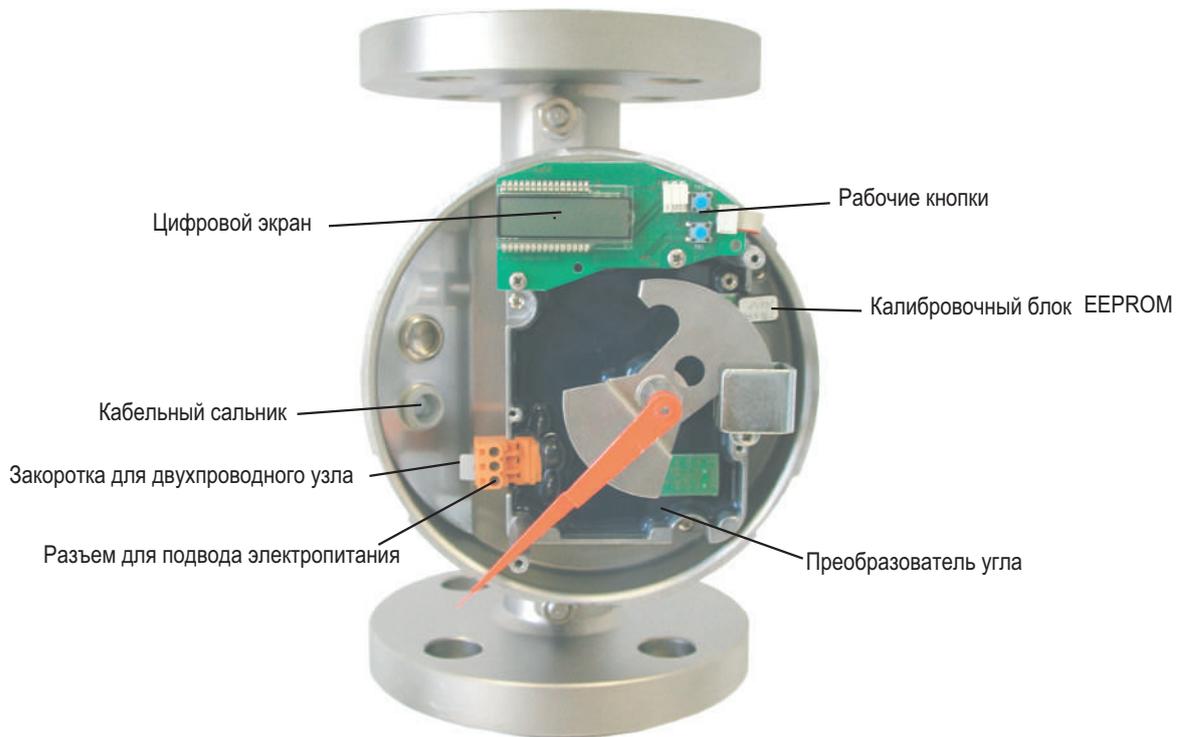


Рисунок 3-1 Двухпроводный узел

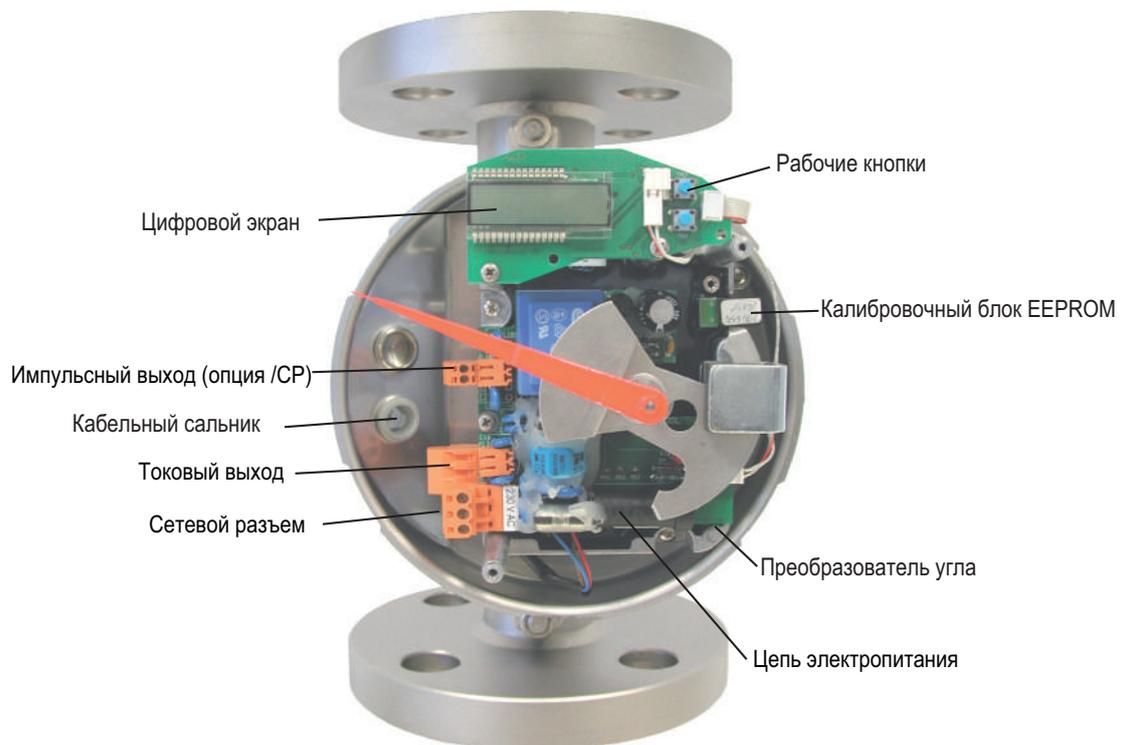


Рисунок 3-2 Четырехпроводный узел

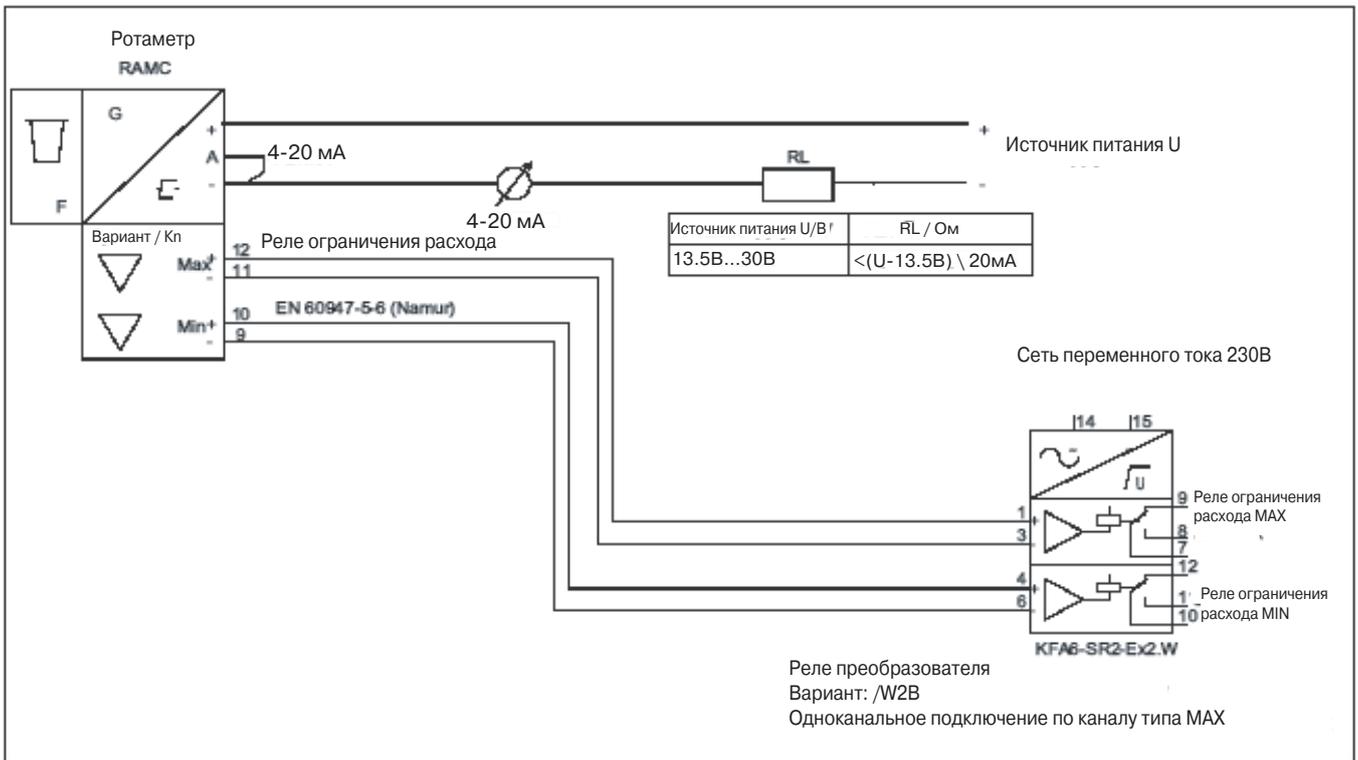


Рисунок 3-3 Двухпроводный узел RAMC с реле ограничения расхода и реле преобразователя

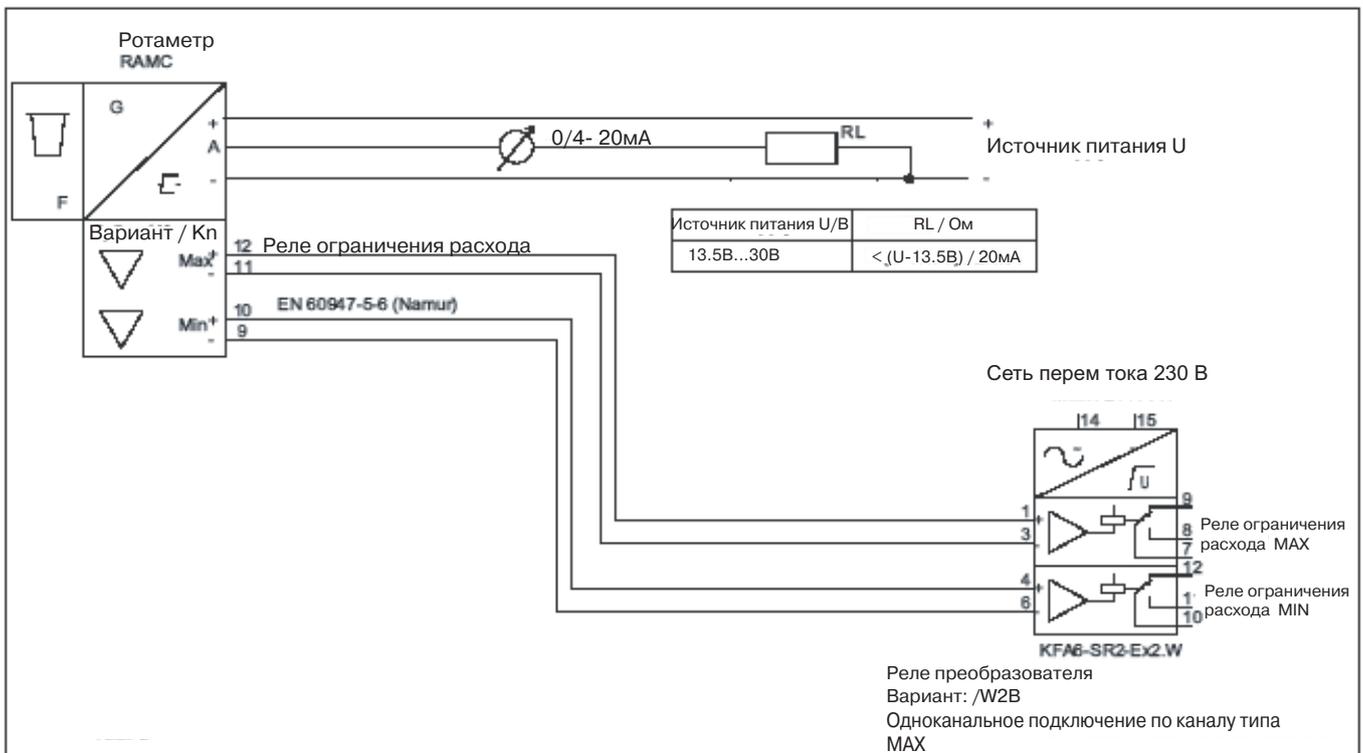


Рисунок 3-4 Трехпроводный узел RAMC с реле ограничения расхода и реле преобразователя

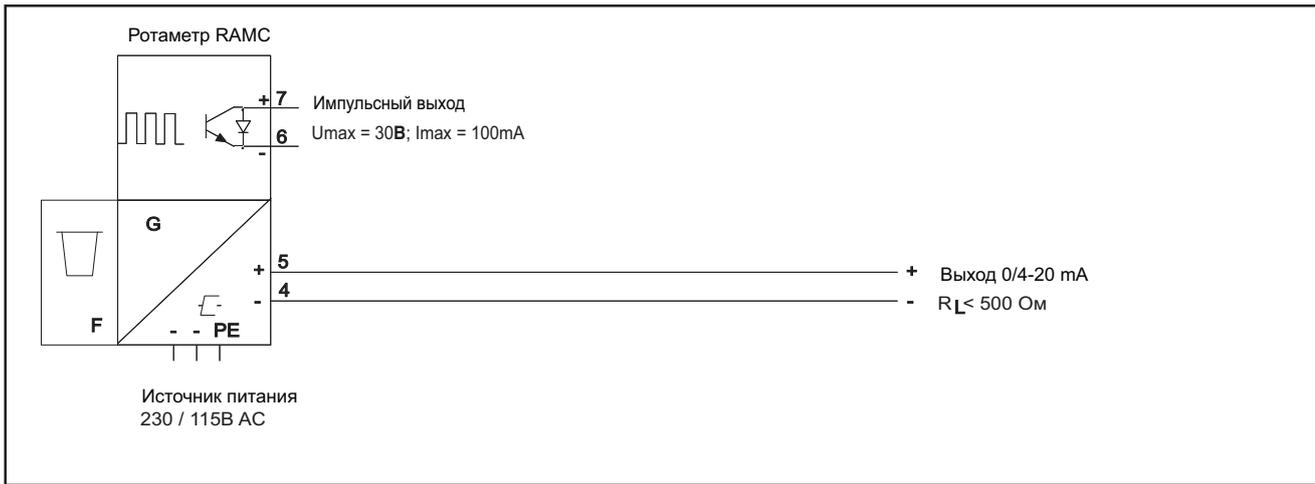


Рисунок 3-5 Четырехпроводный узел RAMC с импульсным выходом

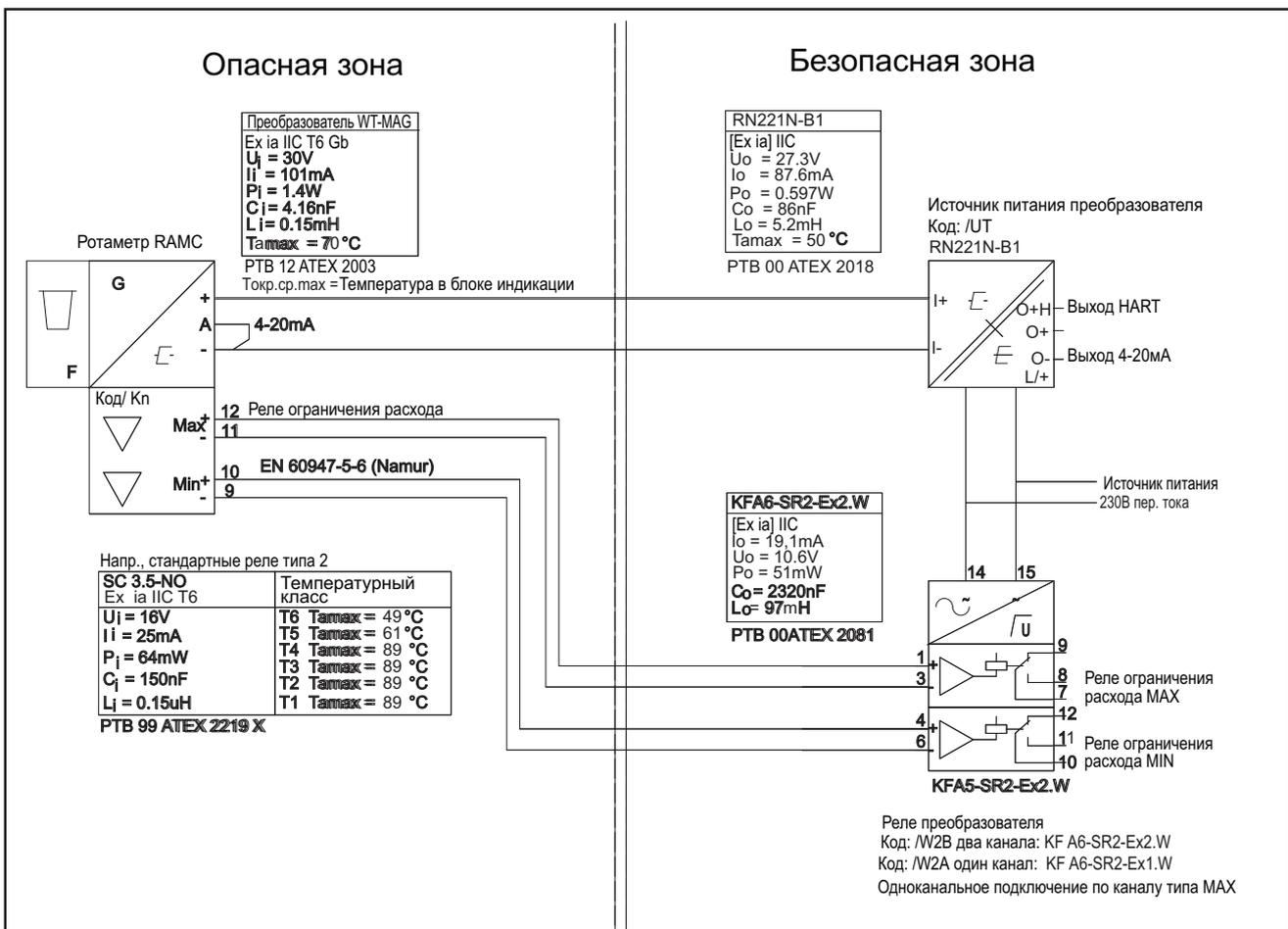


Рисунок 3-6 Ex-версия согласно ATEX (Код/KS1 и /KS2): Двухпроводный узел RAMC с источником питания, реле ограничения расхода и реле преобразователя

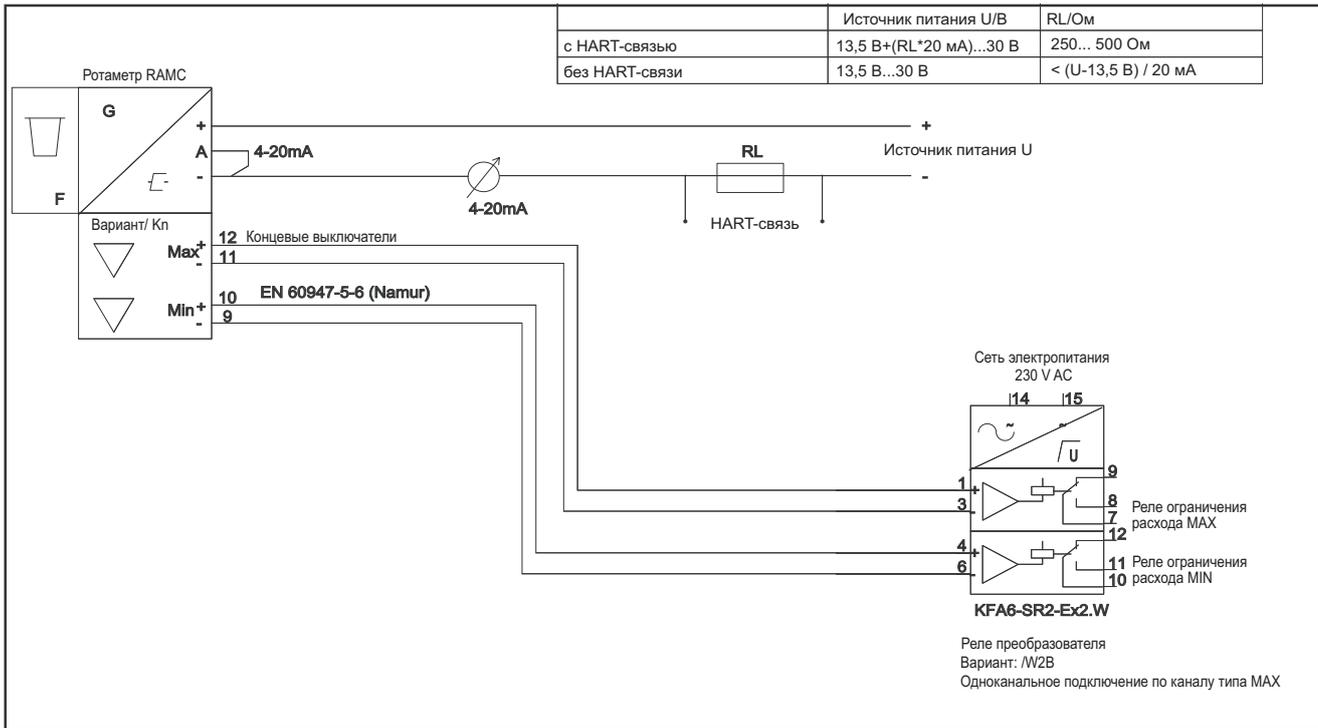


Рисунок 3-7 Двухпроводный узел RAMC с HART-связью, реле ограничения расхода и реле преобразователя

## 4. Начало работы

### 4.1 Советы по измерению расхода

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

Шкала **RAMC** настраивается изготовителем в состояние рабочий режим/концентрация измеряемой жидкости. При изменении рабочих условий может потребоваться создание новой шкалы. Это зависит от нескольких факторов:

- Если **RAMC** 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 **RAMC** 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.

### 4.2 Пульсация и гидравлический удар

Волны от гидравлического удара и пульсации жидкости оказывают значительное влияние, или могут вывести из строя измерительный прибор. Следует избегать режимов пульсации (открывайте клапаны плавно, повышайте рабочее давление медленно).

Если в газообразном веществе происходят вертикальные колебания поплавка, увеличивайте магистральное давление до тех пор, пока этот процесс не прекратится. Если это невозможно, снабдите поплавок демпфером. Демпферный набор поставляется как запасная часть.

### 4.3 Начало работы электронного преобразователя

Убедитесь в том, что прибор установлен правильно, в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 3-2, и в том, что используемый источник питания отвечает требованиям, указанным на шкале.

Включите источник питания.

В правой части цифрового экрана появляется значение сумматора в единице измерения.

Это указывает на то, что ротаметр **RAMC** готов к работе.

Градуировка устройства, настройка измерительного блока, демпфера и т.д. могут выполняться с помощью рабочего меню (см. раздел 6.2). При появлении ошибки строки под 8 цифрами на экране будут вспыхивать. Соответствующее сообщение об ошибке можно получить при использовании рабочего меню, а затем приняв во внимание данные на счетчике (см. раздел 6-2-8 "Сообщения об ошибках").

Подготовка преобразователя к работе и его калибровка осуществляются в соответствии с видом модели: 2-, 3- или 4-проводное устройство.

В 2-проводном устройстве переключатель соединяет "А" и "-". При переключении из 2-х- в 3-проводную конфигурацию переключатель необходимо удалить. Затем необходимо отрегулировать ток на выходе в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 6-2-6.

При изменении с 3-х- на 2-проводную конфигурацию переключатель следует установить на место, а токовый выход должен быть отрегулирован в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 6-2-6.



## 5. Реле ограничения расхода (Код /К□)

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 устанавливать не более двух таких реле. Код (/W ) 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 способом, описанным в разделе 3.2.

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

### Использование 2 стандартных реле ограничения расхода (код опции /К3):

На заводе-изготовителе ротаметра RAMC 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

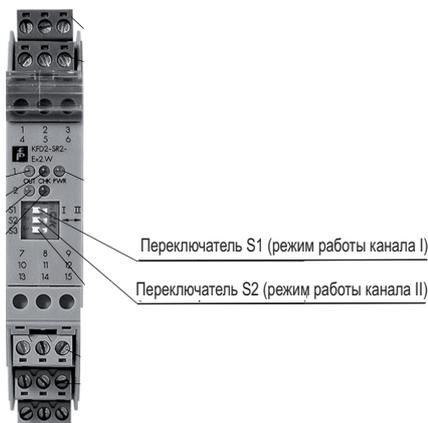
Код опции /W2B: KFA6-SR2-Ex2.W

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 (ОН/ВКЛ.) переключателя S2
MAX	MAX	Положение II (ОН/ВКЛ.) переключателя S1	Положение I переключателя S2

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



### Использование отказобезопасных реле ограничения расхода (коды опций /К6 ... /К10):

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 9.3 "Стандартные технические требования".

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



## 6. Электронный преобразователь (-Е)

### 6.1 Принцип работы

Данные о положении поплавка магнитным способом передается в магнитную систему слежения. Дирекционный угол магнитного балансира считывается магнитными датчиками. Посредством комбинирования данных из таблицы контрольных значений, занесенной в память, микроконтроллер определяет величину указанного угла и рассчитывает расход по углу с калибровкой и рабочими параметрами калибровки EEPROM. Расход передается в единицах силы тока, в диапазонах 0-20 мА или 4-20 мА, и, кроме того, величина выводится на цифровой экран (см. также раздел 6-2). Перед отгрузкой прибора электрические преобразователи подвергаются электронной калибровке и поэтому являются взаимозаменяемыми.

Калибровочные данные измерительной трубки, а также данные, нужные пользователю, вводятся в калибровочный блок EEPROM, укрепленный на основной плате. К каждой измерительной трубке прилагаются соответствующие калибровочный блок EEPROM и индикаторная шкала.

При замене индикатора (например, из-за дефекта) шкала и калибровочный блок EEPROM старого устройства должны устанавливаться в новом устройстве. Поэтому отсутствует необходимость в калибровке или регулировке.

Если индикатор с электронными преобразователями устанавливается в новой измерительной трубке, то калибровочный блок EEPROM этой трубки должен быть установлен в этот преобразователь и для данной трубки должна быть установлена соответствующая индикаторная шкала. **Изменение параметров жидкости (например, удельной плотности, давления и т.д.) требует соответствующей подготовки и установки нового калибровочного блока EEPROM и шкалы.**

Обычно диапазон величин тока на выходе приблизительно соответствует измерительному диапазону трубки (конечному значению на шкале). Пользователь может установить точку 20 мА в пределах от 60 до 100% максимальной величины, указанной на шкале. На шкале устанавливается точка, отвечающая величине 0 мА (см. рис. 1-4). В расчет не принимаются значения расхода, отличающиеся от максимального значения шкалы менее чем на 5%. Если величина расхода менее 5%, величина тока на выходе будет равна 0 мА (4 мА).

### 6.2 Установка параметров

На экране можно считывать различные параметры:

- Расход (8 единиц измерения массы или объема в сочетании с 4-мя единицами измерения времени)
- Количество (8 единиц измерения массы или объема)
- Индикация расхода в процентах
- Специальные функции:
- Установка различного времени затухания
- Переключение токового выхода с 0-20 мА на 4-20 мА и наоборот
- Выдача сообщений об ошибках
- Ручная калибровка
- Сервисные функции
- Выявление блокировки поплавка
- Установка указанных параметров производится двумя кнопками.

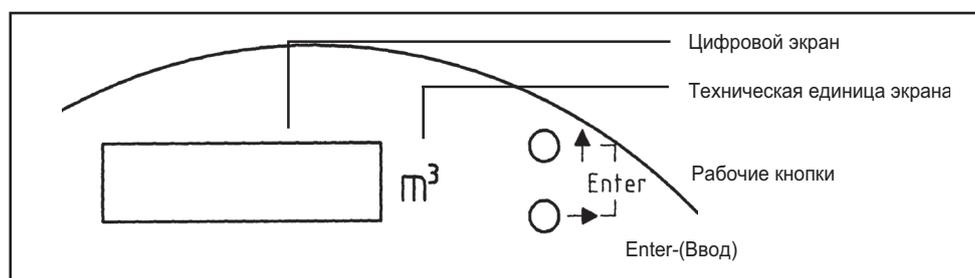


Рисунок 6-1 Рабочие кнопки

С помощью указанных кнопок осуществляется доступ к трем функциям:

- верхняя кнопка (↑): Выход из режима установки
- нижняя кнопка (→): Прокрутка меню/выбор параметров
- обе кнопки одновременно (↑ + →) = Enter: Ввод параметров/выбор режима установки

Если в течение 1 минуты, когда рабочее меню находится в активном состоянии, ни одна из кнопок не нажимается, то на экран снова выводится измеряемый параметр. Это условие не применяется для подфункций F32, F33, F52, F63.

Для показаний величины объема или массы применяется максимум 6 цифр до точки, отделяющей десятичные знаки, и 7 десятичных знаков. Такой формат позволяет указывать расход в диапазоне от 0,0000001 ед. измерения/ед. времени до 106000 ед. измерения/ед. времени. Расход более 106000 будет представлен на экране в виде '\_\_\_\_\_'. В этом случае следует выбрать следующую, более высокую единицу измерения расхода (или следующую, меньшую единицу измерения времени).

Для указания суммы величин применяются максимум 8 цифр, из которых 7 цифр могут обозначать десятичные знаки. Положение точки, отделяющей десятичные знаки, устанавливается при выборе единицы измерения. В связи с этим возможные уровни показаний в сумматоре могут быть следующими:

Единица измерения \*1

Единица измерения \*1/10

Единица измерения \*1/100

Сумматор считает до 99999999; 9999999.9 или 999999.99, и переустанавливается на нуль.

На следующей странице представлено рабочее меню.

Далее описана методика выбора и использование функций.

**Меню:**

Индикация измер. величины	F1- : Индикация	F11 : Выбор	F11-1 : Расход
			<b>F11-2 : Сумматор</b>
			F11-3 : %
			F11-4 : Температура
			Euro / US
		F12 : Единица измерения расхода	F12-1 : m <sup>3</sup> / m <sup>3</sup>
			F12-2 : l / acf
			F12-3 : Nm <sup>3</sup> / Nm <sup>3</sup>
			F12-4 : NL / scf
			F12-5 : t / ton
			F12-6 : kg / kg
			F12-7 : scf / lb
			F12-8 : gal / usg
			Euro / US
		F13 : Единица измерения времени	F13-1 : h / h
	F13-2 : min / min		
	F13-3 : s / s		
	F13-4 : day / day		
F14 : Переустановка сумматора	F14-1 : Исполнить		
F15 : Единица измер. температуры	<b>F15-1 : degC</b>		
	F15-2 : DegF		
F2- : Демпфирование	F21 : Выбор	F21 0 : 0 s	
		<b>F21 1 : 1 s</b>	
		F21 5 : 5 s	
		F21 10 : 10 s	

F3- : Выход	F31 : Выбор	F31 0-20 : 0-20 mA F31 4-20 : 4-20 mA
	F32 : Регулировка сдвига	F32 00
	F33 : Регулировка диапазона	F33 00
	F34 : Импульсный выход *)	F34-1 : не активное состояние
		<b>F34-2 : последняя цифра</b> F34-3 : одна последняя цифра
F4- : Сообщения об ошибках	F41 : Индикация	F41 Enn
F5- : Ручная калибровка	F51 : Включить/Выключить	<b>F51-1 : off</b> F51-2 : on
	F52 : Калибровочная таблица	F52 5 : точка 5%
		F52 15 : точка 15%
		F52 25 : точка 25%
		F52 35 : точка 35%
		F52 45 : точка 45%
		F52 55 : точка 55%
		F52 65 : точка 65%
		F52 75 : точка 75%
		F52 85 : точка 85%
		F52 95 : точка 95%
F52 105 : точка 105%		
F6- : Сервис	F61 : Индикатор изменения	H.. F..
	F62 : Изменение EEPROM	A.. C..
	F63 : Тестирование тока на выходе	F63 04 : 0 или 4 mA
		F63 20 : 20 mA
	F64 : Калибровочная таблица	<b>F64-1 : Стандарт</b>
		F64-2 : Удаленная версия
F65 : Главная переустановка	F65-1 : Исполнить	
F7- : Индик. блокировки поплавка	F71 : Выключить/Включить	<b>F71-1 : Off/On</b> F71-2 : On/Off
	F72 : Нижний предел	<b>F72-1 : 5% от Qmax</b>
		F72-2 : 15% от Qmax
		F72-3 : 30% от Qmax
	F73 : Время наблюдения	<b>F73-1 : 5 минут</b>
		F73-2 : 15 минут
	F74 : Авт. установка нуля	F74-1 : Исполнить

Полужирный шрифт = Предварительные регулировки на заводе-изготовителе  
\*) Вариант /CP

## 6.2.1 Выбор функции индикации (F11)

Функция F11 служит для выбора параметра, величина которого выводится на экран.

Можно установить следующие показания: расход, суммарный расход, значение в % или температура.

На заводе-изготовителе показания экрана устанавливаются на индикацию данных сумматора.

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter (Ввод)	Режим экрана F1-
Функция установки		Enter	F11
Выбираем или	Расход	Enter	F11-1
		Enter	F11
или	Сумматор	→	F11-2
		Enter	F11
или	%	2 x→	F11-3
		Enter	F11
или	Температура	3 x→	F11-4
		Enter	F11
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

При выборе параметра "Расход" единица измерения устанавливается с помощью функций F12 и F13. При выборе параметра "Сумматор" единица измерения устанавливается с помощью функции F12. Если выбирается индикации в %, то выбор F12 и F13 эффекта не имеет. Внутренний сумматор обновляется при выборе "Расход" или "Подсчитывающее устройство". При установке "%" внутреннее подсчитывающее устройство не обновляется и сохраняет предыдущую величину.

Если выбран параметр "Температура", то единицу измерения можно установить функцией F15. Указывается величина температуры в блоке индикации.

После изменения единицы измерения необходимо приклеить этикетку с соответствующим указанием этой единицы рядом с экраном, справа от него.

## 6.2.2 Установка единиц измерения (F12 / F13)

По заказу на передающем устройстве можно установить две группы единиц измерения. Переключение между этими группами невозможно. Эти группы включают следующие единицы измерений:

### Группа единиц измерения в соответствии с европейскими стандартами

	Стандарт	Описание	Ед. измерения	Меню/Индекс
Единица измерения расхода	SI	Кубический метр	м <sup>3</sup>	-1
	SI	Литр	л	-2
	SI	Стандартный кубический метр (0°C; 1 Атм абс.=1,013 бар)	нм <sup>3</sup>	-3
	SI	Нормальный литр	нл	-4
	SI	Тонна	т	-5
	SI	Килограмм	кг	-6
	-	Стандартный кубический фут (60°F; 1 Атм абс.= 14,69 фт/кв.д)	ст. куб. фут	-7
	-	Галлон (британский)	галлон	-8
Единица измерения времени	SI	Час	ч	-1
	SI	Минута	мин	-2
	SI	Секунда	с	-3
	-	День	день	-4

### Группа единиц измерения, принятых в США, Код /A12

	Стандарт	Описание	Ед. измерения	Меню/Индекс
Единица измерения расхода	SI	Кубический метр	м <sup>3</sup>	-1
	-	Истинный кубический фут	ист. куб. фут	-2
	SI	Стандартный кубический метр (0°C; 1 Атм абс.=1,013 бар)	ст.м <sup>3</sup>	-3
	-	Стандартный кубический фут (60°F; 1 Атм абс.= 14,69 фт/кв.д)	ст.куб. фут	-4
	-	Длинная тонна	т	-5
	SI	Килограмм	кг	-6
	-	Фунт	фунт	-7
	-	Галлон (США)	галлон (США)	-8
Единица измерения времени	SI	Час	ч	-1
	SI	Минута	мин	-2
	SI	Секунда	с	-3
	-	День	день	-4

При помощи функций F12 и F13 выбирается единица измерения, отображаемая на экране.

F12 выбирает единицы измерения объема и массы, а F13 устанавливает соответствующую единицу измерения времени.

При выборе функции индикации "сумматор" ("totalizer") установка единицы времени во внимание не принимается и можно изменить только единицу измерения массы или объема. При выборе "%" индикация F12 и F13 не действует. Выбор единицы измерения осуществляется следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Экран
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки единицы измерения массы/объема	набор единиц Европа США	Enter → Enter	F11 F12 F12-1
Выбранная единица измерения или	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup> л ист.куб.фут	Enter →	F12 F12-2
или	ст.м <sup>3</sup> ст.м <sup>3</sup>	Enter 2 x→	F12 F12-3
или	нл ст.куб.фут	Enter 3 x→	F12 F12-4
или	т т	Enter 4 x→	F12 F12-5
или	кг кг	Enter 5 x→	F12 F12-6
или	ст.куб.фут фунт	Enter 6 x→	F12 F12-7
или	галлон галлон (США)	Enter 7 x→	F12 F12-8
Установка Единица измерения времени		→ Enter	F13 F13-1
Выбранная единица времени или	ч ч мин. мин	Enter →	F13 F13-2
или	с с	Enter 2 x→	F13 F13-3
или	день день	Enter 3 x→	F13 F13-4
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

После изменения единицы измерения необходимо приклеить этикетку с соответствующей единицей измерения справа от экрана, рядом с ним. Лист с самоклеящимися этикетками прилагается.

**Внимание:** При переключении единиц измерения массы/объема сумматор переустанавливается на нуль. При изменении единиц измерения времени величина сумматора остается без изменения.

### 6.2.3 Сброс сумматора (F14)

Функция F14 переустанавливает показания сумматора на нуль.  
Переустановка подсчитывающего блока производится следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		Enter 3 x→ Enter	F11 F14 F14-1
Выбираем	Переустановка	Enter	F14
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

### 6.2.4 Выбор единицы измерения температуры (F15)

Функция F15 устанавливает единицу измерения для указания температуры.  
Можно установить следующие показания: degC (градус по Цельсию) или degF (градус по Фаренгейту)  
На заводе-изготовителе экран устанавливается на показания degC.  
Выбор показаний производится следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		Enter 4 x→ Enter	F11 F15 F15-1
Выбираем или	deg C deg F	Enter → Enter	F15 F15-2 F15
Возврат в режим экрана		↑	F1- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

### 6.2.5 Установка демпфера (F2-)

Функция F21 позволяет демпфировать выход с установленной временной константой (63% величины). Обычно временная константа устанавливается на величину 1 с.

Выбор временной константы производится следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		→ Enter	F2- F21
Выбираем константу демпфирования или	0 с 1 с	Enter Enter	F21 0 F21
или	5 с	→ Enter	F21 1 F21
или	10 с	2 x→ Enter 3 x→ Enter	F21 5 F21 F21 10 F21
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

### 6.2.6 Выбор / Регулировка диапазона 4-20 мА / 0-20 мА (F3-)

Функция F3- устанавливает ток на выходе в диапазоне 4-20 мА или 0-20 мА. Кроме того, можно отрегулировать сдвиг и величину диапазона. Компенсация сдвига применяется для точной настройки точки 0 мА или 4 мА. Компенсация промежутка или диапазона применяется для точной регулировки точки 20 мА.

Для компенсации выхода амперметр (мА) необходимо соединить с контуром схемы. По вопросу соединения проводов – см. рисунки в разделе 3.

Ток на выходе устанавливается в соответствии с пользовательскими техническими условиями на заводе-изготовителе. Переключение выхода осуществляется следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки Выбор выхода		2 x→ Enter Enter	F3- F31 F31 0-20
Выбираем или	0-20 мА 4-20 мА	Enter → Enter	F31 F31 4-20 F31
Функция установки Сдвиг-Регулировка		→ Enter	F32 F32 00
Сдвиг-Регулировка (Установка тока 0/4 мА)	Увеличение Снижение если 0/4 мА	↑ → Enter	F32 шагами по +1 (+20 мкА) F32 шагами по -1 (-20 мкА) F32
Функция установки Установка промежутка		Enter	F33 F33 00
Установка промежутка (Регулировка точки 20 мА)	Увеличение Снижение если 20 мА	↑ → Ввод	F33 шагами по +1 (+20 мкА) F33 шагами по -1 (-20 мкА) F33
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

Один шаг регулировки соответствует 20 мкА. Весь диапазон регулировки равен ± 0,62 мА (31 шаг). Если диапазон регулировки является недостаточным, перейдите на отображение F32 или F33, нажмите ENTER при отображении на экране F32 31 или F33 31, снова нажмите ENTER и продолжайте настройку при F32 00 или F33 00.

3-проводное соединение:

При этом, можно пользоваться диапазонами 0-20 мА и 4-20 мА. При переключении между двумя диапазонами с помощью F31 ток на выходе автоматически регулируется на оборудовании так же, как на программно-аппаратных средствах версии 1.4 . (s.F61). При необходимости выполнения точной настройки можно воспользоваться функциями F32 или F33.

2-проводное соединение:

В этом случае работает только диапазон 4-20 мА, а диапазон 0-20 мА полностью не перекрывается. При переходе, с помощью F31, на работу в диапазоне 0-20 мА предполагается, что оборудование перестраивается на 3-проводное соединение и соответствующим образом производится регулировка токового выхода. При необходимости выполнения точной настройки можно воспользоваться функциями F32 или F33.

**! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Так как фирма YOKOGAWA не может изменить конструкцию разработанного для потребителя соединения, при переходе с 2-проводного соединения на 3-проводное, или наоборот, токовый выход автоматически изменений не претерпевает. Операция выполняется вручную, через функции F32 и F33.

Величины предварительных установок:

Соединение	2-проводное	3-проводное
<b>Текущий диапазон</b>		
<b>0-20 мА</b>	-	$I_0 = 0 \text{ мА}$ $I_{20} = 20 \text{ мА}$
<b>4-20 мА</b>	$I_4 = 0,4 \text{ мА} + 3,6 \text{ мА}$ $I_{20} = 16,4 \text{ мА} + 3,6 \text{ мА}$	$I_0 = 4 \text{ мА}$ $I_{20} = 20 \text{ мА}$
<b>Примечание</b>	Не используйте F31	Используйте F31 при изменении

### 6.2.7 Импульсный выход (F34) (Код /CP)

Активацию и регулировку дополнительного импульсного выхода можно выполнить с помощью функции F34.

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		2 x → Enter 3 x →	F3- F31 F34
Выбираем	Активация	Enter	F34-1 F34
или	Разрешение последней цифры	→ Enter	F34-2 F34
или	Разрешение последней, но одной цифры	→ Enter	F34-3 F34
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F5- Режим экрана

### 6.2.7.1 Общие положения

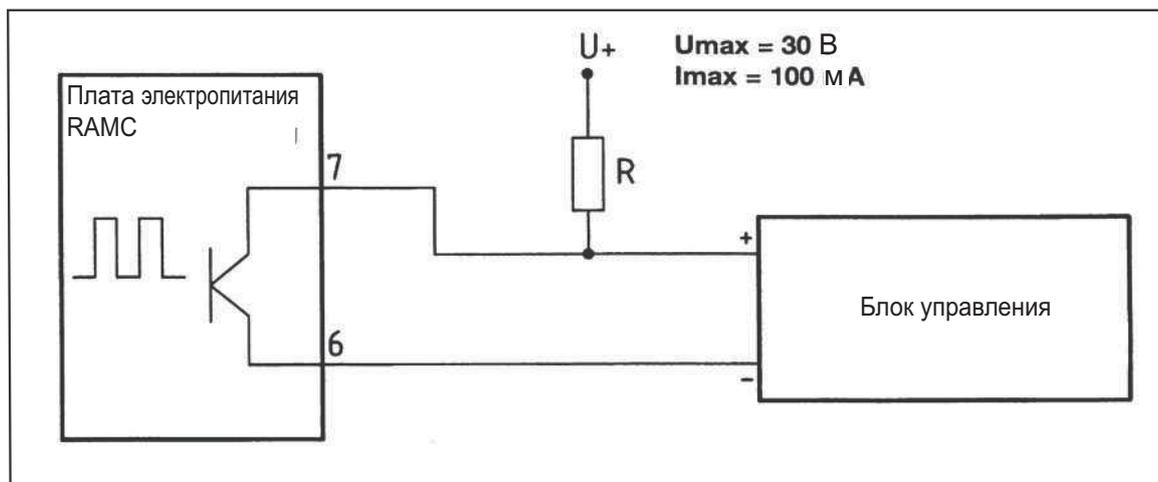
Функция сумматора объема в электронном преобразователе доступна через контакт без напряжения импульсного выхода.

Соединение поддерживается только в 4-проводных блоках при подаче питания на штыревые выводы 6, 7.

Импульсный выход активируется и выбирается через меню с помощью функции F34.

Можно осуществить выбор двух разных скоростей импульсов. Более низкая частота повторения импульсов (более высокое решение) соответствует последней цифре (наименьшее значение) суммирующего блока. Более высокая частота повторения импульсов (более низкое решение) соответствует последней, но одной цифре суммирующего блока.

### 6.2.7.2 Соединение



### 6.2.7.3 Регулировки

В меню дополнительно введена функция F34.

При выборе F34 -1 импульсный выход отключается. При выборе функций F34-2 или F34-3 импульсный выход активируется в соответствии с принятым решением.

- F34-1 не активный
- F34-2 последняя цифра суммирующего блока
- F34-3 последняя, но одна цифра суммирующего блока

Особый случай: Если величина  $Q_{max}$  больше 10000, в обоих случаях частота повторения импульсов повышается в 10 раз. Это означает следующее:

- F34-2 последняя, но одна цифра суммирующего блока
- F34-3 третья цифра суммирующего блока справа

### 6.2.7.4 Расчет скорости импульса

Основываясь на конечной величине расхода ( $Q_{max}$ ), которая была указана в заявке потребителя, частота повторения импульсов рассчитывается на заводе-изготовителе и заносится в лист "Данные импульсного выхода (Код /СР)", который включается в основную документацию. Эту величину можно записать на чистой этикетке, расположенной на прилагаемом листе с липким слоем, а этикетку приклеить на шкалу. После изменения единицы измерения расхода с помощью функции F12 частота повторения импульсов должна быть пересчитана.

Расчет частоты повторения импульсов проводится следующим образом:

- Определите величину  $Q_{max}$  по шкале или пересчитайте ее.
- Найдите нужный диапазон в первой колонке таблицы, приведенной ниже.
- По второй и третьей колонкам определите интересующие Вас величины частоты повторения импульсов.
- Единица измерения равна расходу.

Максимальная расход $Q_{max}$ , безразмерная величина	Частота повторения импульсов для F34-2, безразмерная величина	Частота повторения импульсов для F34-3, безразмерная величина
$Q_{max} \leq 1$	0,0001	0,001
$1 < Q_{max} \leq 10$	0,001	0,01
$10 < Q_{max} \leq 100$	0,01	0,1
$100 < Q_{max} \leq 1000$	0,1	1
$1000 < Q_{max} \leq 10000$	1	10
$10000 < Q_{max} \leq 100000$	10	100

Например: Конечная величина ( $Q_{max}$ ) = 400 м<sup>3</sup>/ч

→ Частота повторения импульсов 0,1 м<sup>3</sup> для F34-2 и 1 м<sup>3</sup> для F34-3.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

- Заводская установка по умолчанию – F34-2 (решение: 1 последняя цифра).
- После главной переустановки выбирается F34-1 (Импульсный выход не активирован).
- При изменении единицы измерения расхода на F12 регистрация импульсов отменяется и, в соответствии с новой единицей измерения, частота повторения импульсов автоматически переопределяется.
- После сброса суммирующего блока функцией F14 импульсный выход не изменяется.
- При переходе индикации через функцию F11-3 на "%" суммирующий блок останавливается, а импульсный выход отключается.
- После включения питания на выходе генерируется один импульс.
- Для 2-х- и соответственно 3-проводных блоков функция F34 не поддерживается.

## 6.2.8 Сообщения об ошибках (F4-)

Если 8 панелей под цифрами начинают мерцать, то на измерительном преобразователе/токовом выходе появилась ошибка. Так как положение стрелки не зависит от электрического измерительного преобразователя, то правильная величина измеряемого параметра может считываться даже в том случае, если преобразователь неисправен. Функция F41 обеспечивает контроль установленных кодов ошибок.

Коды ошибок отображаются на экране следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		3 x → Enter Enter Enter	F4- F41 F41 Enn F41
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F1- Режим экрана

### Перечень сообщений об ошибках:

Код	Значение	Способ устранения неисправности
01	Ошибка оперативной памяти (RAM)	Блок индикации нуждается в техническом обслуживании
02	Ошибка аналогово-цифрового преобразователя (ADC)	Блок индикации нуждается в техническом обслуживании
03	Неисправность блока памяти EEPROM	Блок индикации нуждается в техническом обслуживании
04	Сбой калибровки EEPROM	При потере вставки в EEPROM – закажите новый блок EEPROM
05	Неправильная суммирующая величина в EEPROM	Переустановите суммирующий блок
06	Переполнение (высокая расход)	Уменьшите расход
07	Неисправность блока памяти EEPROM	Блок индикации нуждается в техническом обслуживании
08	Указывается блокировка поплавка, период наблюдения закончился	Устраните причину указания блокировки поплавка или запустите функцию Автонуль.

При возникновении ошибки следует предпринять необходимые меры по устранению.

### 6.2.9 Ручная калибровка (F5-)

При выполнении производителем процессов регулировки и калибровки определяется соотношение между расходом воды (или воздуха) и положением поплавка (показанным, как угол на мм-шкале). Затем на основе свойств пользовательской жидкости в ожидаемых рабочих условиях проводится определение шкалы расхода и соответствующей перепрограммируемой памяти EEPROM.

При изменении свойств жидкости (использовании другой жидкости или изменении рабочих условий) необходимо соответственно изменить шкалу, а также EEPROM. Наиболее простым рекомендованным способом в этом случае является заказ у производителя новой шкалы и блока EEPROM, подходящих для новых свойств жидкости, и выполнение замены.

Второй возможностью является регулировка, выполняемая пользователем. При выполнении процедуры регулировки производится перенастройка только выхода тока и индикации на экране (но только в % от нового диапазона расхода). Для выполнения пользовательской регулировки (калибровки) существуют, по крайней мере, две различные процедуры:

1 Ручная "сухая" регулировка, основанная на пересчете исходной шкалы:

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- 1.a) Вычисление нового соотношения расход–мм (на шкале) на основании исходного калибровочного сертификата производителя.
- 1.b) Поместите RAMC (с измерительной трубкой) горизонтально на таблицу (Примечание: расстояние до ферромагнитных деталей должно быть, по крайней мере, не меньшим 25 см!).
- 1.c) Перейдите к функции F51 меню и нажмите ENTER для переключения в режим ручной калибровки. (Для обратного переключения к исходной калибровке снова нажмите ENTER).
- 1.d) Перейдите к функции F52 меню, чтобы начать процесс ручной калибровки.
- 1.e) Переместите поплавок в положение, когда стрелка на мм-шкале показывает значение в мм, соответствующее 5% от нового расхода (Примечание: эти значения должны быть определены в первую очередь!)
- 1.f) Нажмите ENTER для настройки первой точки, соответствующей 5%.
- 1.g) Повторяйте шаги 1.e) ÷ 1.f) для точек, соответствующих 15%; 25%; 35%; 45%; 55%; 65%; 75%; 85%; 95% и 105%. (Примечание: Весь цикл калибровки от 5% до 105% должен быть выполнен в заданном порядке без перерыва. Пропуск, останов и перезапуск процесса калибровки не допускается.)
- 1.h) Следует закончить калибровку и сохранить данные посредством нажатия кнопки " ↑ ".

После сохранения данных новая калибровка становится постоянно доступной и может быть включена или выключена с использованием функции F51.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании ручной калибровки ответственность за точность измерения несет пользователь.

Активация/деактивация таблицы ручной калибровки (F51)

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		4 x→ Enter	F5- F51
Выбор	Изменить состояние	Enter	F51-1 или -2 (*)
	Принять состояние	→ Enter	F51-2 или -1 F51
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F5- Режим экрана

(\*) -1 : ручная калибровка выключена (OFF); -2 : ручная калибровка включена (ON)

Ввод таблицы ручной калибровки (F52)

Ввод таблицы ручной калибровки производится следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		4 x→ Enter →	F5- F51 F52
Выбор	Точка 5% Точка 15% Точка 25% Точка 35% Точка 45% Точка 55% Точка 65% Точка 75% Точка 85% Точка 95% Точка 105%	Enter Enter Enter Enter Enter Enter Enter Enter Enter Enter Enter	F52 F52-5 F52-15 F52-25 F52-35 F52-45 F52-55 F52-65 F52-75 F52-85 F52-95 F52-105
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F5- Режим экрана

2 Ручная “мокрая” калибровка, выполняемая посредством сравнения с эталонным главным прибором с реальной технологической жидкостью в рабочих условиях:

Такая калибровка полезна в следующих случаях:

- Исходная калибровка, выполненная производителем, недоступна или произошло изменение требований. Или
- Пользователь не имеет возможности выполнить пересчет новых мм-значений в таблицу расходов. И
- Пользователь имеет возможность провести сравнение показаний прибора с показаниями главного прибора с технологической жидкостью в рабочих условиях.

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- 2.a) Поместите RAMC на одной линии с главным прибором в конфигурации, допускающей наличие управляемого потока с технологической жидкостью в рабочих условиях с диапазоном расхода от 5% до 105% расчетного диапазона.
- 2.b) Перейдите к функции F51 меню и нажмите ENTER для переключения в режим ручной калибровки. (Для обратного переключения к исходной калибровке снова нажмите ENTER).
- 2.c) Перейдите к функции F52 меню, чтобы начать процесс ручной калибровки.
- 2.d) Установите расход, равный 5% от нового расхода, показанного главным прибором
- 2.e) Нажмите ENTER для настройки первой точки, соответствующей 5%.
- 2.f) Повторяйте шаги 2.d) ÷ 2.e) для точек, соответствующих 15%; 25%; 35%; 45%; 55%; 65%; 75%; 85%; 95% и 105%. (Примечание: Весь цикл калибровки от 5% до 105% должен быть выполнен в заданном порядке и без перерыва. Пропуск, останов и перезапуск процесса калибровки не допускается.)
- 2.g) Следует закончить калибровку и сохранить данные посредством нажатия кнопки “ ↑ ”.

После сохранения данных новая калибровка становится постоянно доступной и может быть включена или выключена с использованием функции F51.

При использовании процедуры ручной калибровки, соответствующей двум описанным выше случаям, необходимо принимать во внимание следующие обстоятельства:

- После выполнения ручной калибровки шкала расхода индикатора больше не является действующей.
- Показания дисплея выполняются только в % от нового диапазона расхода.
- Невозможно выполнять переключение единиц измерения.
- Индикатор в любое время можно сбросить к исходной калибровке, соответствующей калибровке, выполненной производителем.
- Данные процедуры позволяют только настроить выход тока и дисплей в соответствии с новым диапазоном измерения для различных сред и/или новых рабочих условий.
- Результат такой регулировки – это НЕ калибровка! Если необходимо проверить новую настройку, то после нее нужно провести реальную калибровку посредством сравнения со стандартными данными!
- Применяются следующие взаимодействия с другими функциями:

Взаимодействие с другими функциями:

	Действие	Функция	Эффект
1.	Ручная установка калибровочных величин	F52-5...	Таблица ручной калибровки переделана
2.	Активация таблицы ручной калибровки	F51-2	- Активируется таблица ручной калибровки - Индикация только величины % - Суммирующий блок не работает - Другую единицу измерения расхода выбрать нельзя - При ручной калибровке функция F64 для варианта /A2 эффекта не имеет
3.	Деактивация таблицы ручной калибровки	F51-1	- Активируется таблица стандартной калибровки - Для измерения расхода установлена функция F11 - Единица измерения расхода остается такой же, которая была до использования ручной калибровки - Величина суммирующего блока осталась такой же, которая была до использования ручной калибровки

**Вследствие наличия описанных ограничений настоятельно рекомендуется заказать у производителя новую шкалу и блок EEPROM (это позволит получить действительно новую шкалу расхода, не требующую проведения новой калибровки) или заказать выполнение производителем новой калибровки вместе с новой шкалой и EEPROM для новых сред и/или рабочих условий (это обеспечит получение новой регулировки и новой калибровки).**

### 6.2.10 Индикация изменений (F61/F62)

Функции F61 и F62 позволяют отображать измененное состояние в аппаратном и программном обеспечении калибровки EEPROM и внутренней EEPROM.

Индикация осуществляется следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки Проверка		5 x→ Enter 2 x→	F6- F61 Hhh <sup>1</sup> Fff <sup>2</sup>
Режим установки Проверка EEPROM		↑ → Enter	F61 F62 Aaa <sup>3</sup> Ccc <sup>4</sup>
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F6- Режим экрана

<sup>1</sup> H = Аппаратное обеспечение <sup>2</sup> F = Программно-аппаратные средства <sup>3</sup> A = Внутренняя EEPROM

<sup>4</sup> C = Калибровка - EEPROM

### 6.2.11 Тестирование тока на выходе (F63)

Функция F63 устанавливает токовый выход на величину 0/4 мА или 20 мА соответственно.

При этом Вы можете определить, следует ли корректировать токовый выход с помощью функции F32.

Регулировка токового выхода производится следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		5 x→ Enter Enter	F6- F61 F63
Выбираем или	Выход 0/4 мА Выход 20 мА	Enter → Enter	F63 0/4 F63 20 F63
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F6- Режим экрана

**Примечание:** При выборе Вы можете осуществлять переключение между 0/4 мА и 20 мА кнопкой "→".

Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущий пункт меню без активации отображаемого параметра.

### 6.2.12 Переключение между стандартной / удаленной версиями (F64)

Функция F 64 осуществляет переключение между стандартной калибровочной таблицей и калибровочной таблицей удаленной версии (код /A16 для высоких значений температуры). Регулировка должна проводиться в соответствии с типом ротаметра RAMC (код MS).

Это осуществляется следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		5 x→ Enter 3 x→	F6- F61 F64
Выбираем или	Стандартную Удаленную версию	Enter → Enter	F64 -1 F64 -2 F64
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F6- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

### 6.2.13 Сброс ведущего устройства (F65)

Если поведение устройства отклоняется от заданного или оно больше не может поддерживать функции, для сброса микроконтроллера используют функцию F65.

**Внимание:** Установки всех параметров переустанавливаются на установки завода-изготовителя (см. рабочее меню).

Сброс осуществляется следующим образом:

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		5 x→ Enter 4 x→	F6- F61 F65
Выбираем	Переустановка	Enter Enter	F65 -1 F65
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F6- Режим экрана

**Примечание:** Если Вы нажмете "↑" вместо "Enter", то сможете вернуться из выбранной точки в предыдущее меню без активации отображаемого параметра.

## 6.2.14 Индикация блокировки поплавка (F7-)

### 6.2.14.1 Функционирование

#### Поплавок

Пульсирующее перемещение потока вещества (газов, жидкостей) приводит к флуктуациям поплавка и к флуктуациям секционной системы/стрелки. Поэтому электрический измерительный сигнал постоянно изменяется, и вместе с ним изменяются величина, отображаемая на экране, и величина тока на выходе.

Флуктуации можно уменьшить с помощью функции демпфирования "F21". Эта функция показывает, что вещество продолжает течь, а система поплавков/разветвление не заблокирована. Это означает, что в большинстве случаев существует постоянно изменяющийся измерительный сигнал, который можно использовать для определения, перемещается ли поплавок или он заблокирован.

#### Собственные флуктуационные помехи

Так как устройство является электронной измерительной схемой, то постоянно возникают минимальные флуктуации измерительного сигнала. Собственный шум возникает из-за вибрации установки, а также влияния температуры или внешних магнитных полей. Кроме того, собственный шум возникает, если

- через измерительную трубку вещество не проходит
- поплавок вместе с поплавковой системой находятся в состоянии покоя
- поплавковая система заблокирована.

#### Индикация блокировки поплавка

Режим индикации блокировки поплавка позволяет электронному преобразователю распознать флуктуации, вызванные подвижным поплавком с флуктуациями собственного шума, и выявить состояние ошибки. Если в течение определенного времени наблюдения измерительный сигнал не превышает величины автонуля, то такое состояние считается блокировкой и передается сообщение о возникновении состояния ошибки.

### 6.2.14.2 Работа

#### Включение

Во время поставки оборудования режим индикации блокировки поплавка отключен. С помощью функции "F71 2" происходит активация режима индикации блокировки поплавка.

#### Функция Автонуль (Autozero)

Вызов функции автонуля позволяет установить уровень собственного шума прибора. Действие этой функции активируется вместе с функцией "F74 1" и продолжается в течение 90 секунд. При включении функции автонуля на экране появляются цифры "0.000" и под ними будут вспыхивать 4 ячейки. Приблизительно через 80 с на экране появится текущее значение автонуля. Эта величина заносится в память и будет сохранена при включении/выключении питания RAMC или при включении/выключении функции индикации блокировки поплавка. Сохраненная величина указывается в первую очередь, после обновленного значения автонуля.

#### Автонуль без расхода

Чтобы ввести в действие функцию автонуля, рекомендуется выполнить следующие действия:

- Включить энергоблок (измерительная трубка заполнена веществом)
- Приведите расход к нулевому значению (поместите поплавок в положение покоя)
- Установите стрелку на шкале в положение, соответствующее 10-20% расхода и с помощью липкой ленты или полоски изоляционной ленты на бумажной основе зафиксируйте это положение
- Через меню активируйте функцию Autozero (Автонуль)
- Приблизительно через 80 секунд определите величину автонуля.

**Во время действия функции Автонуль необходимо точно выполнять следующие требования:**

- **ротамерт RAMC нельзя передвигать или пользоваться его двумя кнопками.**
- **стрелка не должна скользить.**
- **трубку нельзя подвергать сильной вибрации.**

Если указанные меры не выполнены, то величина автонуля будет слишком высокой.

Это приводит к тому, что относительно ровный поток может активировать функцию индикации блокировки поплавка.

### Автонуть при потоке вещества

Функцию Автонуть можно применять также при потоке вещества в том случае, если поток нельзя отключить. Для этого рекомендуется выполнить следующие действия:

- Включить оборудование (измерительная трубка заполнена веществом)
- Приведите расход к постоянному значению (предпочитается диапазон от 10% до 40%)
- Зафиксируйте стрелку на соответствующем месте шкалы с помощью липкой ленты или полоски изоляционной ленты на бумажной основе
- Через меню активируйте функцию Автонуть.
- Приблизительно через 80 секунд определите величину автонуля.

Помните, что при действии функции Автонуть необходимо обеспечить строгое постоянство расхода!  
Как правило, в этом случае следует ожидать получения более высоких результатов функции Автонуть!

### Диапазон функции Автонуть

Величина показателя Автонуть по умолчанию, установленная на заводе-изготовителе, равна нулю (0.000).

При определении величины автонуля следует иметь в виду, что стрелка/поплавковая система не должны находиться в состоянии покоя. В этом случае величина параметра Автонуть равна нулю, а функция определения движения поплавка отключена.

Как правило, величина автонуля не превышает 0.200. В том случае, если появится более высокое значение параметра, рекомендуется провести измерения несколько раз и убедиться в том, что получена правильная величина.

### Диапазон наблюдения (диапазон измерений)

Диапазон измерений, в котором действует функция определения движения поплавка, находится в пределах от 5 до 105% максимального расхода  $Q_{max}$  (установка завода-изготовителя). В тех случаях, когда наблюдение невозможно или в более узком диапазоне расхода контроль проводить не нужно, то с помощью функции "F72" этот диапазон можно сузить. Рабочий диапазон можно сократить до следующих пределов: от 15 или 30% до 105% (см. пункты от 3.1 до 3.3).

### Время наблюдения (время ожидания)

Время наблюдения за измерительным сигналом составляет 5 минут (установка завода-изготовителя). Если в течение этого периода величина измерительного сигнала не должна превышать величины автонуля, то это состояние считается блокировкой и выдается сообщение об ошибке. При помощи функции "F73" время наблюдения может быть увеличено до 15 минут.

### Индикация состояния блокировки

После распознавания блокировки возникает код ошибки "08" и вспыхивают ячейки экрана под отображением измеренной величины (см. раздел о появлении отказа). Одновременно ток на выходе устанавливается на величину, которая позволяет точно выявить ошибку в присоединенном измерительном блоке:

- 2-проводной 4-20 мА: Состояние ошибки:  $I_A (I_G) < 3,6 \text{ мА}$
- 3-проводной 4-20 мА: Состояние ошибки:  $I_A < 0,0 \text{ мА}$
- 3-проводной 0-20 мА: Состояние ошибки:  $I_A = 0,0 \text{ мА}$

### 6.2.14.3 Неприемлемые условия работы

Возможно, что функция определения блокировки поплавка будет работать неудовлетворительно. Такое состояние может быть вызвано различными причинами, которые кратко описаны ниже. В этих условиях функция определения блокировки поплавка не пригодна для выполнения соответствующего действия и должна быть отключена.

#### Работа с газами

При работе с газами может возникнуть торможение поплавка, и пульсирующее движение вещества (и вместе с ним поплавка) в измерительной трубке тормозится настолько сильно, что величина измерительного сигнала опускается ниже величины автонуля, и определение блокировки поплавка становится невозможным.

#### Работа с очень вязкими веществами

Если оборудование используется для работы с веществами, обладающими высокой вязкостью, то может возникать настолько большое торможение, что величина измерительного сигнала опускается ниже величины автонуля, и определение блокировки поплавка становится невозможным.

#### Работа с медленным потоком

Если через оборудование проходит очень медленный поток вещества (газообразного или жидкого), то диапазон наблюдений можно сузить в соответствии с диапазоном расхода. В обычных условиях более сильный поток (>30%) вызывает более серьезные девиации. Продолжительность наблюдений можно увеличить до 15 минут, тем самым увеличить общее время контроля.

### 6.2.14.4 Установка параметров

#### Сообщение об ошибке (F41)

Код	Значение	Способ устранения неисправности
08	Блокировка поплавка Период наблюдения отключается	Проверьте наличие поплавка в трубке, при необходимости проведите очистку трубки Устраните причину указания блокировки поплавка или запустите функцию Автонуль.

#### Заводские установки по умолчанию / Главная переустановка (F65)

РАМС отрегулирован при поставке (установка завода-изготовителя):

- F71-1      **Определение движения поплавка: OFF**
- F72-1      **Уменьшение предельного значения площади наблюдения 5%**
- F73-1      **Время наблюдения (Время ожидания) 5 мин**
- F74         **Функция Автонуль неактивна, величина Автонуль = 0**

После главной переустановки задаются следующие позиции:

- F71-1      **Определение блокировки поплавка (Float-Blocking-Indication): OFF**
- F72-1      **Уменьшение предельного значения площади наблюдения 5%**
- F73-1      **Время наблюдения (Время ожидания) 5 мин**
- F74         **Функция Автонуль неактивна, величина Автонуль = 0**

#### Демпфирование (F21)

Выбор величины демпфирования не оказывает влияния на величину автонуля или на измеренную величину определения блокировки поплавка!

### Показание блокировки поплавка (F7х)

Функция F71: Переключение On-/Off- (Включено/Выключено) показаний блокировки поплавка

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		6 x→ Enter	F7- F71
Выбор	FBI OFF/ON FBI ON/OFF	Enter → Enter	F71 F72 F71
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F7- Режим экрана

Функция F72: Выбор более низкого предельного значения диапазона наблюдения

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		6 x→ Enter →	F7- F71 F72
Выбор или или	5% Qmax 15% Qmax 30% Qmax	Enter Enter → Enter → Enter	F72 -5 F72 F72 -15 F72 F72 -30 F72
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F7- Режим экрана

Функция F73: Выбор продолжительности наблюдения

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		6 x→ Enter 2 x→	F7- F71 F73
Выбор или	5 минут 15 минут	Enter Enter → Enter	F73 -5 F73 F73 -15 F73
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F7- Режим экрана

Функция F74: Запуск функции Автонуль и сохранение

Описание	Выбор	Кнопка	Показание
Переход в режим установки		Enter	Режим экрана F1-
Режим установки		6 x→ Enter 3 x→	F7- F71 F74
Выбор Запрошенная величина автонуля (80 с) Указанная на экране величина автонуля (10 с)	Autozero	Enter Enter	F74 -1 0.000 0.xxx
Возврат в режим экрана		↑ ↑	F7- Режим экрана



# 7. Связь по протоколу HART

## 7.1 Общие положения

Кроме измерения тока на выходе, ротаметр RAMC с блоком индикации типа –Н или –J предоставляет возможность связи по протоколу HART (HART-связь). Устройства без HART-связи также полностью готовы к работе. За исключением режима многоточечной связи (Multidrop-Mode) (см. ниже), HART-связь не оказывает влияния на токовый выход. Разницы между версиями pot-Ex и Ex не существует. Для применения в опасной зоне необходимо применять источник питания для преобразователя, подходящего для осуществления HART-связи.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Блок HART- связи доступен только с подключаемым калибровочным блоком EEPROM.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Блок HART- связи доступен только для 2-проводных блоков, 4...20 мА. Поэтому между "А" и "-" должна быть короткозамкнутая перемычка.

### Отклонения в меню RAMC

В устройствах HART не может использоваться рабочее меню, описанное в главе 6.

HART 5: Нажимая кнопку ↑, можно переключить индикацию между расходом, сумматором и температурой.

HART 7: Нажимая кнопку ↑, можно переключить индикацию между расходом, сумматором, процентом и температурой.

На заводе-изготовителе сумматор установлен по умолчанию.

При нажатии кнопки → на экране появляется указание об ошибке.

00000000 или 00000000.

Подробное описание – см. в главе 7.4.2 и 7.6.2.

### 7.1.1 Многоточечный режим при использовании протокола HART 5

Под “многоточечными” преобразователями понимается соединение нескольких преобразователей в однопроводной линии связи. В многоточечном режиме связи (multidrop mode) можно соединить до 15 преобразователей. Для активирования многоточечной связи адрес преобразователя (адрес опроса) должен изменяться в диапазоне от 1 до 15. Это изменение деактивирует аналоговый выход 4 - 20 мА, устанавливая его в 4 мА. Сигнализация по току также деактивируется.

#### Установка многоточечного режима (Multidrop Mode)

Настройка прибора

Детальная установка

Информация об устройстве

Адрес опроса

Введите число от 1 до 15 (По умолчанию: 0)

#### Включение многоточечного режима

Процедуру вызова дисплея опроса (Polling) смотрите в руководстве пользователя по каждому инструментарию конфигурации.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Если для двух или более преобразователей, находящихся в многоточечном режиме, установлен один и тот же адрес опроса, связь с этими преобразователями отключается.

#### Осуществление связи при установке многоточечного режима

Инструментарий конфигурации HART при включении выполняет поиск преобразователя, установленного в многоточечный режим. Если инструментариий конфигурации HART подключен к преобразователю, выполняется отображение адреса опроса и тега.

Выбор требуемого преобразователя. После этого становится возможной нормальная связь с выбранным преобразователем. Для реализации многоточечного режима следует вызвать дисплей адреса опроса (Poll addr) и установить адрес в “0”.

## 7.1.2 Многоточечный режим при использовании протокола HART 7

Под “многоточечными” преобразователями понимается соединение нескольких преобразователей в однопроводной линии связи. В многоточечном режиме связи (multidrop mode) можно соединить до 63 преобразователей. Для активирования многоточечной связи адрес преобразователя (адрес опроса) должен изменяться в диапазоне от 1 до 63. Это изменение не деактивирует аналоговый выход 4 - 20 мА.

Уровень токового выхода может быть установлен в режиме контурного тока (Loop current mode).

### Установка многоточечного режима (Multidrop Mode)

Настройка прибора

Детальная установка

Конфигурация выхода

Выход HART

Адрес опроса

Введите число от 1 до 63 (По умолчанию: 0)

### Включение многоточечного режима

Процедуру вызова дисплея опроса (Polling) смотрите в руководстве пользователя по каждому инструментарию конфигурации. При установке режима контурного тока (Loop current mode) в состояние “Enabled/Включен”, выход аналогового сигнала становится доступным для одного устройства, входящего в контур.

Настройка прибора

Детальная установка

Конфигурация выхода

Аналоговый выход

Режим контурного тока

Включите режим переменного токового выхода



### ПРИМЕЧАНИЕ

Если для двух или более преобразователей, находящихся в многоточечном режиме, установлен один и тот же адрес опроса, связь с этими преобразователями отключается.

### Осуществление связи при установке многоточечного режима

Инструментарий конфигурации HART при включении выполняет поиск преобразователя, установленного в многоточечный режим. Если инструментариий конфигурации HART подключен к преобразователю, выполняется отображение адреса опроса и тега.

Выбор требуемого преобразователя. После этого становится возможной нормальная связь с выбранным преобразователем. Для реализации многоточечного режима следует вызвать дисплей адреса опроса (Poll addr) и установить адрес в “0”.

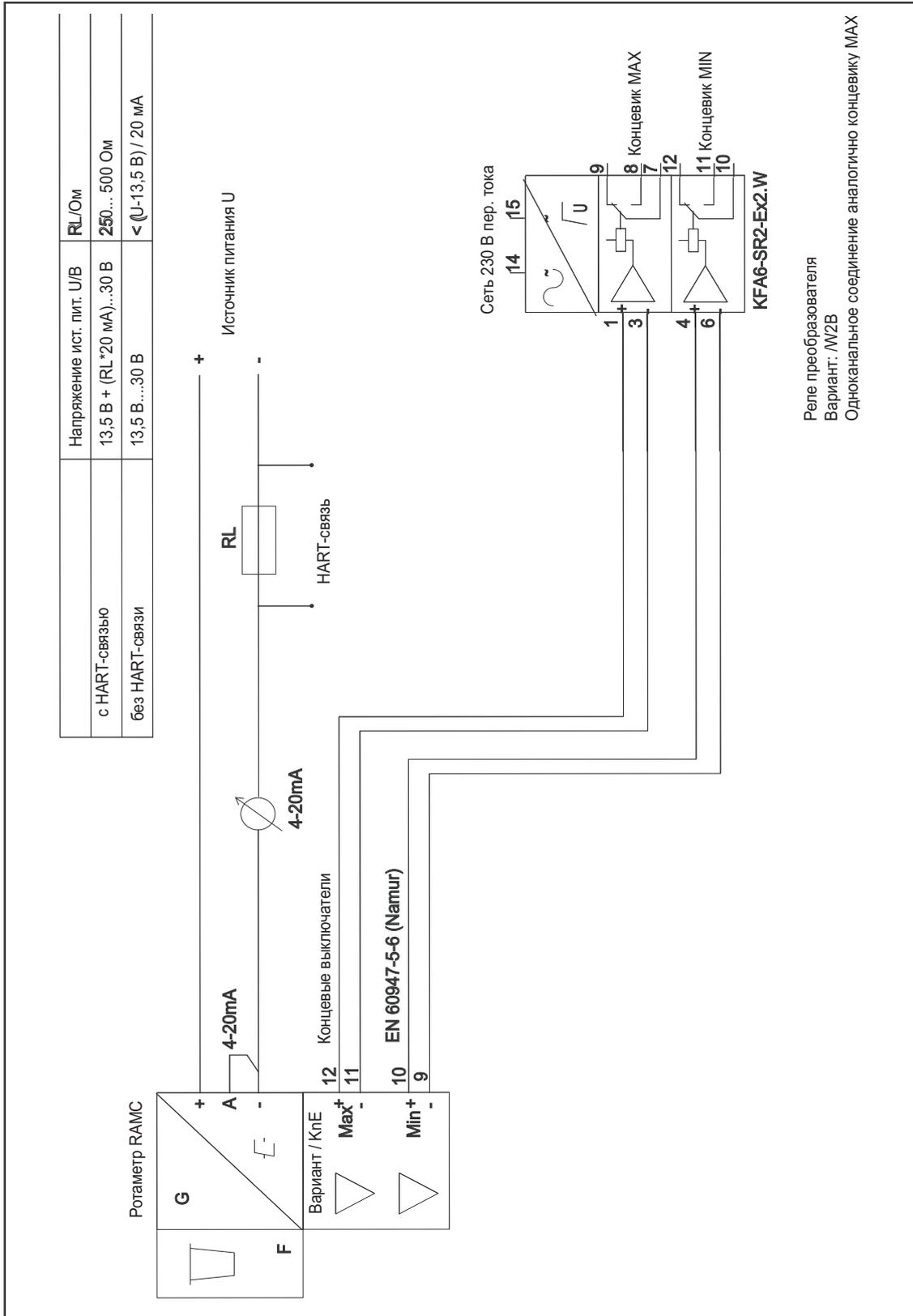
## 7.2 Соединение

Соединение выполняется в соответствии с рисунком, приведенным ниже. Обратите внимание на то, что нагрузочный резистор должен иметь сопротивление в пределах от 250 до 500 Ом.

Минимальное напряжение источника питания составляет  $13,5 \text{ В} + (R_L \cdot 20 \text{ мА})$ ;  $R_L$  = нагрузочный резистор

Максимальное напряжение источника питания составляет 30 В.

В качестве соединительного кабеля рекомендуется использовать витую пару с защитной оболочкой.



### 7.3 Меню HART 5 (Рев. 01, рев. DD - 02)

ГОРЯЧАЯ КЛАВИША	Защита от записи Запись в течение 10 мин Новый пароль		R
			W
			W

Доступно в обычном режиме R=Чтение , W=Запись , S=Установка T= Тестирование  
p = выполнение

Настройка прибора	Переменные процесса	Расход [м³/ч] Диапазон расхода [%] Величина АО (аналогового выхода) [mA] Величина в сумматоре [кг] Величина диапазона [%] Температура [°C]				R R R R R R
Расход Расход АО	Диагностика/ Сервис	Контрольный прибор	Состояние прибора	Группа состояния 1	Ошибка RAM Ошибка ADC Ошибка ADJ_EE Ошибка CAL_EE Сбой сумматора Ошибка 2 ADJ Поплавок заблокирован	R R R R R R R
Расход LRV Расход URV			Сбросить все ошибки	Группа состояния 2	Темп. выше предела Макс. поток 1 активный Макс. поток 2 активный Подтверждение FB активно Предупр. об отказе питания Ошибка рабочего таймера Ручная калибровка активна	R R R R R R R
			Самопроверка	сброс		p
			Сброс ведущего устройства	выполнить		p
			Проверка конца цикла	4 mA/20 mA/другое/конец		T
		Калибровка	Применить URV/LRV	4 mA	Установить значение 4 mA Прочитать новое значен. При нахождении выйти	S S S
				20 mA	Установить как величину 20 mA Прочитать новую величину Оставить найденное	S S S
			Сброс URV/LRV	Выход		
				Сброс 4 mA Сброс 20 mA Выход	Выполнить Выполнить	p p
			Настройка D/A	4 mA / 20mA		S
			Калибровочная таблица	Стандартная версия Удаленная версия		R/S R/S
			Ручная калибровка	Состояние ручной калибровки Активация/деактивация Установить точки ручной калибровки	ВКЛ / ВЫКЛ ВКЛ / ВЫКЛ 5%/15%/ ... /95%/105%	R S S

	Диагностика	Регистрация макс. температуры	Регистрация макс. температуры	Регистрация макс. температуры	ВКЛ / ВЫКЛ	p
			Продолжительность/ величина	Продолжительность/ величина	Дни Часы Минуты Максимальная температура	R R R R
			Прежняя продолжительн./ величина	Прежняя продолжительн./ величина	Дни Часы Минуты Максимальная температура	R R R R
			Очистить значения	Очистить значения	очистка	p
		Регистрация расхода URV	Регистрация расхода URV	Регистрация расхода URV	ВКЛ / ВЫКЛ	p
			Время переполнения URV	Время переполнения URV	Дни Часы Минуты	R R R
			Время недогрузки URV	Время недогрузки URV	Дни Часы Минуты	R R R
			Мин. время переполнения	Мин. время переполнения	15 сек 30 сек 1 мин 5 мин 10 мин	R/S R/S R/S R/S R/S
			Сброс величин	Сброс величин	очистка	p
		Блокировка поплавка	Блокировка поплавка	Блокировка поплавка	ВКЛ / ВЫКЛ	p
			Установка более низкого предела	Установка более низкого предела	5% 15% 30%	R/S R/S R/S
			Установка контрольного времени	Установка контрольного времени	Турбулентный поток Ламинарный поток	R/S R/S
			Пуск автомат. устан. нуля	Пуск автомат. устан. нуля	Пуск	p
			Значение автомат. нуля	Значение автомат. нуля		R
	Контроль питания	Рабочее время	Рабочее время	Рабочее время	Дни; Часы; Минуты	R
		Затенить рабочее время	Затенить рабочее время	Затенить рабочее время	Дни; Часы; Минуты	R
		Сброс отказа питания	Сброс отказа питания	Сброс		p
Основная настройка	Метка Ед. измерен. расхода [ед.] Ед. измерен. температуры [ед.] Установить демпфирование Длинная метка					R/W R/W R/W R/W R/W
Детальная настройка	Охарактеризуйте измеритель	Блок датчика Шкала USL С/н датчика Номер конечного устройства MS - код				R R R R R
	Сконфигурируйте сигнал	Демпфирование потока	Демпфирование потока	Демпфирование потока		R
			Установка демпфирования	Установка демпфирования	0.25 sec 1.00 sec 5.00 sec 10.00 sec	R/S R/S R/S R/S

	Таблица ед. измерения расхода	EU /US	EU	US	R
	Выбор ед. измерения расхода	Cum / h	*	*	R/S
		L / h	*		R/S
		NmlCum / h	*	*	R/S
		NmL / h	*		R/S
		MetTon / h	*		R/S
		Kg / h	*	*	R/S
		StdCuFt / h	*	*	R/S
		Imp Gal / h	*		R/S
		Cum / min	*	*	R/S
		L / min	*		R/S
		NmlCum / min	*	*	R/S
		NmL / min	*		R/S
		MetTon / min	*		R/S
		Kg / min	*	*	R/S
		StdCuft / min	*	*	R/S
		Imp gal / min	*		R/S
		Cum / h	*	*	R/S
		NmlCum / h	*	*	R/S
		Kg / h	*	*	R/S
		StdCuFt / h	*	*	R/S
		CuFt / h		*	R/S
		LTon / h		*	R/S
		Lb / h		*	R/S
		gal / h		*	R/S
		Cum / min	*	*	R/S
		NmlCum / min	*	*	R/S
		Kg / min	*	*	R/S
		StdCuFt / min	*	*	R/S
		CuFt / min		*	R/S
		LTon / min		*	R/S
		Lb / min		*	R/S
		gal / min		*	R/S
	Общий сброс	выполнить			p
	Ед. измерен. температуры	градC			R/S
		градF			R/S
Конфигурировать выход	Аналоговый выход	АО расхода Тип сигнализации АО Проверка конца цикла Настройка D/A			R R T T
	Выход HART	Адрес опроса Число преамбул запроса Число преамбул ответа			R/W R W
Отобразить выбор	Стандартные величины	ManCal			
	Расход	Процент			R/S
	Сумматор	Температура			R/S
	Температура				R/S
Информация о приборе	Модель				R
	Идентификатор прибора				R
	Изготовитель				R
	Дистрибьютор				R
	Датчик s/n				R
	Конечный номер				R
	Защита записи				R
	Метка				R/W
	Дескриптор				R/W
	Сообщение				R/W
	Дата				R/W
	Адрес опроса				R/W
	Нумерация треб. заголовков				R
	Нумерация ответ. заголовков				W
	Длинная метка				R/W
	Код MS				R

			Номера ревизий	Универсальная ревизия Ревизия устр. КИПиА Ревизия HW Ревизия FW Ревизия ADJ-EE Ревизия CAL-EE	R R R R R R
	Обзор	Модель Идент. прибора Изготовитель Дистрибьютер Датчик s/l Конечный номер Защита записи Метка Дескриптор Сообщение Дата Адрес опроса Число преамбул запроса Число преамбул ответа Длинная метка Код MS Универсальная ревизия Ревизия устр. КИПиА Ревизия HW Ревизия FW Ревизия ADJ-EE Ревизия CAL-EE			R R R R R R R/W R/W R/W R/W R/W R W R/W R R R R R R

Структура основного меню отличается от структуры реализованного меню. Основной режим не поддерживает все установленные команды. Параметры, приведенные на фиолетовом фоне, включены также в основной режим.

## 7.4 Описание параметров HART 5

<b>ГОРЯЧАЯ КЛАВИША</b>	<b>Защита от записи</b>	Состояние чтения защиты записи
	<b>Разрешена запись в течение 10 мин</b>	При введении пароля разрешена запись в течение 10 мин. После записи параметра 10-минутный промежуток времени начинается снова.
	<b>Новый пароль</b>	Выбор нового пароля при введении 8 символов. Если в качестве нового пароля вводится 8 пробелов, уничтожается защита записи. Если пароль пользователем утерян, в бюро обслуживания фирмы YOKOGAWA можно получить типовой пароль.

### Оперативный режим

Представлены текущие данные процесса.

Расход	Расход, выраженный в выбранных единицах измерения.
AO расхода	Токовый выход, в mA
URV расхода	Верхний предел диапазона, отнесенный к токовому выходу
LRV расхода	Нижний предел диапазона, отнесенный к токовому выходу

## 7.4.1 Регулируемые параметры процесса

### Настройка прибора

#### Регулируемые параметры процесса

Величина расхода [м <sup>3</sup> /ч]	Расход в соответствующих единицах измерения
Расход в % диапазона [%]	Величина в % относительно 20 мА
Величина АО расхода [мА]	Токовый выход, мА
Величина в сумматоре [кг]	Сумматор
Величина диапазона в %	Величина в %, относящаяся к величине конечного расхода
Значение температуры [°C]	Температура в преобразователе

## 7.4.2 Меню диагностики и сервиса

### Настройка прибора

#### Диагностика/Сервис

#### Контрольный прибор

#### Состояние прибора

Группа состояния 1		
Индикация ошибки:		
RAM Error	OFF/ON	Ошибка памяти
ADC Error	OFF/ON	Ошибка аналого-цифрового преобразователя
ADJ-EE-Error	OFF/ON	Ошибка регулировки EEPROM
CAL-EE-Error	OFF/ON	Ошибка калибровки EEPROM
Totalizer false	OFF/ON	Сбой сумматора
Flow Overrun	OFF/ON	Превышение расхода
ADJ Error 2	OFF/ON	Отказ регулировки EEPROM
Float blocked	OFF/ON	Функция Обнаружение – Перемещения – Поплавка, время контроля закончилось

### Настройка прибора

#### Диагностика/Сервис

#### Контрольный прибор

#### Состояние прибора

Группа состояния 2		
Индикация ошибки:		
Temp over limit	OFF/ON	Температура выше 70°C
Max flow1 active	OFF/ON	Переполнение URV
Max flow2 active	OFF/ON	Недогрузка URV
FB autoz active	OFF/ON	Включена установка автомат. нуля при блокировке поплавка
Power fail warn	OFF/ON	Питание было отключено
Oper timer error	OFF/ON	Отказ рабочего таймера
Mancal active	OFF/ON	Активирована ручная калибровка

Описание ошибки:

	Состояние	Тип	Величина тока	Мерцающие панели	Ошибка на экране	Самотестиرو вание	ННТ475	Сброс функции посредством	Очистить все
Группа состояния 1	RAM Error	ошибка	3,6 мА / > 21 мА	-----	00000001	проверка	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	нет
	ADC Error	ошибка	3,6 мА / > 21 мА	-----	00000010	проверка	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	нет
	ADJ-EE-Error	ошибка	3,6 мА / > 21 мА	-----	00000100	проверка	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	нет
	CAL-EE-Error	ошибка	3,6 мА / > 21 мА	-----	00001000	проверка	ВКЛ / ВЫКЛ	Установка новый блок EEPROM	нет
	Totalizer false	предупреждение	без изменения	-----	00010000	проверка	ВКЛ / ВЫКЛ	Сброс счетчика	да
	Flow Overrun	предупреждение	без изменения	-----	00100000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (активир. при переполнении)	да
	ADJ Error 2	предупреждение	без изменения	-----	01000000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	да
	FB time elapsed	ошибка	3,6 мА / > 21 мА	-----	10000000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	да
Группа состояния 2	Temp over limit	предупреждение	без изменения	-----	00000001	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	Переключение на OFF функции регистрации температуры/Очистка значений	да
	Max flow1 active	предупреждение	без изменения	-----	00000010	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	Очистка значений в функции регистрации расхода	да
	Max flow2 active	предупреждение	без изменения	-----	00000100	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	Очистка значений в функции регистрации расхода	да
	FB autoz active	предупреждение	без изменения	-----	00001000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (активируется при автомат. установке нуля)	да
	Power fail warning	предупреждение	без изменения	1)	00010000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	Очистка предупред. на рабочем мониторе	да
	Operate timer error	предупреждение	без изменения	-----	00100000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	НЕТ (RAMC – в сервис)	да
	Mancal active	предупреждение	без изменения	2)	01000000	нет проверки	ВКЛ / ВЫКЛ	Переключение на OFF ручной калибровки	да

- Тип: Информацию можно разделить на ошибки и предупреждения.  
 Ток: Ошибка будет изменять токовый выход до выбранного уровня ошибки.  
 Этот уровень выбирается с помощью функции "Alarm select" в HART-блоке (по умолч.: LOW)!
- Ячейки: При возникновении ошибки или предупреждения об ошибке все 8 ячеек вспыхивают.  
 Самотестирование: Функцией самотестирования устраняются только подтвержденные ошибки.  
 ННТ475: Отмеченные ошибки/предупреждения отображаются на ННТ475.  
 Сброс: Указанные ошибки/предупреждения можно сбросить или заблокировать при помощи перечисленных операций.
- 1): Это предупреждение возникает при каждом Включении Питания; НА ЭКРАН НЕ ВЫВОДИТСЯ.  
 2): Если эта функция активирована, ячейки НА ЭКРАНЕ НЕ МЕРЦАЮТ.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Сброс всех ошибок**

Все ошибки и предупреждения об ошибках сбрасываются.

**Установка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Самотестирование**

Проводится самотестирование обнаружения имеющихся ошибок.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Сброс ведущего устройства**

Проводится сброс ведущего устройства. Все параметры устанавливаются по умолчанию.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Проверка конца цикла**

Установка аналогового выхода при фиксировании тока в 4 мА, 20 мА или произвольного значения. Завершите операцию командой "End" ("Конец").

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Применить URL/LRV**

4 мА

Задание 4 мА

Установите значение 4 мА:

Ток установлен на 4 мА.

Прочитайте новое значение:

Прочитайте текущее значение расхода, соответствующее току 4 мА

Оставить найденное:

Без изменения

20 мА

Задание 20 мА

Установите значение 20 мА:

Ток установлен на 20 мА.

Прочитайте новое значение:

Прочитайте текущее значение расхода, соответствующее току 20 мА

Оставить найденное:

Без изменения

Exit

Оставить параметр

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Сброс URL/LRV**

Сброс 4 мА

Изменить 4 мА на заводскую установку LRV

Сброс 20 мА

Изменить 20 мА на заводскую установку URV

Exit

Оставить параметр

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Настройка D/A**

Настройка токового выхода на величину 4 мА и 20 мА.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Калибровочная таблица**

Выбор калибровочной таблицы: Стандартная / Удаленная версия

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Ручная калибровка**

Состояние таблицы

ON/OFF Показывает состояние таблицы ручной калибровки

Активировать/деактивировать

ON/OFF Активирует и деактивирует таблицу ручной калибровки

Установка точек ручной калибровки

5%...105% Устанавливает точки ручной калибровки

См. описание операции ручной калибровки в главе 6.2.9

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Диагностика**

**Регистрация макс. температуры**

Регистр. макс.темп.

ON/OFF Активация и деактивация функции регистрации максимальной температуры

Длительн./значение

Дни Время с момента появления...

Часы

...максимальной температуры

Минуты

Макс. темп Величина максимальной температуры

Прежн. длит./значение

Дни Время с момента появления максимальной температуры перед очисткой или сбросом

Часы

Минуты

Макс. темп

Величина максимальной температуры перед очисткой или сбросом

Очистка значений

Значения в параметре Duration/value (Длительность/значение) записываются в параметр Old durat/value (Прежняя длительность/ значение). Параметр Duration/value очищается и значение макс. температуры temp max устанавливается равным величине фактической температуры.

**Описание функции регистрации температурного максимума:**

Значения температуры постоянно контролируется. Как только ее значение превышает максимальное действующее значение, начинается измерение времени. Минуты суммируются, и в любое время пользователь может запросить данные о прошедшем времени. Максимальное действующее значение автоматически заменяется на более высокое значение при продолжительности его действия более 30 секунд; одновременно начинается отсчет времени.

Определенные значения (максимальная температура/период) могут быть сброшены пользователем. Эти величины записываются в параметр Old durat/value (Прежняя длительность/значение) после Clear values (Очистить значения) или после вкл./выкл. питания, причем значение фактического времени удаляется, значение максимальной температуры устанавливается вместо фактического значения температуры. При выключении функции Temp max log (Регистрация максимальной температуры) величины не очищаются.

Когда максимальная температура превышает 70°C, на экране появляется сообщение об ошибке "Temp over limit" (Превышена предельная температура).

**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Диагностика**  
**Регистрация URV расхода**

Регистрация URV расхода	ON/OFF	Активация и деактивация функции регистрации расхода URV
Время переполнения по URV	Дни/Часы Минуты ...	Время с момента начала... превышения URV...
Время недогрузки URV	Дни/Часы Минуты...	Время с момента начала... падения ниже URV
Мин. время переполнения Очистка значений		Выбор времени гистерезиса Очистка величин в URV overrun time (Время переполнения по URV) и URV underrun time (Время недогрузки URV)

Описание функции регистрации URV расхода (Flow URV logging):

Величина расхода постоянно контролируется. Как только это значение превышает верхнее предельное значение (103%; 20,5 мА) (событие 1), начинается измерение времени, в течение которого величина расхода превышает предельное значение. Если такие условия ошибки сохраняются в течение большего промежутка времени, чем величина hysteresis (гистерезиса), то активируется функция распознавания предельной величины и данные об этом условии сохраняются. Как только величина расхода снижается ниже предельного значения, то период наблюдения (событие 2) завершается, и функция гистерезиса (hysteresis) должна активироваться при наступлении нового цикла.

После распознавания Вы можете дать запрос за прошедший промежуток времени:

Промежуток времени от события 1 до момента запроса: delta-T1

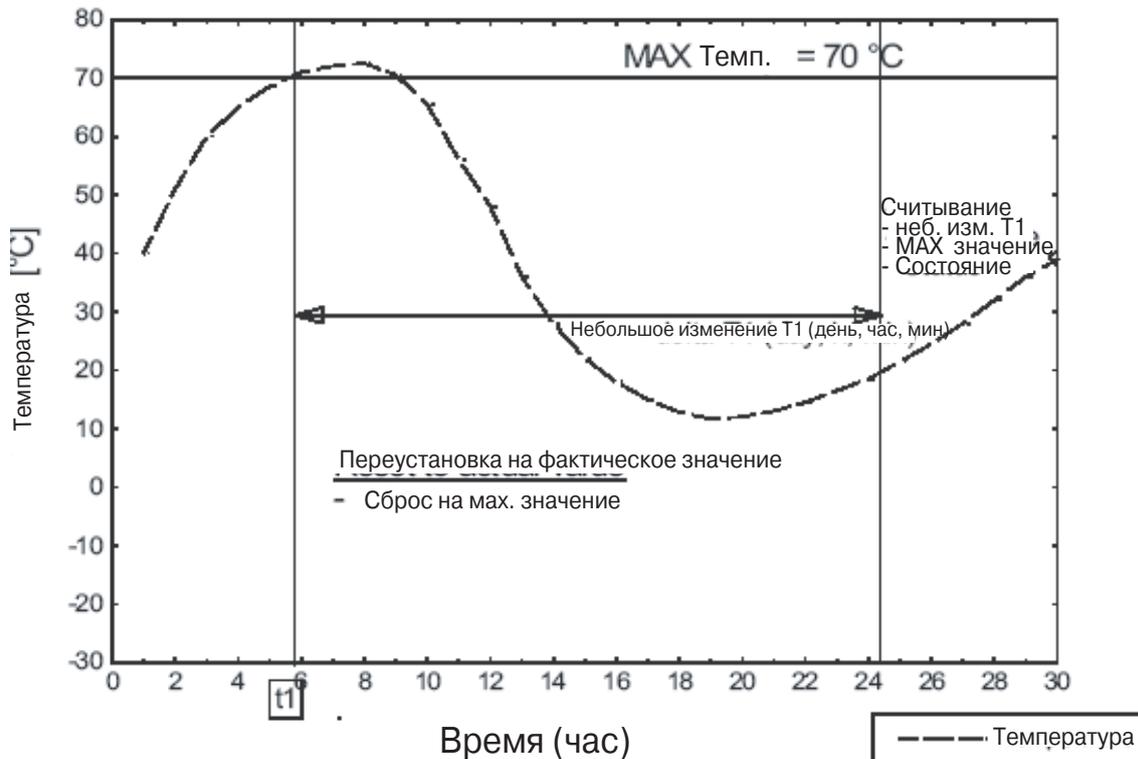
Промежуток времени от события 2 до момента запроса: delta-T2

Эта разность времен представляет собой промежуток времени, в течение которого был превышен верхний предел.

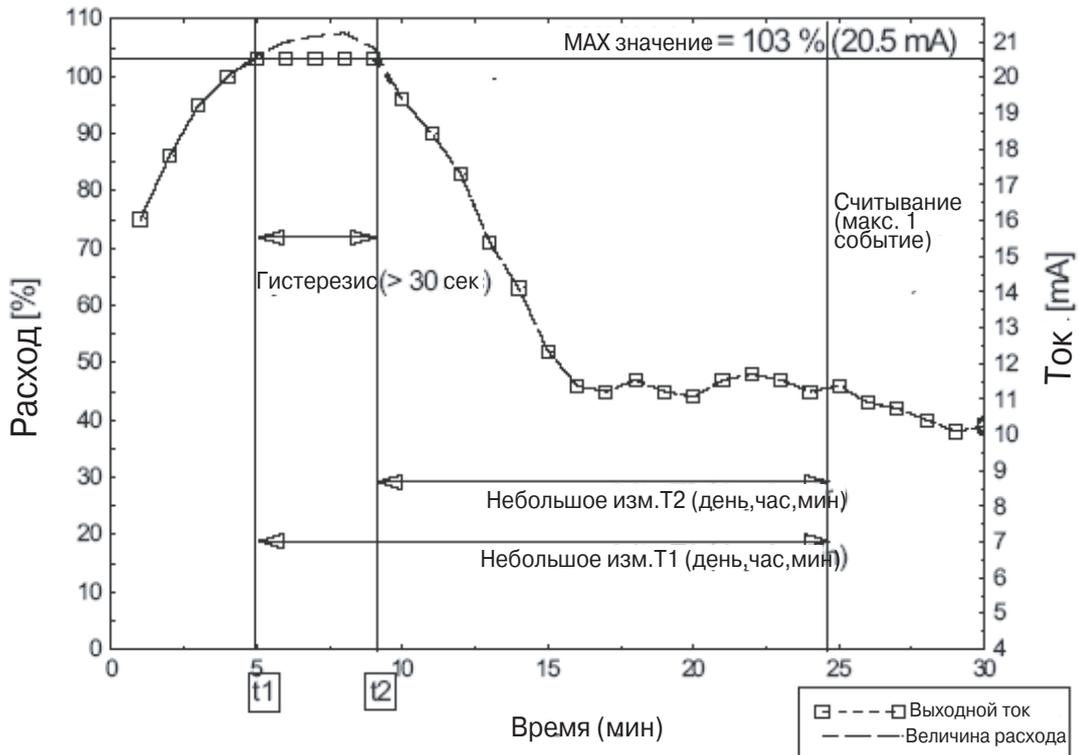
$hysteresis \leq t \leq (\delta t_1 - \delta t_2)$

Сохраненные в памяти значения остаются без изменения после отключения питания и должны удаляться пользователем. Действующий цикл автоматически переписывается в новый. В связи с этим всегда сохраняется запись только о последнем цикле.

Величина гистерезиса по умолчанию составляет 30 секунд.



### Функция URV расхода



**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Диагностика**  
**Блокировка поплавка**

Блокировка поплавка ON/OFF Активировать и деактивировать функцию блокировки поплавка  
 Установить нижний предел наблюдения 5%/15%/30% Установить нижний предел диапазона наблюдения  
 Установить время наблюдения Турбулентный поток  
 Ламинарный поток  
 Запуск автонуля Пуск  
 Значение автонуля Показать значение автомат. устанавливаемого нуля  
 Подробное описание функции блокировки поплавка – см. главу 6.2.14.

**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Контроль электропитания**

Рабочее время	Дни	Время, прошедшее с момента последнего включения питания
	Часы	
	Минуты	
Затенение рабочего времени	Дни	Время, прошедшее с момента ...
	Часы	... последнего времени ...
	Минуты	... включения питания
Сброс сбоя питания	Удаляется предупреждение об отключении питания.	

Описание функции контроля электропитания:  
 После включения питания в параметре Operation time (Рабочее время) подсчитывается время в минутах.  
 При отключении питания значение времени из параметра Operation time сохраняется в параметре Oper time shadow (Затенение рабочего времени).  
 После отключения/включения питания устанавливается предупреждение об отказе питания. Это предупреждение может быть удалено командой Reset power fail (Сброс предупреждения о сбое питания).

### 7.4.3 Главное меню настройки

**Настройка прибора**  
**Базовая настройка**

Тег	Метка (8 символов)
Ед. измер. расхода	Единица измерения расхода
Ед. изм. темпер.	Единица измерения температуры
Установка демпф.	Установка демпфирования
Длинный тег	Длинная метка (24 символа)

### 7.4.4 Подробное меню настройки

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Характеристика измерительного прибора**

Детальное описание измерительной трубки.

Snsr unit	Единица измерения расхода в соответствии со шкалой
USL шкалы	Верхний предел датчика по отношению к расходу
Snsr s/n	Порядковый номер измерительной трубки
Final assy no.	Номер последней сборки
Код MS	Код заказа на прибор

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация сигнала**  
**Демпфирование потока**

Демпфир. потока	Сосчитайте величину демпфирования потока
Установка демпф.	0,25 с/1,00 с/5,00 с/10,00 с

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация сигнала**  
**Таблица единиц измерения расхода**

EU/US	Считывайте предустановленный пакет единиц измерения (Глава 6-2-2)
-------	---

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация сигнала**  
**Выбор единицы измерения расхода**

Возможен выбор следующих единиц измерения:

<b>EU</b>	<b>US</b>
Cum/h	Cum/h
Lti	NmlCum/h
NmlCum/h	Kg/h
NmlUh	StdCuFt/h
MetTon/h	CuFt/h
Kg/h	Lton/h
StdCuFt/h	Lb/h
ImpGal/h	gal/h
Cum/min	Cum/min
L/min	NmlCum/min
NmlCum/min	Kg/min
NmlL/min	StdCuFt/min
MetTon/min	CuFt/min
Kg/min	Lton/min
StdCuFt/min	Lb/min
ImpGal/min	gal/min

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация сигнала**

**Общая переустановка**

Сброс сумматора

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация сигнала**

**Единица измерения температуры**

градС / градF

Выберите единицу измерения температуры

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация сигнала**

**Аналоговый выход**

Индикация, тестирование и регулировка токового выхода:

АО расхода    Считывайте величину тока на выходе, в мА

Тип сигн. АО    Lo – это ток < 3,6 мА при ошибке

                  Hi – это ток > 21,0 мА при ошибке

Тест конца цикла    Установите аналоговый выход фиксированный на 4 мА, 20 мА или другую величину тока.

                          Завершите командой "End" ("Конец")

Настройка D/A    Регулировка тока на выходе при 4 и 20 мА.

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация сигнала**

**HART-выход**

Конкретный параметр HART:

Адрес опроса    Адрес опроса (Функцию – см. выше) (По умолчанию: 0)

Число преамбул запроса

                          Число выводов FF к HART-блоку (По умолчанию: 5)

Число преамбул ответа

                          Число выводов FF от HART-блока (По умолчанию: 5)

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Выбор отображения**

Выбор измеряемой величины на экране,

Другая, если активирована ручная калибровка.

Для стандартной таблицы калибровки:    Расход / Сумматор / Температура

Для таблицы ручной калибровки:            Процент / Температура

**Настройка прибора****Подробная настройка****Информация о приборе**

Специальные данные об устройстве:

Модель	Номер модели
ИД устройства	Идентификационный номер прибора
Производитель	Фирма-изготовитель
Дистрибьютор	Дистрибьютор
Flow Snsr s/n	Порядковый номер измерительной трубки
Final assy no	Номер последней сборки
Защита от записи	Защита от записи
Тег	Тип в кодовой метке
Дескриптор	Тип в описании
Сообщение	Тип в сообщении
Дата	Тип даты
Адрес опроса	Типовой адрес опроса
Число преамбул запроса	Число выводов FF к HART-блоку
Число преамбул ответа	Число выводов FF от HART-блока
Длинный тег	Тип длинной кодовой метки
Код MS	Код заказа на прибор
Номера ревизий	Номер редакции:
	Универс. ревизия: Универсальная ревизия HART (5)
	Рев. устр. КИПиА: Пересмотр рядового прибора
	Ревизия HW: Пересмотр аппаратного обеспечения
	Ревизия FW: Пересмотр программно-аппаратного обеспечения
	Ревизия ADJ-EE: Пересмотр регулировки EEPROM
	Ревизия CAL-EE: Пересмотр калибровки EEPROM

**7.4.5 Обзор****Настройка прибора****Обзор**

Модель	Номер модели
ИД устройства	Идентификатор прибора
Производитель	Фирма-изготовитель
Дистрибьютор	Дистрибьютор
Flow Snsr s/n	Порядковый номер измерительной трубки
Final assy no	Номер последней сборки
Защита от записи	Защита от записи
Тег	Кодовая метка
Дескриптор	Описание
Сообщение	Сообщение
Дата	Дата
Адрес опроса	Адрес опроса
Число преамбул запроса	Число выводов FF к HART-блоку
Число преамбул ответа	Число выводов FF от HART-блока
Длинный тег	Тип длинной кодовой метки
Код MS	Код заказа на прибор
Номера ревизий	Номер редакции:
	Универсальная ревизия: Универсальная ревизия HART (5)
	Рев. устр. КИПиА: Пересмотр рядового прибора
	Ревизия HW: Пересмотр аппаратного обеспечения
	Ревизия FW: Пересмотр программно-аппаратного обеспечения
	Ревизия ADJ-EE: Пересмотр регулировки EEPROM
	Ревизия CAL-EE: Пересмотр калибровки EEPROM



	Сброс всех ошибок	Выполнить		p	
	Самопроверка	Выполнить		p	
	Сброс ведущего устройства	Выполнить		p	
	Функция Squawk	Выполнить		p	
	Сброс устройства	Выполнить		p	
	Блокировка устройства/ Снятие блокировки	Выполнить		p	
	Сброс флага изменения конфигурации	Выполнить		p	
		Выполнить		p	
Проверка контура	4mA/20mA/другое/конец			T	
Калибровка	Применить URV/LRV	4 mA	Установить значение 4 mA Прочитать новое значение Оставить найденное значение	S S S	
		20 mA	Установить значение 20 mA Прочитать новое значение Оставить найденное значение	S S S	
		Выход			
	Сброс URV/LRV	LRV (4 mA) URV (20 mA) Выход	Выполнить Выполнить		p p
		Настройка D/A	4 mA/ 20 mA		S
	Калибровочная таблица	Стандартная версия Удаленная версия			R R
		Ручная калибровка	Состояние ручной калибровки	ВКЛ. / ВЫКЛ.	R
	Активация/деактивация		ВКЛ. / ВЫКЛ.	S	
	Выбранные точки калибровки			R	
	Установить точки калибровки		5 %		S
15 %				S	
25 %			S		
35 %			S		
45 %			S		
55 %		S			
65 %		S			
75 %		S			
85 %		S			
95 %		S			
105 %		S			
Сбросить таблицу калибровки	Выполнить		p		
Диагностика	Регистрация максимальной температуры	Регистрация максимальной температуры	ВКЛ. / ВЫКЛ.	p	
		Продолжительность/величина	Дни	R	
			Часы	R	
			Минуты	R	
	Максимальная температура	R			
	Прежняя продолжительность/величина	Дни	R		
		Часы	R		
		Минуты	R		
	Максимальная температура	R			
	Очистить значения	выполнить		p	
Регистрация URV расхода	Регистрация URV расхода	ON OFF		R/S R/S	
	Время переполнения URV	Дни	R		
		Часы	R		
		Минуты	R		
	Время недогрузки URV	Дни	R		
		Часы	R		
Минуты		R			
Мин. время переполнения	15 сек		R/S		
	30 сек		R/S		
	1 мин		R/S		
	5 мин		R/S		
	10 мин		R/S		
Сброс значений	выполнить		p		

Контроль питания	Часы реального времени	Блокировка поплавка	Блокировка поплавка	ВКЛ. Выкл.	R/S R/S																
			Установить нижний предел	5 % 15 % 30 %	R/S R/S R/S																
			Установить контрольное время для	Турбулентный поток Ламинарный поток	R/S R/S																
			Пуск автоматической установки нуля	Выполнить	P																
			Значение автомат. нуля		R																
			Рабочее время	Дни; Часы; Минуты	R																
			Затенение рабочего времени	Дни; Часы; Минуты	R																
			Сброс состояния отказа питания	выполнить	P																
			Текущая дата	MM/DD/TTT	R																
			Текущее время	ЧЧ:ММ:СС	R																
Основная настройка	Характеризация прибора	Рабочие условия	Плотность [Ед. измерения] Вязкость [Ед. измерения] Температура [Ед. измерения] Давление [Ед. измерения] Эталонное давление [Ед. измерения] Условия измерения давления	Абсолютное Избыточное Вакуум	R R R R																
				Данные о среде	Название текучей среды	Жидкость Газ в действии Газ в нормальном состоянии Газ в стандартном состоянии	R R R R														
							Фаза текучей среды	Объемный расход Массовый расход	R R												
									Единица измерения шкалы расхода	USL шкалы [Ед. измерения] Код MS С/н прибора RAMC Ревизия программно-аппаратных средств RAMC	R R R R R										
											(См. Детальная настройка/Конфигурация сигнала/Выбор единиц измерения расхода) (См. Детальная настройка/Конфигурация сигнала/Единица измерения температуры)		R/S R/S R/S R/S R/S								
													Демпфирование расхода		R/S						
															Детальная настройка		R/S				
																	Тег	Длинный тег Выбор единиц измерения расхода [ед. измерения] Выбор единиц измерения температуры [ед. измерения] Демпфирование расхода	R/S R/S R/S R/S		
																			Рабочие условия	Плотность [Ед. измерения] Вязкость [Ед. измерения] Температура [Ед. измерения] Давление [Ед. измерения] Эталонное давление [Ед. измерения] Условия измерения давления	R R R R R
																					Данные о среде
Фаза текучей среды	Объемный расход Массовый расход	R R																			
		Единица измерения шкалы расхода	USL шкалы [Ед. измерения] Код MS С/н прибора RAMC Ревизия программно-аппаратных средств RAMC	R R R R R																	
				(См. Детальная настройка/Конфигурация сигнала/Выбор единиц измерения расхода) (См. Детальная настройка/Конфигурация сигнала/Единица измерения температуры)		R/S R/S R/S R/S R/S															
						Демпфирование расхода		R/S													
								Детальная настройка		R/S											
										Тег	Длинный тег Выбор единиц измерения расхода [ед. измерения] Выбор единиц измерения температуры [ед. измерения] Демпфирование расхода	R/S R/S R/S R/S									



Конфигурация выхода	Аналоговый выход	Контурный ток PV [Ед. измерения] LRV PV [Ед. измерения] PV URV [Ед. измерения] Тип сигнализации PV	Hi							R
		Режим контурного тока	Lo							R/S
		Проверка контура Настройка D/A	Выключен							R/S
			Включен							R/S
	Выход HART	Адрес опроса								T
		Число преамбул запроса								T
		Число преамбул ответа								R/W
		Конфигурация пакетно-монопольного режима								R
			Пакетное сообщение 1							W
			Пакетно-монопольный режим 1	Выкл.						R/S
				Включение подключения к HART						R/S
			Команда пакетно-монопольного режима 1	Cmd 1: PV						R/S
				Cmd 2: диапазон в %/ток						R/S
				Cmd 3: Динамические переменные/ток						R/S
				Cmd 9: Переменные устройства /состояние w						R/S
				Cmd 33: Переменные устройства						R/S
				Cmd 48: Считывание состояния дополнительного устройства						R/S
			Классификация	Переменная устройства не классифицирована						R
				Температура						R
			Период обновления							R
			Макс. период обновления							R
			Режим запуска	Непрерывный						R
				С использованием окна						R
				По переднему фронту						R
				По заднему фронту						R
				При изменении						R
			Единицы для запуска							R
			Уровень запуска							R
			Установка периода пакетного сообщения 1	Выполнить						P
			Установка запуска пакетного сообщения 1	Выполнить						P
			Переменные пакетного сообщения 1	Код 1...8 переменной пакетного сообщения	Расход					R/S
					Сумма					R/S
					Процент					R/S
					Температура					R/S
					Диапазон в процентах					R/S
					Контурный ток					R/S
					Первичная переменная					R/S
					Вторичная переменная					R/S
					Третичная переменная					R/S
					Четверичная переменная					R/S
					Не используется					R/S



					Пакетное сообщение 3	Пакетно-монополюсный режим 3	Выкл.	R/S			
								Включение подключения к HART	R/S		
								Команда пакетно-монополюсного режима 3	Std 1: PV	R/S	
										Std 2: диапазон в %/ток	R/S
										Std 3: Динамические переменные/ток	R/S
										Std 9: Переменные устройства /состояние w	R/S
										Std 33: Переменные устройства	R/S
										Std 48: Считывание состояния дополнительного устройства	R/S
										Классификация	Переменная устройства не классифицирована Температура
								Период обновления	R/W		
								Максимальный период обновления	R/W		
								Режим запуска	Непрерывный С использованием окна По переднему фронту По заднему фронту При изменении	R	
										R	
										R	
										R	
										R	
								Единицы для запуска	R		
								Уровень запуска	Выполнить	P	
								Установка периода пакетного сообщения 3		P	
								Установка запуска пакетного сообщения 3	Код 1...8 переменной пакетного сообщения	R/S	
Переменные пакетного сообщения 3	Расход	R/S									
	Сумма	R/S									
	Процент	R/S									
	Температура	R/S									
	Диапазон в процентах	R/S									
	Контурный ток	R/S									
	Первичная переменная	R/S									
	Вторичная переменная	R/S									
	Третичная переменная	R/S									
	Четверичная переменная	R/S									
Не используется	R/S										

					Уведомление о событии	Контроль уведомления о событии	Выкл.	R/S	
							Включить уведомление о событии при передаче маркера на канальный уровень	R/S	
					Время повторения уведомления о событии			R/W	
					Максимальное время обновления			R/W	
					Интервал мин. длительности события			R/W	
					Маска события	Маска состояния устройства	Значение PV вышло за пределы	R/S	
							Значение, не являющееся PV, вышло за пределы	R/S	
							Предельное значение PV аналогового канала	R/S	
							Фиксированное значение PV аналогового канала	R/S	
							Возможны дополнительные состояния	R/S	
							Холодный пуск	R/S	
							Изменение конфигурации	R/S	
							Неправильная работа прибора	R/S	
							Маска расширенного состояния устройства	Требуется обслуживание	R/S
								Предупреждение о перемной прибора	R/S
					Критический сбой питания	R/S			
					Маска состояния 0 диагностики устройства	Активирована функция моделирования	R/S		
						Отказ энерго-независимой памяти	R/S		
						Ошибка энергозависимой памяти	R/S		
						Отказ схемы обеспечения безопасности	R/S		
						Значения напряжения не соответствуют диапазону	R/S		
						Внешние условия не соответствуют диапазону	R/S		
						Сбой электроники	R/S		
					Блокировка конфигурации прибора	R/S			







Меню защиты от записи	Защита от записи				R	
	Разрешение записи на 10 мин. Новый пароль				W W	
Обзор	Модель				R	
	Идентификатор прибора				R	
	Изготовитель				R	
	Номер конечной сборки				R	
	Защита от записи				R	
	Число изменений конфигурации				R	
	Макс. переменные устройства				R	
	Тег				R	
	Длинный тег				R	
	Дескриптор				R	
	Сообщение				R	
	Дата				R	
	Адрес опроса				R	
	Тип сигнализации АО				R	
	Режим контурного тока				R/W	
	Число преамбул запроса				R/W	
	Число преамбул ответа				R	
	Код MS				R	
	С/н RAMC				R	
	Ревизия программно-аппаратных средств RAMC				R	
Универсальная ревизия				R		
Ревизия устройства КИПиА				R		
Ревизия HW				R		
Ревизия SW				R		
Ревизия ADJ-EE				R		
Ревизия CAL-EE				R		
Рабочие условия	Плотность Вязкость Температура Давление Эталонное давление				R	
					R	
					R	
					R	
					R	
	Условия измерения давления	Абсолютное Избыточное Вакуум				R
						R
						R
					R	
					R	
Данные о среде	Название текучей среды				R	
					R	
	Фаза текучей среды	Жидкость Газ в действии Газ в нормальном состоянии Газ в стандартном состоянии				R
						R
						R
Вид расхода	Объемный расход Массовый расход				R	
					R	
R=Считывание, T=Проверка, р=выполнение W=Запись, S=Установка						
ГОРЯЧАЯ КЛАВИША	Защита от записи Разрешение записи на 10 мин. Новый пароль				R W W	

## 7.6 Описание протокола HART 7 – Параметры

### Оперативный режим

Это меню отображает текущие данные процесса

Установка прибора	Меню установки устройства
PV	Расход в единицах измерения
Качество данных PV	Качество значения расхода
Предельное состояние PV	Предельное состояние значения расхода
Диапазон PV в %	Процентное значение, отнесенное к 20 мА
Контурный ток PV	Токовый выход в мА
LRV расхода	Нижнее значение диапазона, отнесенное к токовому выходу
URV расхода	Верхнее значение диапазона, отнесенное к токовому выходу

### 7.6.1 Переменные процесса

#### Установка прибора

##### Переменные процесса

Расход	Расход в единицах измерения
Качество данных расхода	Качество значения расхода
Предельное состояние расхода	Предельное состояние значения расхода
Сумма	Суммарное значение
Качество данных суммы	Качество суммарного значения
Предельное состояние суммы	Предельное состояние суммарного значения
Процент	Процентное значение расхода
Качество данных в процентах	Качество данных в процентах
Предельное состояние данных в процентах	Предельное состояние данных в процентах
Температура	Температура в датчике
Качество данных температуры	Качество данных температуры
Предельное состояние температуры	Предельное состояние значения температуры
Контурный ток	Токовый выход в мА
Качество данных контурного тока	Качество данных значения тока
Предельное состояние контурного тока	Предельное состояние значения тока
Отметка времени	Отметка времени в реальном масштабе времени

## 7.6.2 Меню диагностики и сервиса

### Установка устройства

#### Диагностика/Сервис

#### Контрольный прибор

#### Состояние прибора

#### Состояние прибора

Процесс, воздействующий на первичную переменную, выходит за пределы рабочих условий устройства КИПиА.

Процесс, воздействующий на переменную, не являющуюся первичной, выходит за пределы рабочих условий устройства КИПиА.

Аналоговый канал PV находится в состоянии насыщения

Аналоговый канал PV находится в зафиксированном состоянии

Устройство КИПиА имеет больше возможных состояний

Произошел сброс или самотестирование устройства КИПиА или было отключено и снова включено электропитание

Конфигурация устройства КИПиА подверглась модификации

Устройство КИПиА работает неправильно вследствие ошибки аппаратных средств или сбоя

#### Расширенное состояние прибора

Требуется обслуживание

Предупреждение о переменной прибора

Критический сбой питания

#### Состояние 0 диагностики прибора

Активирована функция моделирования

Отказ энергонезависимой памяти

Ошибка энергонезависимой памяти

Выполнен сброс системы обеспечения безопасности

Условия по напряжению вышли за пределы допустимого диапазона

Условия окружающей среды вышли за пределы допустимого диапазона

Отказ электронных устройств

Блокировка конфигурации устройства

#### Группа состояния 0

Индикация ошибки:

RAM Error	OFF/ON	Ошибка памяти (ОЗУ)
ADC Error	OFF/ON	Ошибка аналого-цифрового преобразователя (A/D)
ADJ-EE-Error	OFF/ON	Ошибка регулировки EEPROM
CAL-EE-Error	OFF/ON	Ошибка калибровки EEPROM
Totalizer false	OFF/ON	Сбой сумматора
Flow Overrun	OFF/ON	Превышение расхода
ADJ Error 2	OFF/ON	Отказ регулировки EEPROM
Float blocked	OFF/ON	Функция Обнаружение – Перемещения – Поплавка, время контроля закончилось

#### Группа состояния 1

Индикация ошибки:

Temp over limit	OFF/ON	Температура выше 70°C
Max flow1 active	OFF/ON	Переполнение URV
Max flow2 active	OFF/ON	Недогрузка URV
FB autoz active	OFF/ON	Включена установка автомат. нуля при блокировке поплавка
Power fail warn	OFF/ON	Питание было отключено
Oper timer error	OFF/ON	Отказ рабочего таймера
Mancal active	OFF/ON	Активирована ручная калибровка
FB indicat. act.	OFF/ON	Активирована функция Обнаружение – Перемещения – Поплавка

#### Число изменений конфигурации Значение счетчика реальных изменений конфигурации

Условные обозначения для таблицы, расположенной на следующей странице:

1): Это предупреждение возникает при каждом Включении Питания; НА ЭКРАНЕ НЕ ВЫВОДИТСЯ.

2): Если эта функция активирована, ячейки НА ЭКРАНЕ НЕ МИГАЮТ.

Тип: Информацию можно разделить на ошибки и предупреждения.

Ток: Ошибка будет изменять токовый выход до выбранного уровня ошибки.

Этот уровень выбирается с помощью функции "Alarm select" в HART-блоке (по умолч.: LOW)!

Мигание ячеек: При возникновении ошибки или предупреждения об ошибке все 8 ячеек вспыхивают, если не указано иначе.

HART: Все отмеченные ошибки/предупреждения отображаются в HHT375/475 и DD/DTM.

Сбросить все: Указанные ошибки/предупреждения можно сбросить или заблокировать с использованием функции очистки всего.

Состояние	Тип	Выход тока		Экран		HART						Предельное состояние RV
		Значение тока	Значение тока	Мерцающие панели	Ошибка на экране	Очистить все	Состояние прибора	Расш. состояние прибора	Состояние диагностики прибора 0	Значение RV	Качество данных RV	
RAM Error	ошибка	< 3,6 mA / > 21 mA	< 3,6 mA / > 21 mA	-----	00000001	нет	Возможны допол. состояния Неправильная работа устройства	без изменения	Ошибка энергозависимой памяти	Расход: измер. Сумма: удерж. Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: Плохое	Расход: Не огранич. Сумма: Постоянна Процент: Не огран. Темп: Не огранич.
ADC Error	ошибка	< 3,6 mA / > 21 mA	< 3,6 mA / > 21 mA	-----	00000010	нет	Возможны допол. состояния Неправильная работа устройства	без изменения	Сбой электроники	Расход: измер. Сумма: удерж. Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: Плохое	Расход: Не огранич. Сумма: Постоянна Процент: Не огран. Темп: Не огран.
ADJ-EE-Error	ошибка	< 3,6 mA / > 21 mA	< 3,6 mA / > 21 mA	-----	00000100	нет	Возможны допол. состояния Неправильная работа устройства	без изменения	Ошибка энергозависимой памяти	Расход: измер. Сумма: удерж. Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: Плохое	Расход: Не огранич. Сумма: Постоянна Процент: Не огран. Темп: Не огран.
CAL-EE-Error	ошибка	< 3,6 mA / > 21 mA	< 3,6 mA / > 21 mA	-----	00001000	нет	Возможны допол. состояния Неправильная работа устройства	без изменения	Ошибка энергозависимой памяти	Расход: измер. Сумма: удерж. Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: без измен.	Расход: Не огранич. Сумма: Постоянна Процент: Не огран. Темп: без изменения
Totalizer false	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00010000	да	Возможны допол. состояния	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
Flow Overrun	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00100000	да	RV вышло за пределы Возможны допол. состояния	Предупреждение о переменной работе устройства	без изменения	Расход: измер. Сумма: измер. Проценты: удерж. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: без измен.	Расход: Огр. сверху Сумма: Постоянна Процент: Огр.сверху Темп: без изменения
ADJ Error 2	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	01000000	нет	Возможны допол. состояния	без изменения	Ошибка энергозависимой памяти	измеряется	без изменения	без изменения
FB time elapsed	ошибка	< 3,6 mA / > 21 mA	< 3,6 mA / > 21 mA	-----	10000000	да	Возможны допол. состояния Неправильная работа устройства	без изменения	без изменения	Расход: измер. Сумма: удерж. Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Плохое Сумма: Плохое Проценты: Плохое Темп: без измен.	Расход: Не огранич. Сумма: Постоянна Процент: Не огран. Темп: без изменения
Temp over limit	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00000001	да	Не - RV вышло за пределы Возможны допол. состояния	Предупреждение о переменной работе устройства	Условия округ. среды за пределами диапазона	измеряется	без изменения	без изменения
Max flow1 active	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00000010	да	Возможны допол. состояния	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
Max flow2 active	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00000100	да	Возможны допол. состояния	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
FB autozero active	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00001000	да	без изменения	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
Power fail warning	предупреждение	без изменения	без изменения	*1)	00010000	да	без изменения	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
Operate timer error	предупреждение	без изменения	без изменения	-----	00100000	да	Возможны допол. состояния	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения
Man. Adjust. acti.	предупреждение	без изменения	без изменения	*2)	01000000	нет	без изменения	без изменения	без изменения	Расход: ноль Сумма: ноль Проценты: измер. Темп: измер.	Расход: Ручн./Фикс Сумма: Ручн./Фикс Процент: без изм Темп: без измен.	Расход: Огр. снизу Сумма: Огр. снизу Процент: без измен. Темп: без изменения
FB indicat. act.	предупреждение	без изменения	без изменения	*2)	10000000	нет	без изменения	без изменения	без изменения	измеряется	без изменения	без изменения

Группа состояния 1

Группа состояния 2

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Состояние события**

Событие изменения конфигурации – в разработке.  
 Событие состояния прибора – в разработке.  
 Событие возможности дополнительных состояний – в разработке

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Сброс всех ошибок**

Все ошибки и предупреждения об ошибках, соответствующие таблице на стр. 7-31, сбрасываются.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Самотестирование**

Проводится самотестирование для обнаружения имеющихся ошибок.

**Установка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Функция Squawk**

Указывается состояние squaking посредством мигания панелей на экране (“-- --”).

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Сброс ведущего устройства**

Проводится сброс ведущего устройства. Выбранные параметры устанавливаются по умолчанию.

Параметр	Форма данных	Диапазон данных	R: считывание; W: запись	После сброса ведущего устройства
Выбор дисплея	Выбранное значение	Расход, Сумматор, Процент, Температура	R/W	Сумматор
Единица измерения температуры	Выбранное значение	градус С, градус F	R/W	градус С
Демпфирование расхода	Десятичное число	0 ... 10 сек	R/W	1,0 сек
URV расхода	Десятичное число	Единица измерения расхода	R/W	100%
LRV расхода	Десятичное число	Единица измерения расхода	R/W	0%
Блокировка поплавка	Выбранное значение	ВЫКЛ., ВКЛ.	R/W	ВЫКЛ.
Установка нижнего предела	Выбранное значение	5%, 15%, 30%	R/W	5%
Установка времени наблюдения	Выбранное значение	Турбулентный поток, Равномерный поток	R/W	Турбулентный поток
Значение автонуля	Десятичное число	0,000 – 9,999	R	0,000

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Сброс устройства**

Проводится сброс устройства. Ни один параметр не изменяется.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Контрольный прибор**

**Блокировка устройства/Снятие блокировки**

Выполняется блокировка верхней клавиши выбора на экране и доступа к записи второго ведущего устройства. Изменения могут быть выполнены только с использованием подключенного ведущего устройства HART. Первое ведущее устройство можно переключить на нормальный режим посредством снятия блокировки с устройства.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Сброс флага изменения конфигурации**

Проводится сброс флага изменения конфигурации.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Проверка контура**

Установка аналогового выхода при фиксировании тока в 4 мА, 20 мА или произвольного значения. Завершите операцию командой "End" ("Конец").

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Применить URL/LRV**

4 мА	Задание 4 мА Установите значение 4 мА: Прочитайте новое значение:	Ток установлен на 4 мА. Прочитайте текущее значение расхода, соответствующее току 4 мА
	Оставить найденное:	Без изменения
20 мА	Задание 20 мА Установите значение 20 мА: Прочитайте новое значение:	Ток установлен на 20 мА. Прочитайте текущее значение расхода, соответствующее току 20 мА
	Оставить найденное:	Без изменения
Exit	Оставить параметр	

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Сброс URL/LRV**

Сброс 4 мА	Изменить 4 мА на заводскую установку LRV
Сброс 20 мА	Изменить 20 мА на заводскую установку URV
Exit	Оставить параметр

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Настройка D/A**

Настройка токового выхода на величину 4 мА и 20 мА.

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Калибровочная таблица**

Выбор калибровочной таблицы: Стандартная / Удаленная версия (Зависит от заказанного прибора; только для чтения)

**Настройка прибора**

**Диагностика/Сервис**

**Калибровка**

**Ручная калибровка**

Состояние ручной калибровки	ON/OFF	Показывает состояние таблицы ручной калибровки
Активировать/деактивировать	ON/OFF	Активирует и деактивирует таблицу ручной калибровки
Установка точек ручной калибровки См. описание операции ручной калибровки в главе 6.2.9	5%...105%	Устанавливает точки ручной калибровки
Сброс таблицы ручной калибровки		Выполняется сброс таблицы ручной калибровки к значениям, установленным на заводе

**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Диагностика**

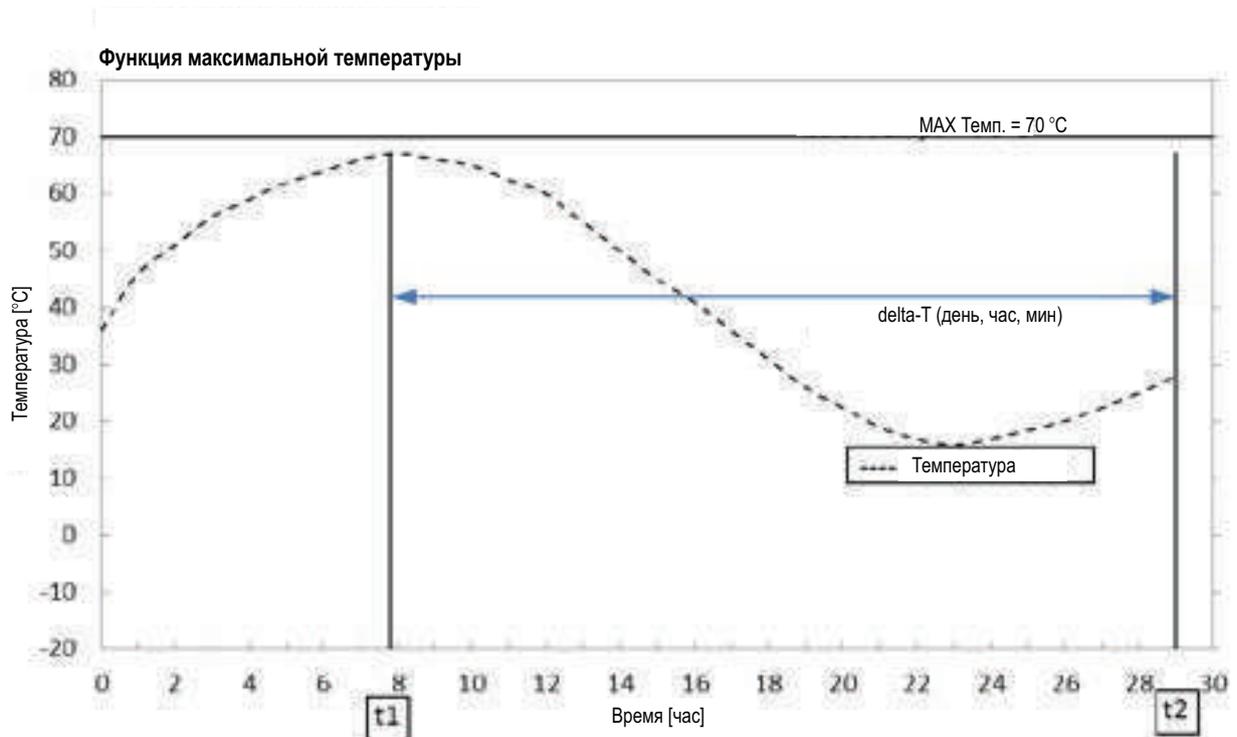
**Регистрация макс. температуры**

Регистр. макс.темп.	ON/OFF	Активация и деактивация функции регистрации максимальной температуры
Длительность/значение	Дни Часы Минуты	Время момента появления... ...максимальной температуры
Макс. температура		Величина максимальной температуры
Прежн. длительность/значение	Дни Часы Минуты	Время момента появления... максимальной температуры перед очисткой или сбросом
Макс. температура		Величина максимальной температуры перед очисткой или сбросом
Очистка значений		Значения в параметре Time/value (Длительность/ значение) записываются в параметр Old time/value (Прежняя длительность/ значение).

Параметр Time/value устанавливается равным реальному времени, а значение макс. температуры (temp max) устанавливается равным величине фактической температуры.

**Описание функции регистрации температурного максимума:**

Значения температуры постоянно контролируется. Как только ее значение превышает максимальное действующее значение, начинается измерение времени. Максимальное действующее значение автоматически заменяется на более высокое значение при продолжительности его действия более 30 секунд. Определенные значения (максимальная температура/период времени) могут быть сброшены пользователем. Эти величины записываются в параметр "Old time/value" (Прежняя длительность/значение) после "Clear values" (Очистить значения), после вкл./выкл. питания, "Master Reset"(Сброс ведущего устройства) или "Device Reset"(Сброс устройства). В параметр time/value (длительность/значение) заносится значение реального времени, а значение максимальной температуры устанавливается вместо фактического значения температуры. При выключении функции Temp max log (Регистрация максимальной температуры) величины не очищаются, но отображаемые значения устанавливаются равными нулю. Когда максимальная температура превышает 70°C, на экране появляется сообщение об ошибке "Temp over limit" (Превышена предельная температура). При изменении единицы измерения (из град. С в град. F или наоборот) значения регистрации максимальной температуры очищаются.



**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Диагностика**

**Регистрация URV расхода**

Регистрация URV расхода	ON/OFF	Активация и деактивация функции регистрации расхода URV
Время переполнения по URV	Дни/Часы Минуты	Время с момента начала... ...превышения URV
Время недогрузки URV	Дни/Часы Минуты	Время с момента начала... ...падения ниже URV
Мин. время переполнения		Выбор времени гистерезиса
Очистка значений		Очистка величин в параметре URV overrun time (Время переполнения по URV) и URV underrun time (Время недогрузки URV)

**Описание функции регистрации URV расхода (Flow URV logging):**

Величина расхода постоянно контролируется. Как только это значение превышает верхнее предельное значение (103%; 20,5 мА), распознается событие 1. Если такие условия ошибки сохраняются в течение большего промежутка времени, чем величина гистерезиса, то активируется функция распознавания предельной величины и сохраняются данные об условиях переполнения и соответствующая отметка времени.

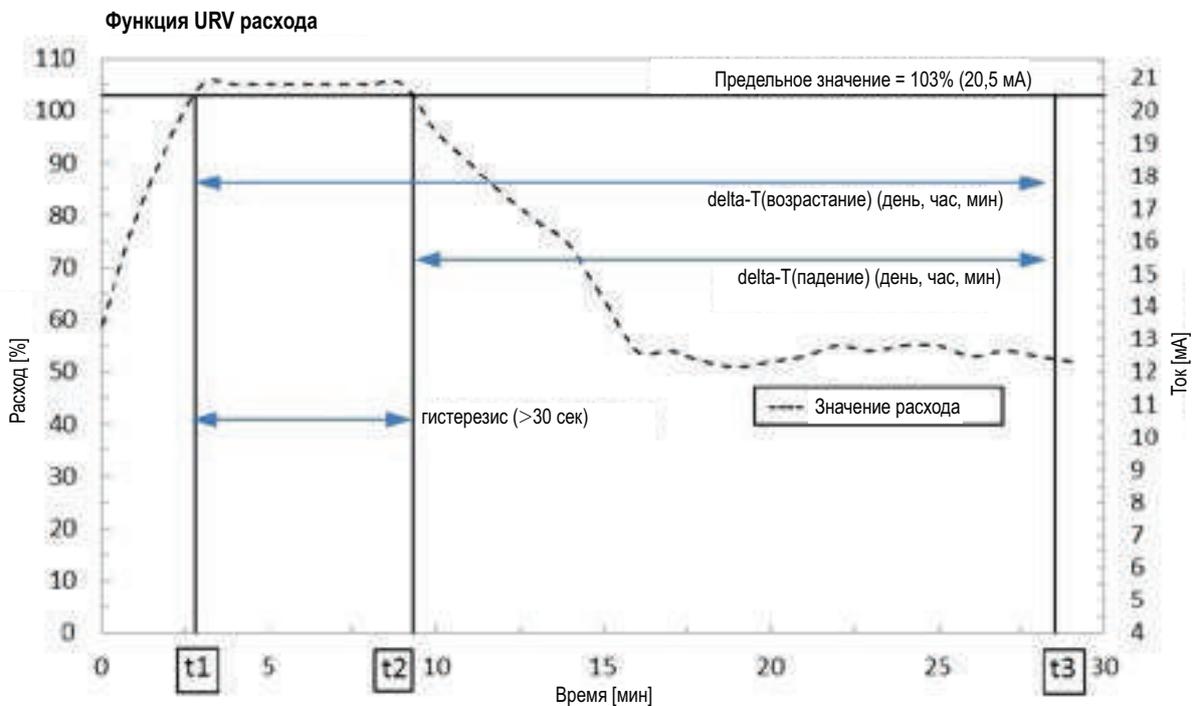
Как только величина расхода снижается ниже предельного значения, то период наблюдения завершается, а условия недогрузки и соответствующее время появления события 2 сохраняются. Для выполнения нового цикла должно пройти время гистерезиса.

После распознавания Вы можете запросить данные о прошедшем промежутке времени:

Промежуток времени от события 1 до события 2: delta-Time

Эта разность времен представляет собой промежуток времени, в течение которого был превышен верхний предел:  $hysteresis \leq t \leq \delta\text{-time}$

Действующий цикл автоматически переписывается в новый цикл. Сохраненные в памяти значения стираются после отключения питания. Величина гистерезиса по умолчанию составляет 30 секунд.



**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Диагностика**

**Блокировка поплавка**

Блокировка поплавка	ON/OFF	Активировать и деактивировать функцию блокировки поплавка
Установить нижний предел наблюдения	5%/15%/30%	Установить нижний предел диапазона наблюдения
Установить время наблюдения		Турбулентный поток
Запуск автонуля		Равномерный поток
Значение автонуля		Пуск
Подробное описание функции блокировки поплавка		Показать значение автомат. устанавливаемого нуля
Подробное описание функции блокировки поплавка – см. главу 6.2.14.		

**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**

**Контроль электропитания**

Рабочее время	Дни	Подсчет дней, прошедших с момента начала операции
	Часы	Подсчет часов, прошедших с момента начала операции
	Минуты	Подсчет минут, прошедших с момента начала операции
Затенение рабочего времени	Дни	Подсчет дней, прошедших до последнего сброса
	Часы	Подсчет часов, прошедших до последнего сброса
	Минуты	Подсчет минут, прошедших до последнего сброса
Сброс сбоя питания	Удаляется предупреждение об отключении питания.	

**Описание функции контроля электропитания:**

Эта функция выполняет подсчет минут рабочего времени и сохраняет полученное время в параметре “Operation time/Рабочее время”.

После выполнения операций “Power on/Включение питания”, “Master Reset/Сброс ведущего устройства” или “Device Reset/Сброс устройства” в параметре “Oper time shadow/Затенение рабочего времени” сохраняется реальное значение времени. Разница по времени, занесенная в параметр “Operation Time/Рабочее время”, определяет последнюю точку в терминах времени сброса.

После отключения/включения питания устанавливается предупреждение об отказе питания. Это предупреждение может быть удалено командой “Reset power fail/Сброс предупреждения о сбое питания” или “Reset all errors/Сброс всех ошибок”.

Параметр “Operation time/Рабочее время” является основой для определения значений времени, входящих в параметр “Temp max log/Регистрация максимальной температуры” и “Flow URV log/Регистрация максимального расхода”.

**Настройка прибора**  
**Диагностика/Сервис**  
**Часы реального времени**

Текущая дата	Текущая календарная дата
Текущее время	Текущее время дня
Установка даты часов	Последняя введенная текущая календарная дата
Установка времени часов	Последнее введенное текущее время дня
Флаги часов реального времени	Подсчет изменений в часах реального времени
Set Real-time Clock	Введите текущую календарную дату и время дня

**Описание функции часов реального времени:**

Для установки часов реального времени используется параметр “Set Real-time Clock/Установить часы реального времени”

Эта функция выполняет подсчет рабочего времени и сохраняет полученные значения в параметрах “Current Date/ Текущая дата” и “Current Time/Текущее время”. Параметры “Set Clock Date/Установка даты часов” и “Set Clock Time/ Установка времени часов” сохраняют последние введенные значения даты/времени.

После наступления 24 часов (23:59:59) значения сбрасываются в “00:00:00”.

После выполнения операций “Power on/Включение питания”, “Master Reset/Сброс ведущего устройства” или “Device Reset/Сброс устройства” часы реального времени (Real-time Clock) устанавливаются в начальное значение:

01/01/1900 00:00:00

### 7.6.3 Главное меню настройки

#### Настройка прибора

##### Базовая настройка

Тег	Номер тега (8 символов)
Длинный тег	Номер длинного тега (32 символа)
Выбор ед. измер. расхода	Единица измерения расхода
Единица измер. темпер.	Единица измерения температуры
Установка демпфирования	Время демпфирования для значения расхода

### 7.6.4 Подробное меню настройки

#### Настройка прибора

##### Подробная настройка

##### Характеристика измерительного прибора

###### Рабочие условия

Плотность	Пользовательское значение плотности по шкале
Вязкость	Пользовательское значение вязкости по шкале
Температура	Пользовательское значение температуры по шкале
Давление	Пользовательское значение давления на шкале
Эталонное давление	Пользовательское значение эталонного давления
Условия применения	
давления	Пользовательские условия применения давления

###### Данные среды

Название среды	Пользовательское название среды
Фаза среды	Пользовательская фаза среды
Характеристика расхода	Пользовательская характеристика расхода
Единица измерения шкалы	
расхода	Единица измерения расхода в соответствии со шкалой
USL шкалы	Верхний предел датчика по отношению к расходу
Код MS	Код заказа на прибор
RAMC s/n	Серийный номер измерительной трубки
Ревизия FW RAMC	Пересмотр программно-аппаратного обеспечения

#### Настройка прибора

##### Подробная настройка

##### Конфигурация сигнала

Демпфир. расхода	Установка времени демпфирования для значения расхода
Выбор ед. изм. расхода	Выбор единицы измерения расхода
Сброс суммы	Установка суммарного значения в ноль
Ед. изм. температуры	Выбор единицы измерения температуры (градС/градF)

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация сигнала**  
**Выбор единицы измерения расхода**

L/s (л/сек)	L/min (л/мин)	L/h (л/час)	
Cum/s (куб.м/сек)	Cum/min (куб.м/мин)	Cum/h (куб.м/час)	Cum/d (куб.м/день)
gal/s (гал/сек)	gal/min (гал/мин)	gal/h (гал/час)	gal/d (гал/день)
Impgal/s (УК-гал/сек)	Impgal/min (УК-гал/ мин)	Impgal/h (УК-гал/час)	Impgal/d (УК-гал/ день)
Cuft/s (куб.фут/сек)	Cuft/min (куб.фут/ мин)	Cuft/h (куб.фут/час)	Cuft/d (куб.фут/день)
bbl/s (баррель/сек)	bbl/min (баррель/ мин)	bbl/h (баррель/час)	bbl/d (баррель/день)
	NL/min (норм.л/мин)	NL/h (норм.л/час)	
	NCum/min (норм.куб.м/мин)	NCum/h (норм.куб.м/час)	
	StdL/min (ст.л/мин)	StdL/h (ст.л/час)	
	StdCum/min (ст.куб.м/мин)	StdCum/h (ст.куб.м/ час)	
	StdCuft/min (ст.куб.фут/мин)	StdCuft/h (ст.куб.фут/ час)	
g/s (г/сек)	g/min (г/мин)	g/h (г/час)	
kg/s (кг/сек)	kg/min (кг/мин)	kg/h (кг/час)	kg/d (кг/день)
	t/min (т/мин)	t/h (т/час)	t/d (т/день)
lb/s (фунт/сек)	lb/min (фунт/мин)	lb/h (фунт/час)	lb/d (фунт/день)
	LTon/min (дл.т/мин)	LTon/h (дл.т/час)	LTon/d (дл.т/день)

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация выхода**  
**Аналоговый выход**

Контурный ток расхода	Токовый выход в МА
LRV расхода	Нижнее значение диапазона, отнесенное к токовому выходу
URV расхода	Верхнее значение диапазона, отнесенное к токовому выходу
Тип сигнализации PV	Уровень тока при ошибке
Проверка контура	Установите аналоговый выход, зафиксированный в 4 МА, 20 МА или в другой величине тока.
Настройка D/A	Настройка тока на выходе на значения 4 МА и 20 МА.

**Настройка прибора**  
**Подробная настройка**  
**Конфигурация выхода**  
**Выход HART**

Адрес опроса	Адрес опроса (Функцию – см. выше) (По умолчанию: 0)
Число преамбул запроса	Число выводов FF к блоку HART (По умолчанию: 5)
Число преамбул ответа	Число выводов FF от блока HART (По умолчанию: 5)
Конфигурация монопольного режима	См. главу 7.6.7
Конфигурация тренда	См. главу 7.6.9
PV:	Назначение первичной переменной
SV:	Назначение вторичной переменной
TV:	Назначение третичной переменной
QV:	Назначение четверичной переменной

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация выхода**

**Выход HART**

**Конфигурация монопольного режима**

См. главу 7.6.7

        Пакетное сообщение 1

        Пакетное сообщение 2

        Пакетное сообщение 3

        Уведомление об ошибке

См. главу 7.6.8

        Время обновления расхода

Промежуток времени между двумя измерениями

        Время обновления суммы

Промежуток времени между двумя измерениями

        Время обновления процентов

Промежуток времени между двумя измерениями

        Время обновления температуры

Промежуток времени между двумя измерениями

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Конфигурация выхода**

**Выход HART**

**Конфигурация тренда**

См. главу 7.6.9

        Число поддерживаемых трендов

        Управление трендом

        Переменная устройства тренда

        Интервал выборки тренда

        Данные тренда

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Выбор отображения**

        Выбор отображения измеряемой величины на экране,

        Для стандартной таблицы калибровки: Расход - Сумматор – Процент - Температура

        Для таблицы ручной калибровки: Процент - Температура

**Настройка прибора**

**Подробная настройка**

**Информация о приборе**

        Модель

        Номер модели

        ИД устройства

        Идентификационный номер прибора

        Производитель

        Фирма-изготовитель

        Дистрибьютор

        Дистрибьютор

        Номер конечной сборки

        Номер последней сборки

        Защита от записи

        Защита от записи

        Число изменений

        Число изменений конфигурации

        конфигурации

        Тег

        Тип в кодовой метке

        Длинный тег

        Тип в длинной кодовой метке

        Дескриптор

        Тип в описании

        Сообщение

        Тип в сообщении

        Дата

        Тип в дате

        Адрес опроса

        Типовой адрес опроса

        Режим контурного тока

        Активирует режим переменного выходного тока

        Число преамбул запроса

        Число выводов FF к блоку HART

        Число преамбул ответа

        Число выводов FF от блока HART

        Код MS

        Код заказа на прибор

        RAMC s/n

        Серийный номер измерительной трубки

        Ревизия FW RAMC

        Пересмотр программно-аппаратного обеспечения RAMC

        Профиль устройства

        Устройство автоматизации процессов

        Номера ревизий

        Номер редакции

        Универс. ревизия

        Универсальная ревизия HART (7)

        Ревизия устр. КИПиА

        Пересмотр прибора КИПиА

        Ревизия HW

        Пересмотр аппаратного обеспечения

        Ревизия SW

        Пересмотр программного обеспечения

        Ревизия ADJ-EE

        Пересмотр регулировки EEPROM

        Ревизия CAL-EE

        Пересмотр калибровки EEPROM

### 7.6.5 Меню защиты от записи

#### Меню защиты от записи

<p><b>Защита от записи</b>  <b>Разрешена запись</b>  <b>в течение 10 мин.</b></p>	<p>Состояние считывания защиты от записи</p> <p>При введении пароля разрешается запись в течение 10 минут          После записи параметра, снова запускается интервал времени в 10 мин.</p>
<p><b>Новый пароль</b></p>	<p>Выбор нового пароля посредством ввода до 8 символов          Если в качестве нового пароля введены 8 пробелов, функция защиты от записи деактивируется. Если пользовательский пароль утерян, в сервисном отделе компании YOKOGAWA можно узнать пароль-джокер.</p>

### 7.6.6 Меню обзора

#### Обзор

Модель	Номер модели	(RAMC)
ИД устройства	Идентификатор прибора	
Производитель	Фирма-изготовитель	(Yokogawa)
Дистрибьютор	Дистрибьютор	(Yokogawa)
Номер конечной сборки	Номер последней сборки	
Защита от записи	Защита от записи	
Число изменений конфигурации	Число изменений конфигурации	
Макс. переменных устр.	Максимальное число переменных устройства	
Тег	Номер тега	
Длинный тег	Номер длинного тега	
Дескриптор	Описание	
Сообщение	Сообщение	
Дата	Дата	
Адрес опроса	Адрес опроса	
Тип сигнализации АО	Уровень тока при ошибке (PV Alrm typ)	
Режим контурного тока	Активирует режим переменного выходного тока	
Число преамбул запроса	Число выводов FF к блоку HART	
Число преамбул ответа	Число выводов FF от блока HART	
Код MS	Код заказа на прибор	
RAMC s/n	Серийный номер измерительной трубки	
Ревизия FW RAMC	Пересмотр программно-аппаратного обеспечения прибора	
Универс. ревизия	Универсальная ревизия HART (7)	
Ревизия устр. КИПиА	Пересмотр прибора КИПиА	
Ревизия HW	Пересмотр аппаратного обеспечения	
Ревизия SW	Пересмотр программного обеспечения	
Ревизия ADJ-EE	Пересмотр регулировки EEPROM	
Ревизия CAL-EE	Пересмотр калибровки EEPROM	

### 7.6.7 Пакетно-монопольный режим (Доступен только в HART 7)

Если параметр **Burst mode (Монопольный режим)** установлен в состояние "Wired HART Enabled/Включен проводной HART", преобразователь непрерывно передает значения до трех видов данных, перечисленных в таблице на стр. 7-42. Подробное описание смотрите в главе 7.6.7.1 Пакетное сообщение.

Когда параметр **Burst mode (Монопольный режим)** установлен в состояние "Wired HART Enabled/ Включен проводной HART", преобразователь может также непрерывно передавать сигнал о неисправности. Процедуру активизации этой функции смотрите в главе 7.6.8 Уведомление о событии.

При изменении установки монопольного режима, установите "Off/Выкл." в параметре **Burst mode (Монопольный режим)**. Установка, используемая по умолчанию - "Off/Выкл."

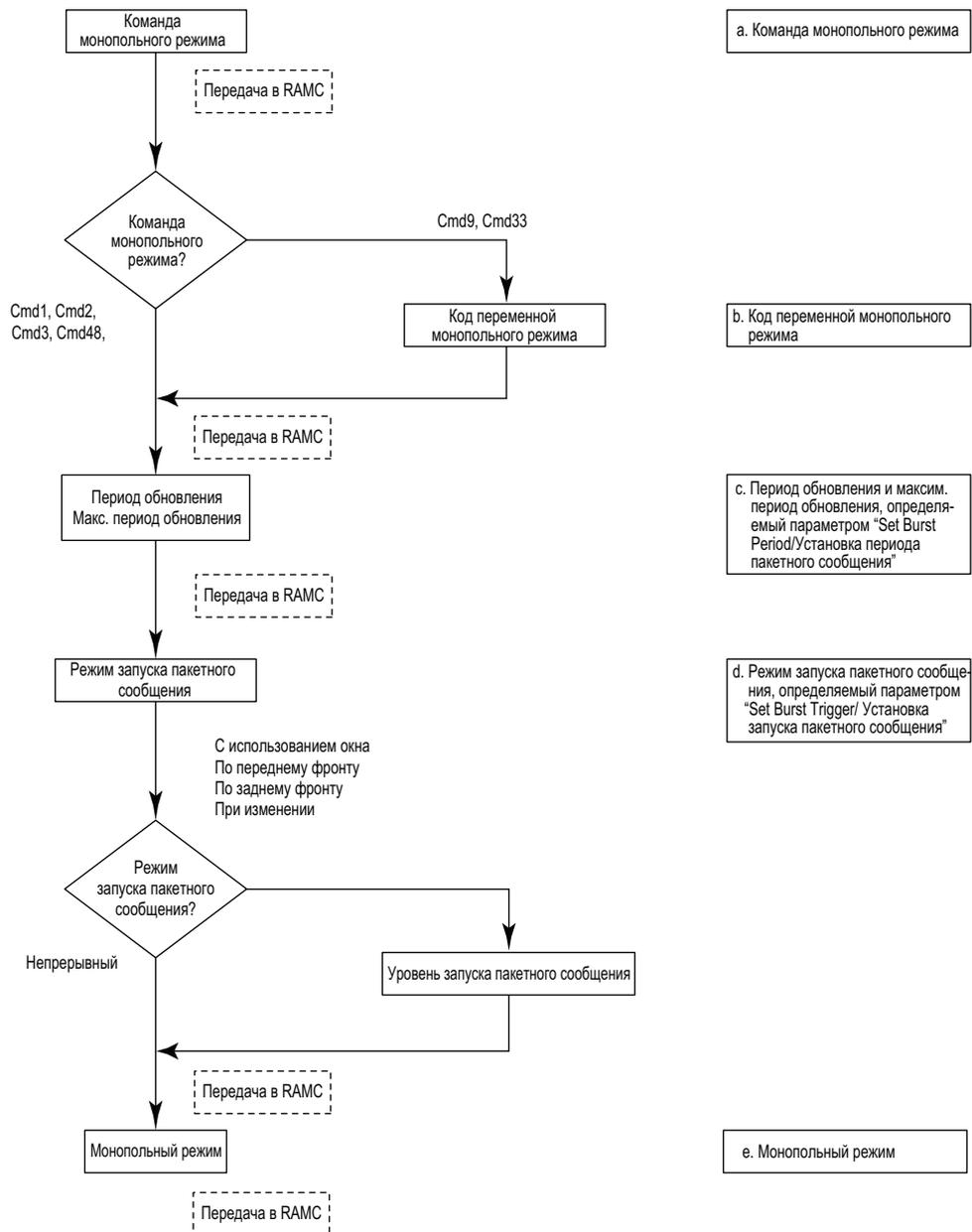
**(1) Пакетное сообщение**

Преобразователь RAMC может передавать максимально три пакетных сообщения. Для пакетного сообщения (**Burst Message**) используются следующие параметры.

- Команда монопольного режима (Burst Command)
- Период обновления и максимальный период обновления (Update Period и Max Update Period)
- Режим запуска пакетного сообщения (Burst Msg Trigger Mode)

**(2) Процедура установки монопольного режима**

DD (HART 7)	<b>[Root Menu/Главное меню]</b> → Device setup (Настройка прибора) → Detailed setup (Подробная настройка) → Configure output (Конфигурация выхода) → HART output (Выход HART) → Burst configuration (Конфигурация монопольного режима) → Burst Message 1,2 or 3 (Пакетное сообщение 1,2 или 3) → Burst Command (Команда монопольного режима)
-------------	--



## а) Команда монопольного режима

Используя параметр **Burst Command (Команда монопольного режима)**, выберите данные для передачи.

Команда монопольного режима	Командный параметр
Cmd1: PV	Переменная, назначенная для PV
Cmd2: % range/current	% range/current (Диапазон в % и контурный ток)
Cmd3: Dyn vars/current	Process vars/current (Контурный ток, PV, SV, TV, QV)
Cmd9: Device vars w/Status	Process vars/% range/current with status (Переменные процесса/диапазон в %/ток с состоянием). Распределяются пользователем
Cmd33: Device variables	Process vars/current (Переменные процесса/ток) (PV, SV, TV, QV)
Cmd48: Read Additional Device Status	Информация самодиагностики

## Параметры монопольного режима

Командный параметр	Команда монопольного режима	Режим запуска пакетного сообщения	Источник запуска пакетного сообщения	Единицы для запуска пакетного сообщения
PV (Любой вариант из расхода, суммы, процентов, температуры)	Cmd1:PV	Continuous (Непрерывный)	---	---
		Window (С использованием окна)	PV	Зависит от назначения переменной для PV
		Rising (По переднему фронту)		
		Falling (По заднему фронту)		
		On-change (При изменении)		
% range/current (% от диапазона, контурный ток)	Cmd2:% range/current	Continuous (Непрерывный)	---	---
		Window (С использованием окна)	% от диапазона	%
		Rising (По переднему фронту)		
		Falling (По заднему фронту)		
		On-change (При изменении)		
Process vars/current (Контурный ток, PV, SV, TV, QV)	Cmd3: Dyn vars/current	Continuous (Непрерывный)	---	---
		Window (С использованием окна)	PV	Зависит от назначения переменной для PV
		Rising (По переднему фронту)		
		Falling (По заднему фронту)		
		On-change (При изменении)		
Process vars/% range/ current with status <sup>*1</sup> (Выбирается до восьми переменных из расхода, суммы, процентов, температуры, процентного диапазона, контурного тока)	Cmd9: Device vars w/ Status	Continuous (Непрерывный)	---	---
		Window (С использованием окна)	Макс. переменная из переменных устройства в монопольном режиме	Зависит от отображения
		Rising (По переднему фронту)		
		Falling (По заднему фронту)		
		On-change (При изменении)		
Process vars (Выбирается до четырех переменных из расхода, суммы, процентов, температуры)	Cmd33: Device variables	Continuous (Непрерывный)	---	---
		Window (С использованием окна)	Макс. переменная из переменных устройства в монопольном режиме	Зависит от отображения
		Rising (По переднему фронту)		
		Falling (По заднему фронту)		
		On-change (При изменении)		
Информация самодиагностики	Cmd48: Read Additional Device Status	Continuous (Непрерывный)	---	---

\*1: Вывод данных вместе со временем и состоянием.

**b. Код переменной монопольного режима**

Этот параметр нужно установить в случае, если **Burst Command (Команда монопольного режима)** соответствует Cmd9:Device variables with status (Переменные устройства с состоянием) (до восьми элементов).

<b>DD (HART 7)</b>	[Root Menu/Главное меню] → Device setup (Настройка прибора) → Detailed setup (Подробная настройка) → Configure output (Конфигурация выхода) → HART output (Выход HART) → Burst configuration (Конфигурация монопольного режима) → Burst Message 1,2 or 3 (Пакетное сообщение 1,2 или 3) → Burst device variables (Переменные устройства при монопольном режиме) → Burst variables (Переменные монопольного режима)
Отображаемый элемент	Содержимое
Расход	Выбор расхода
Сумма	Выбор суммарного значения расхода
Процент	Выбор расхода в процентах
Температура	Выбор температуры в датчике
Процентный диапазон	Выбор тока в %
Контурный ток	Выбор значения тока на выходе
Not Used (Не используется)	Передаются все элементы до настоящего выбора

**c. Период обновления и максимальный период обновления**

Установите параметры **Update Period (Период обновления)** и **Max Update Period (Максимальный период обновления)**.

**Период обновления** определяет скорость, с которой передаются данные до тех пор, пока удовлетворяются условия запуска режима **Burst Msg Trigger Mode (Режим запуска пакетного сообщения)**. **Максимальный период обновления** определяет скорость, с которой передаются данные до тех пор, пока не удовлетворяются условия запуска режима **Burst Msg Trigger Mode (Режим запуска пакетного сообщения)**.

<b>DD (HART 7)</b>	[Root Menu/Главное меню] → Device setup (Настройка прибора) → Detailed setup (Подробная настройка) → Configure output (Конфигурация выхода) → HART output (Выход HART) → Burst configuration (Конфигурация монопольного режима) → Burst Message 1,2 or 3 (Пакетное сообщение 1,2 или 3) → (Max) Update Period ((Макс) Период обновления)
Update Period / Max Update Period (Период обновления/ Максимальный период обновления)	0,5 с 1 с 2 с 4 с 8 с 16 с 32 с любое значение 60 с – 3600 с

**d. Режим запуска пакетного сообщения**

Установите **Burst Msg Trigger Mode (Режим запуска пакетного сообщения)** с использованием параметров, показанных ниже. Если **Burst Msg Trigger Mode (Режим запуска пакетного сообщения)** соответствует опции Window (С использованием окна), Rising (По переднему фронту) или Falling (По заднему фронту), задайте параметр **Burst Trigger Level (Уровень запуска пакетного сообщения)**.

<b>DD (HART 7)</b>	[Root Menu/Главное меню] → Device setup (Настройка прибора) → Detailed setup (Подробная настройка) → Configure output (Конфигурация выхода) → HART output (Выход HART) → Burst configuration (Конфигурация монопольного режима) → Burst Message 1,2 or 3 (Пакетное сообщение 1,2 или 3) → Burst Msg Trigger Mode (Режим запуска пакетного сообщения)
Отображаемый элемент	Содержимое
Continuous (Непрерывный)	Пакетное сообщение (Burst Message) передается непрерывно.
Window (С использованием окна)	В режиме "Window/С использованием окна" пусковое значение (Trigger Value) должно быть положительным числом и образовывать симметричное окно вокруг последнего переданного значения.
Rising (По переднему фронту)	В режиме "Rising/По переднему фронту" пакетное сообщение (Burst Message) должно выдаваться в случае, если значение источника превышает порог, установленный пусковым значением.
Falling (По заднему фронту)	В режиме "Falling/По заднему фронту" пакетное сообщение (Burst Message) должно выдаваться в случае, если значение источника опустится ниже, чем порог, установленный пусковым значением.
On-change (При изменении)	В режиме "On-change/При изменении" пакетное сообщение (Burst Message) должно выдаваться в случае, если значение источника находится в состоянии изменения, установленного пусковым значением.



## 7.6.8 Уведомление о событии (Доступно только в HART 7)

При изменении установки и изменении самодиагностики устройство трактует это явление, как событие, и может непрерывно передавать аварийный сигнал. Может быть сохранено до трех возникающих событий. При использовании этой функции установите параметр **Burst mode (Монопольный режим)** в опцию “Wired HART Enabled (Включен проводной HART)”.

### (1) Установка уведомления о событии

- Процедура вызова дисплея

<b>DD (HART 7)</b>	<b>[Root Menu/Главное меню]</b> → Device setup (Настройка прибора) → Detailed setup (Подробная настройка) → Configure output (Конфигурация выхода) → HART output (Выход HART) → Burst configuration (Конфигурация монопольного режима) →
→ Event Notification Control (Управление уведомлением о событии)	Останов контроля событий: Off (Выкл.) Переход в состояние контроля: Активация процесса уведомления о событии на уровне маркерной передачи данных.
→ Event Notification Retry Time (Время повторения при уведомлении о событии)	Установка времени повторения при возникновении события.
→ Max Update Time (Максимальное время обновления)	Установка времени повторения в случае отсутствия события.
→ Event Debounce Interval (Интервал мин. длительности события)	Установка минимальной продолжительности события.
→ Event Mask (Маска события)	Установка состояния для обнаружения.

#### a) Управление уведомлением о событии

Для перехода к состоянию контроля выберите для параметра **Event Notification Control (Управление уведомлением о событии)** опцию “Enable event notification on token-passing data link layer/Включить уведомление о событии на уровне маркерной передачи данных”.

#### b) Время повторения при уведомлении о событии/ Максимальное время обновления/ Интервал мин. длительности события

Задайте Event Notification Retry Time (Время повторения при уведомлении о событии), Max Update Time (Максимальное время обновления) и Event Debounce Interval (Интервал минимальной длительности события). Для параметра **Event Notification Retry Time (Время повторения при уведомлении о событии)** выберите значение, являющееся меньшим, чем значение параметра **Max Update Time (Максимальное время обновления)**.

Время повторения при уведомлении о событии/ Максимальное время обновления	Интервал минимальной длительности события
0,5 с	0,5 с
1 с	1 с
2 с	2 с
4 с	4 с
8 с	8 с
16 с	16 с
32 с	32 с
> любого значения 60 с – 3600 с	> любого значения 60 с – 3600 с

#### c) Состояние события

Указывает тип рассматриваемых событий. После введения соответствующего значения блокировки разряды будут стираться, и время запуска будет квитироваться с использованием параметра **Clear Event Data (Очистить данные события)**.

Состояние события	Код	Описание
Событие изменения конфигурации – в разработке	0x01	Разрабатываемое событие вызывается изменением конфигурации
Событие состояния устройства – в разработке	0x02	Разрабатываемое событие вызывается изменением состояния прибора
Событие возможности дополнительных состояний	0x04	Разрабатываемое событие вызывается изменением, связанным с возможностью дополнительных состояний

#### d) Маска события

В параметре **Event Mask (Маска события)** установите состояние для обнаружения.

Device Status Mask (Маска состояния устройства)	Назначение битовой маски (см. таблицу на стр. 7-47)
Ext dev status Mask (Маска расширенного состояния устройства)	
Device Diagnostic Status 0 Mask (Маска состояния 0 диагностики устройства)	
Device Specific Status 0 Mask (Маска специального состояния 0 устройства)	
Device Specific Status 1 Mask (Маска специального состояния 1 устройства)	

**е) Отчет о событии**

**Считывание обнаруженного состояния в соответствующем параметре Event Report (Отчет о событии).**

Device Status Latched Value (Значение фиксации состояния устройства)	Назначение значения фиксации (см. таблицу на стр. 7-47)
Ext dev status Latched Value (Значение фиксации расширенного состояния устройства)	
Device Diagnostic Latched Value (Значение фиксации диагностики устройства)	
Device Specific Status 0 Latched Value (Значение фиксации специального состояния 0 устройства)	
Device Specific Status 1 Latched Value (Значение фиксации специального состояния 1 устройства)	
Time First Unack Event Triggered (Время запуска первого не квитированного события)	Время запуска события (Значение по умолчанию при очистке: 13:16:57)
Config Change Counter Latched Value (Значение фиксации счетчика изменений конфигурации)	Фиксируемое значение счетчика изменений конфигурации
Event Status (Состояние события)	Состояние рассматриваемых событий
Read Event Data (Считывание данных события)	Выполнение считывания данных самого старого рассматриваемого события
Clear Event Data (Очистка данных события)	Квитирование данных самого старого рассматриваемого события

**Структура подробного меню уведомления о событии**

Настройка прибора

    Подробная настройка

        Конфигурация выхода

            Выход HART

                Конфигурация монополюсного режима

                    Уведомление о событии

                        Управление уведомлением о событии

R/S

                        Время повторения при уведомлении о событии

R/S

                        Максимальное время обновления

R/S

                        Интервал минимальной длительности события

R/S

                    Маска события

                        Маска состояния события

S

                        Маска расширенного состояния события

S

                        Маска состояния 0 диагностики устройства

S

                        Маска состояния 1 диагностики устройства

S

                    Отчет о событии

                        Значение фиксации состояния устройства

R

                        Значение фиксации расширенного состояния устройства

R

                        Значение фиксации состояния 0 диагностики устройства

R

                        Значение фиксации специального состояния 0 устройства

R

                        Значение фиксации специального состояния 1 устройства

R

                        Время запуска первого не квитированного события

R

                        Значение фиксации счетчика изменений конфигурации

R

                        Состояние события

R

                    Считывание данных события

Выполнить

                    Очистка данных события

Выполнить

**Таблица: Распределение бита (кода) состояния**

Состояние устройства	Код	Маска	Значение фиксации
Процесс, приложенный к первичной переменной, находится за пределами диапазона	0x01	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Процесс, приложенный к переменной, не являющейся первичной, находится за пределами диапазона	0x02	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Насыщение аналогового канала PV	0x04	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Фиксация аналогового канала PV	0x08	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Устройство КИПиА имеет дополнительные возможные состояния	0x10	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Произошел сброс или самотестирование устройства КИПиА	0x20	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Конфигурация подверглась изменению	0x40	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Неправильная работа устройства КИПиА, обусловленная проблемой с аппаратным обеспечением	0x80	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.

Расширенное состояние устройства	Код	Маска	Значение фиксации
Требуется обслуживание	0x01	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Предупреждение о переменной устройства	0x02	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Критический сбой питания	0x04	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Фиксация аналогового канала PV	0x08	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.

Состояние 0 диагностики устройства	Код	Маска	Значение фиксации
Активирована функция моделирования	0x01	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Отказ энергонезависимой памяти	0x02	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Ошибка энергонезависимой памяти	0x04	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Выполнен сброс системы обеспечения безопасности	0x08	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Условия по напряжению находятся за пределами диапазона	0x10	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Условия окружающей среды находятся за пределами диапазона	0x20	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Сбой электроники	0x40	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Блокировка конфигурации устройства	0x80	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.

Группа состояния 0		Код	Маска	Значение фиксации
RAM Error	Ошибка памяти	0x01	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
ADC Error	Ошибка в аналого-цифровом преобразователе (A/D)	0x02	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
ADJ-EE-Error	Ошибка в настройке блока EEPROM	0x04	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
CAL-EE Error	Ошибка в калибровке блока EEPROM	0x08	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Totalizer false	Ошибочное значение сумматора	0x10	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Flow Overrun	Значение расхода слишком велико	0x20	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
ADJ-EE Error 2	Ошибка в настройке блока EEPROM	0x40	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Float blocked	Идентифицировано состояние Обнаружение- Перемещение - Поплавка	0x80	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.

Группа состояния 1		Код	Маска	Значение фиксации
Temp over limit	Значение температуры превысило 70°C	0x01	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Max flow1 active	Переполнение URV	0x02	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Max flow2 active	Недогрузка URV	0x04	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
FB autoz active	Включен автозоль блокировки поплавка	0x08	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Power fail warn	Произошло отключение питания	0x10	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Oper timer error	Отказ рабочего таймера	0x20	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
Man adjust act.	Активирована функция ручной настройки	0x40	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.
FB indicat. act.	Активирована функция Обнаружение-Перемещения- Поплавка	0x80	ВЫКЛ./ВКЛ.	ВЫКЛ./ВКЛ.

### 7.6.9 Конфигурация тренда (Доступна только в HART 7)

Функция создания трендов данных (Data Trending) предназначена для уменьшения количества передач, используемых для получения данных от устройства. Она может быть полезна для выполнения видов мониторинга, которые не требуют получения всех данных с малым временем ожидания.

Прибор RAMC поддерживает передачу информации одного тренда для требуемой переменной устройства.

Когда параметр **Trend control (Управление трендом)** переходит из состояния “Disabled/Выключен” в одну из следующих трех установок, преобразователь начнет непрерывно вычислять данные тренда, подлежащие передаче ведущему устройству (хосту).

Управление трендом	Функция
Disabled (Выключен)	Информация тренда не вычисляется.
Enable single data point trending (Включить создание тренда для одной точки данных)	В кольцевом буфере сохраняется только то значение, которое было сосчитано при осуществлении выборки.
Enable filtered trending (Включить создание отфильтрованного тренда)	В отфильтрованном тренде для обеспечения плавности используется постоянная времени, равная одной третьей от периода выборки тренда. Если считать, что изменение значения переменной устройства носит ступенчатый характер, эта усредненная постоянная времени позволяет возвращенному значению тренда достичь 95 % от ступенчатого изменения за один период выборки тренда.
Enable average trending (Включить создание усредненного тренда)	Устройство усредняет значения, полученные во время периода выборки тренда.

Передаются следующие значения:

Переменные устройства тренда	Параметр
Flow (Расход)	Расход в единицах измерения
Percent (Процент)	Процентное значение расхода
Temperature (Температура)	Температура в преобразователе

Интервал выборки выбирается в диапазоне от 1 с до 2 ч. Цикл внутреннего измерения составляет 250 мс. Прибор RAMC поддерживает один кольцевой буфер с 12 выборками. Кольцевой буфер обновляется посредством осуществления выборок из значений требуемой переменной со скоростью, определяемой периодом выборки.

Данные тренда могут быть выведены на дисплей в виде следующего меню с использованием для устройства параметра “Refresh Trend Data/Обновить данные тренда”.

Будут отображены все 12 значений данных тренда.

Когда тренд (Trend) не используется, он передает NAN в качестве значений, а в качестве состояния - “bad / constant”.

Настройка прибора

    Подробная настройка

        Конфигурация выхода

            Выход HART

                Конфигурация тренда

                    Данные тренда

Обновление данных тренда	Выполнить
Переменные устройства тренда	R/S
Классификация тренда	R
Единицы измерения тренда	R
Отметка даты тренда 0	R
Отметка времени тренда 0	R
Значение тренда (x)	R
Качество данных значения тренда (x)	R
Предельное состояние значения тренда (x)	R

(x) = 12 значений

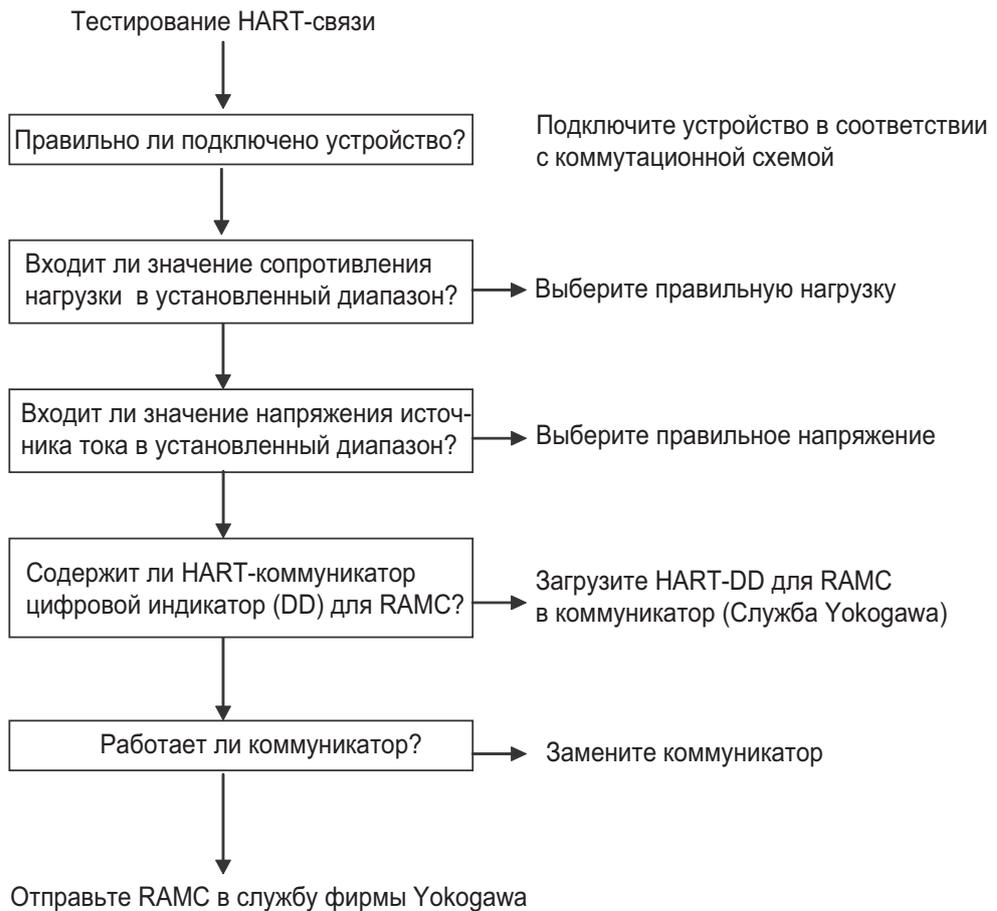
## 7.7 Техническое обслуживание

### 7.7.1 Тестирование функций

- Подключите устройство в соответствии с коммутационной схемой.
- Проверьте связь HART с помощью HART- коммуникатора или персонального компьютера, имеющего коммуникационную программу HART.
- Установить: Настройка прибора / Регулируемые параметры процесса.
- Параметр PV АО указывает величину тока; сравните эту величину с измеренной силой тока.

### 7.7.2 Выявление неисправностей

В случае проблем при работе устройств связи HART выполните следующее тестирование:





## 8. Техническое обслуживание

### 8.1 Обслуживание

#### 8.1.1 Функциональная проверка

Проверка перемещения стрелки:

- Снимите крышку корпуса.
- 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 расхода. Если свободное движение стрелки отсутствует, очистите поплавок и измерительную трубку.

Блок с электронным преобразователем:

- На экране должны отображаться величины, соответствующие функции индикации и установкам измерительного блока.
- Панели на экране, расположенные под 8 цифрами, не должны мерцать. Если возникает ошибка, необходимо предпринять соответствующие меры (см. раздел 6.2.8 – сообщения об ошибках) или отослать устройство в сервисную службу.
- При отсутствии потока ток на выходе (выходной сигнал) должен быть равен 0 или 4 мА. При величине расхода, соответствующей 100% расхода, сила тока должна быть равна 20 мА.

Дополнительная функциональная проверка для устройств HART- связи (-H, -J)

- Проверьте HART- связь с помощью переносного ручного пульта HART или персонального компьютера, на котором установлено программное обеспечение HART- связи.
- Установите: Настройка прибора / Регулируемые параметры процесса.
- Параметр PV АО указывает величину тока, которая должна быть на выходе; измерьте эту величину ампервольтметром.

#### 8.1.2 Измерительная трубка, поплавков

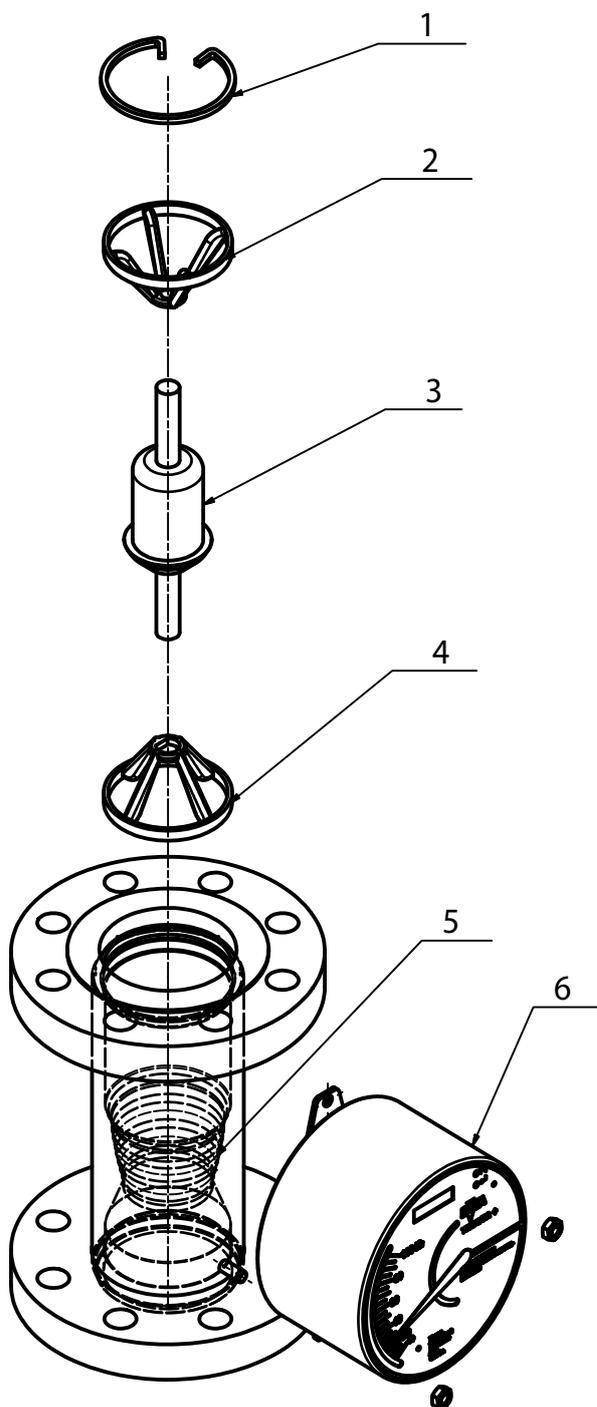
РАМС не нуждается в техническом обслуживании. Если загрязнение измерительной трубки ухудшает подвижность поплавка, то трубка и поплавок должны подвергнуться чистке. Для выполнения этой операции ротаметр РАМС необходимо снять с трубопровода.

Замена или очистка поплавка:

- Снимите РАМС с трубопровода.
- С измерительной трубки снимите верхний фиксатор.
- Возьмитесь за стопор поплавка и выньте поплавок через верх измерительной трубки.
- Очистите поплавок и измерительный конус.
- Вставьте поплавок и ограничитель поплавка в измерительную трубку.
- Установите фиксатор на трубку.
- Проверьте, свободно ли перемещается поплавок.
- Подключите ротаметр РАМС к трубопроводу.

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

### 8.1.3 Поэлементный чертеж



Номер	Деталь
1	Пружинный кольцевой замок
2	Упор поплавка
3	Поплавок
4	Соединяемый упор поплавка
5	Конус
6	Индикатор

### 8.1.4 Электронный преобразователь

Электронный преобразователь не требует технического обслуживания. Электронный блок герметично закрыт и не подлежит ремонту. Так как датчик в заводских условиях был настроен вместе с механическими элементами, со снижением точности измерений можно заменять лишь отдельные элементы.

Можно заменять лишь экран и рабочий блок (LCD PCB). Для этого устройство должно быть направлено в службу сервиса Yokogawa.

Выходной сигнал может регулироваться с помощью программного обеспечения. При тестировании величины тока на выходе, описанном в разделе 6.2.11, определяют, требуется ли регулировка. Регулировку проводят в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 6-2-6. Источник питания PCB 4-проводных устройств включает плавкий предохранитель. При замене предохранителя убедитесь в отключении источника питания. Используйте предохранители только той мощности и с теми характеристиками, которые указаны в технических условиях в разделе 9.5, или нанесены на держатель предохранителя.

### 8.1.5 Замена EEPROM и шкалы

#### Подготовительные работы:

- Проверьте заводской номер, ключевой код и дату выпуска новых частей.
- Отключите источник питания.
- Для приборов с кодом /KF1 подождите не менее 2 минут перед открытием блока индикатора.
- Для ротаметров RAMC с типом корпуса 91 освободите предохранительный винт на крышке.
- Снимите крышку с блока индикатора.
- Убедитесь в том, что все дополнительные детали не находятся под напряжением.



#### **ВАЖНО**

Стрелка не должна быть скручена и ее ось не должна быть погнута!

#### Замена EEPROM:



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Калибровочный блок EEPROM может быть поврежден электростатическим разрядом (ESD). Поэтому никогда не касайтесь клемм, а только изолированных частей.

Блок EEPROM с помощью штепсельного разъема присоединен к правой стороне электрических угловых преобразователей и закреплен защелкой (см. рис. 3-1 / 3-2).

- Ослабьте винтовое крепление защелки, но только на несколько оборотов!
- Поверните крышку защелки вверх таким образом, чтобы можно было вынуть блок EEPROM.
- Установите новый блок EEPROM (он может быть установлен только в одном, правильном, положении).
- Опустите крышку защелки вниз, закрыв блок EEPROM, и до упора заверните винты крепления защелки.

#### Замена шкалы на приборах без реле ограничения расхода:

- Отвинтите шкалу, укрепленную на двух винтах.
- Извлеките шкалу из индикаторного блока, сдвинув ее влево, приподняв 4 угла для блока с корпусом 66. Для блоков с электронным преобразователем шкала должна дополнительно приподняться над 2 кнопками.
- Скользящим движением слева пропустите новую шкалу под стрелкой до тех пор, пока 4 угловых отверстия не защелкнутся в мостике для блоков с корпусом 66 и 2 кнопки не защелкнутся в соответствующих отверстиях для устройств с электронным преобразователем.
- Закрепите шкалу с помощью двух винтов.

#### Замена шкалы на приборах с реле ограничения расхода:

За консультациями обращайтесь в бюро обслуживания фирмы ROTA YOKOGAWA.

#### Заключительные операции:

- Соберите крышку индикатора
- Для RAMC с корпусом типа 91 зафиксируйте предохранительный винт.
- Включите источник питания.
- Проверьте функционирование прибора.

### 8.1.6 Замена индикатора

Блоки индикации могут быть заменены на блоки аналогичного типа при условии, что в новом блоке устанавливается шкала измерительной трубки и калибровочный блок EEPROM (при наличии электронного преобразователя). На приборах с электронным преобразователем (-E, -H, -J) выполните следующие операции:

- Отключите питание.
- Для блоков с кодом /KF1 выждите не менее 2 минут перед открыванием индикатора.
- Для RAMC с корпусом типа 91 освободите предохранительный винт в крышке.
- Отвинтите крышку индикаторного блока.
- Отсоедините кабели и извлеките их через кабельные сальники из RAMC.
- Удалите шкалу и калибровочный блок EEPROM их старого индикатора и установите их на новом индикаторном блоке.

#### **! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Калибровочный блок EEPROM может быть поврежден электростатическим разрядом (ESD). Поэтому никогда не касайтесь клемм, а только изолированных частей.

- Не погните стрелку при установке.
- Установите крышку на индикаторном блоке.
- Снимите индикаторный блок с измерительной трубки и замените его новым блоком. Убедитесь в том, что прокладки и распорные ролики уложены в те же места, где они находились перед разборкой.

### 8.1.7 Выявление неисправностей

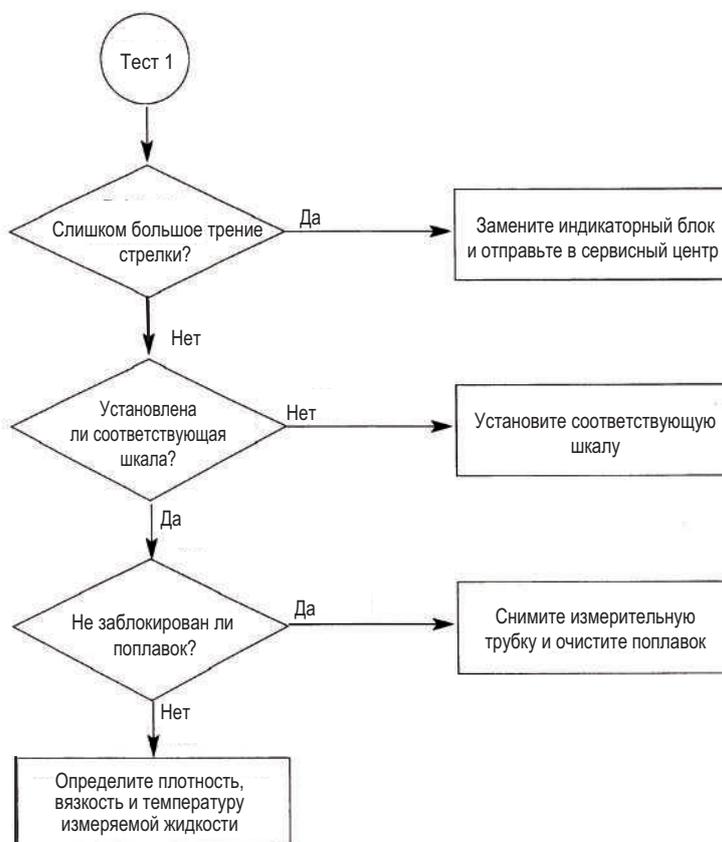
В случае, если RAMC дает неправильные показания, для выявления неисправностей используйте приведенные ниже технологические схемы, а затем определите причину отказа, локализируйте и устраните неисправность.

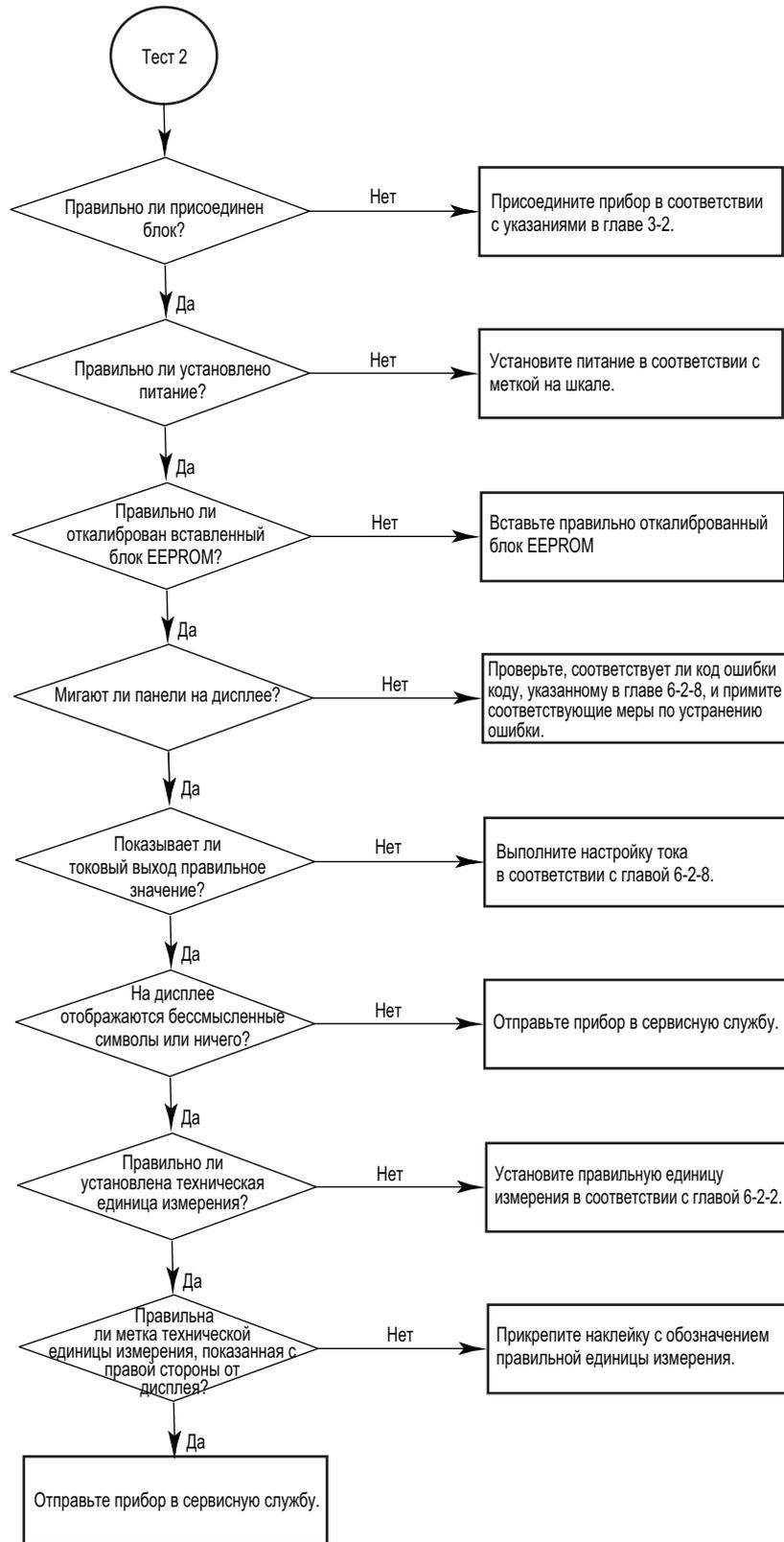
При возникновении проблем с точностью измерений в блоке "Т": выполните тест 1.

При возникновении проблем с точностью измерений в блоках "Е" или "Н" или "J": выполните тест 1 и тест 2.

При возникновении проблем с HART- связью при наличии блока "Н" или "J": выполните тест 3 и см. главу 7.7.

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





## 8.2 Образцы для отправки на сервис

### Отправка прибора обратно на сервис.

Монтаж и эксплуатация ротаметра RAMC, выполненные в соответствии с данным руководством, не вызывают возникновения возможных неполадок. Если же необходимо отправить RAMC 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 ротаметром RAMC, 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.**

<b>Данные о заказчике</b>		
Компания:		
Адрес:		
Лицо для контакта:		E-Mail:
Номер телефона:		Номер факса
Ссылка/Номер заказа:		
<b>Данные о приборе*</b>		
Тип:		Серийный №:
Тип:		Серийный №:
*Если этого недостаточно, используйте отдельный лист		
<b>Данные о процессе</b>		
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:		
<b>Другие замечания / Причина возврата:</b>		

Настоящим мы утверждаем, 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



# 9. Технические характеристики

## 9.1 Модели и суффикс-коды

Модель	Суффикс-код	Описание	Ограничения
RAMC01 RAMC23 RAMC02		Размер DN 15 (½ дюйма) Размер DN 20 (¾ дюйма) Размер DN 25 (1 дюйм),	для: D4, D6, A1, A2, A3, T4, R4, T6, G6 для: D4, D6, A1, A2, A3, T4, R4, T6, G6 для: D4, D6, A1, A2, A3, S2, S4, S5, T4, R4, T6, G6 для: D4, D6, A1, A2, A3, S4, T6, G6
RAMC03 RAMC04 RAMC05 RAMC06 RAMC08 RAMC09 RAMC10 RAMC12 RAMC15 RAMC15		Размер DN 32 (1¼ дюйма) Размер DN 40 (1½ дюйма) Размер DN 50 (2 дюйма) Размер DN 65 (2½ дюйма) Размер DN 80 (3 дюйма) 3 ½ дюйма Размер DN 100 (4 дюйма) Размер DN 125 (5 дюймов) Размер DN 150 (6 дюймов) Без измерительной трубки	для: D4, D6, A1, A2, A3, S4, S5, T6, G6 для: D4, D5, D6, A1, A2, A3, S2, S4, T4, R4 для: D4, D5, A1, A2, A3, S2, S4, T4, R4, T6, G6 для: D4, D5, A1, A2, A3, S2, S4 для: A1, A2 для: D2, D4, A1, A2, S2, S4, для: D2, A1, A2, S2, для: D2, A1, A2
Соединение с процессом	-D2 -D4 -D5 -D6 -A1 -A2 -A3 -T6 -G6 -R4 -S2 -S4 -T4 -S5 -NN	EN-Фланец PN 16, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. EN1092 –1 Вид B1 EN-Фланец PN 40, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. EN1092 –1 Вид B1 EN-Фланец PN 63, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. EN1092 –1 Вид B2 EN-Фланец PN 100, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. EN1092 –1 Вид B2 ASME-фланец класс 150, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. ASME B16.5 ASME-фланец класс 300, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. ASME B16.5 ASME-фланец класс 600, размеры для подсоед. к процессу + торцевание согл. ASME B16.5 Внутренняя резьба NPT: PN40 Внутренняя резьба G: PN40 Внутренняя резьба Rp: съемный Внешняя резьба DIN 11851 Тройниковый зажим PN10; PN16 Внутренняя резьба NPT: съемный Фланцы Rosista PN10 Без подсоединения к процессу	
Материалы смачиваемых частей	S F N	Нержавеющая сталь Облицовка тефлоном Без смачиваемых частей	Только с RAMC15
Конус / поплавок	nnnn NNNN	См. Таблицы 10 ...12. Без измерительной трубки / без поплавка	Только с RAMC15
Индикатор / преобразователь	-T -E -G -H -J -N	Локальный индикатор Электронный индикатор Электронный индикатор с Profibus PA Электронный индикатор с HART 5 (включает Программный тег HART 5) Электронный индикатор с HART 7 (включает Программный тег HART 7) Без индикатора	Только с выходом 429 Только с выходом 424 8 цифр для тега, 24 цифры для длинного тега Только с выходом 424 8 цифр для тега, 32 цифры для длинного тега Только с корпусом NN
Тип корпуса	90 91 NN	Круглый корпус: SS Круглый корпус: Al Без корпуса	Только с индикатором N
Источник питания / Выход	240 244 140 144 430 434 424 429 NNN	230 В пер.т.: 4-проводн.: 0-20мА 230 В пер.т.: 4-проводн.: 4-20мА 115 В пер.т.: 4-проводн.: 0-20мА 115 В пер.т.: 4-проводн.: 4-20мА 24 В пост. Т.: 3-проводн.: 0-20мА 24 В пост. Т.: 3-проводн.: 4-20мА 24 В пост. Т.: 2-проводн.: 4-20мА Profibus PA / Foundation Fieldbus 9...32В пост.т. Без источника питания	Только с индикатором E. Не с реле ограничения расхода Только с индикатором E Только с индикатором E Только с индикатором E, H, или J Только с инд. G. Не с реле ограничения расхода Только с индикатором T или N

## 9.2 Опции

Модель	Код опции	Описание	Ограничения
Индикатор	/A5	Кабельный сальник ASME с внутренней резьбой NPT ½"	Не с кодом /A13
	/A12	Единицы измерения США	Только для индикатора E, H
	/A13	Кабельный сальник ISO с внутренней резьбой M20 x 1,5	Только для корпуса 90
	/A16	Индикатор на 95 мм удлинителе	Только для корпусов 90, 91
	/A20	Шкала для типа T66	Не для типа с серт. для работы в опасных зонах; не с индикатором
	/A21	Шкала и EEPROM для типа E66, H66, G66	Не для типа с серт. для работы в опасных зонах; не с индикатором, не с кодом /A16
	/A22	Шкала для типа T90, T91	Не для типа с серт. для работы в опасных зонах; не с индикатором
	/A23	Шкала и EEPROM для типа E90, H90, G90, J90, E91, H91, G91, J91	Не для типа с серт. для работы в опасных зонах; не с индикатором, не с кодом /A16
/A25	Элемент балансировки давления	Не с кодом /KS2, /ES2, /KF1, /EF1, /NF1 с корпусом 91 с кодом /A5 или /A13	
/A26	Индикатор для температуры окружающей среды -40 °C	Не с кодом /K1, /K2, /K3, /K9, /K10, /KF1, /EF1, /NF1, /KS2, /ES2, ист. питания 14n + 24n; /FS1, /CS1 – не с E, -H, -J.	
Маркировка	/B0	Шильдик (1.4404/316L) на фланце и маркировка на шкале	Пластика 9x40мм; макс. 45 цифр
	/B1	Шильдик (1.4404/316L) с креплением проволокой и маркировка на шкале	Пластика 9x40мм; макс. 45 цифр
	/BT2	Программный тег, адрес шины для Profibus PA	32 цифры для тега; 4 цифры для адреса шины; только индикатор G
	/B4	Нейтральная версия	Не для типа с серт. для работы в опасных зонах
	/B8	Предусмотренная заказчиком маркировка на табличке	
	/B10	Шкала в процентах	
/BG	Заданные заказчиком примечания на шкале	Макс. 45 цифр	
/BD	Двойная шкала	Возможна регулировка только для 1 жидкости	
Реле ограничения расхода	/K1	Реле MIN расхода	Не для источника питания 14n+24n
	/K2	Реле MAX расхода	Не для источника питания 14n+24n
	/K3	MIN- MAX контакт; MIN-MIN контакт; MAX-MAX контакт	Не для источника питания 14n+24n
	/K6	Реле MIN расхода; отказоустойчивое исполнение	Не для источника питания 14n+24n
	/K7	Реле MAX расхода; отказоустойчивое исполнение	Не для источника питания 14n+24n
	/K8	MIN- MAX контакт; отказоустойчивое исполнение	Не для источника питания 14n+24n
	/K9	MIN-MIN контакт; отказоустойчивое исполнение	Не для источника питания 14n+24n
/K10	MAX-MAX контакт; отказоустойчивое исполнение	Не для источника питания 14n+24n	
Имп. выход	/CP	Импульсный выход, изолированный	Только для источника питания 14n+24n
Торец (подсоединение к процессу)	/D10	Форма B2 в соответствии с EN 1092-1	Только для фланцев по EN (D2; D4)
	/D11	Форма D в соответствии с EN 1092-1	Только для фланцев по EN (D2; D4)
Демпфирование	/SD	Система демпфирования поплавка	Только для SS, не для конуса 81, 82; только для применения с газом
Защита фланца	/QK	Крышки фланцев	Только для фланцев A1, A2, A3, D2, D4, D5, D6
Поставка в Корею	/KC	С маркировкой KC поставляется в Корею	Не с кодами /VE или /CN
Соответствие евразийским требованиям	/VE	С маркировкой EAC	Не с кодами /KC or /CN
Поставка в Китай	/CN	Для поставки в Китай	Не с кодами /VE или /KC
Покрытие корпуса	/X1	Однослойное эпоксидное покрытие для корпуса 91; Крышка зеленого цвета RAL 6001, дно зеленого цвета RAL 6001	Не для корпуса 90; не с кодом /KC1 или /GC1
	/X2	Антикоррозионное покрытие (3 слоя) для корпуса 91; Вариант /A16 также с покрытием; крышка желтого цвета RAL 1021, дно белого цвета RAL 9001	Не для корпуса 90; не с кодами /KC1 или /GC1
Отслеживание нагрева	/T1	Соединение с отслеживанием нагрева G ¼", внутр. резьба PN 40	Только для материала SS для смачиваемых частей
	/T2	Соединение с отслеживанием нагрева DN 15 PN 40	Только для материала SS для смачиваемых частей
	/T3	Соединение с отслеживанием нагрева DN 25 PN 40	Только для материала SS для смачиваемых частей
	/T4	Соединение с отслеживанием нагрева ASME ½" 150#	Только для материала SS для смачиваемых частей
	/T5	Соединение с отслеживанием нагрева ASME 1" 150#	Только для материала SS для смачиваемых частей
	/T6	Соединение с отслеживанием нагрева ¼"NPT, внутр. резьба PN 40	Только для материала SS для смачиваемых частей
Источник питания для электронного преобразователя	/UT	RN221N-B1, 20 - 250 В постоянного тока /переменного тока (DC /AC), Ex i, HART-совместимый	Только для индикатора E, H, J

Модель	Код опции	Описание	Ограничения
Проверка и сертификаты	/H1	Сертификат на отсутствие масла и жира на смач. частях согл. ASTM G93-03 уровень C	
	/H3	Сертификат на применение чистой воды	
	/P2	Сертификат на соответствие заказу согл. EN 10204- 2.1	
	/P3	Как /P2 + протокол испыт. согласно EN 10204- 2.2	
	/P6	Сертификат на материал EN 10204- 3.1	Только для герметичных металлических частей
	/PM3	РАMI-тест (3 тестовые точки: входное соединение с процессом, измерительная трубка, выходное соединение с процессом)	Только для матриала SS смачиваемых частей
	/PP	Протокол испытания измерит. системы под давлением	В соответствии с EN 12266-1
	/PT	Таблица расходов для преобразований	
	/P9	Испытание на проникновение красящего вещества для фланцевой сварки в соответствии с DIN EN ISO 3452-1 с сертификатом	Не для соединений RAMC01-T6SS- S0-..., RAMC01-G6SS- S0-...; не для /T ; не с /P15 или /P16
	/P10	Комбинация /P3 + /P6 + /PP	Смотрите отдельные опции
	/P11	Комбинация /P3 + /P6 + /PM3	Смотрите отдельные опции
	/P12	Комбинация /P3 + /P6 + /P9 + /PP	Смотрите отдельные опции; не с /P15 или /P16
	/P13	Комбинация /P3 + /P6 + /P9 + /PM3 + /PP +/WP	Смотрите отдельные опции; не с /P15 или /P16
	/P14	Испытание на проникновение красящего вещества для фланцевой сварки в соответствии с ASME V	Только для матриала SS смачиваемых частей; Не для соединений RAMC01-T6SS- S0-..., RAMC01-G6SS- S0-...; не для /T
	/P15	НОРМАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СРЕДЫ согласно ASME V31.3	Только для RAMC -A1SS, RAMC -A2SS, RAMC -A3SS; не для /T
	/P16	ОБСЛУЖИВАНИЕ СРЕДЫ согласно Категории М ASME V31.3	Только для RAMC -A1SS, RAMC -A2SS, RAMC -A3SS; не для /Tx; только с кодами /RTA или/P20
/P20	Комбинация пакетов ASME: /P14, /WPA, /RTA	Смотрите отдельные опции; только с /P15 или /P16	
/WP	WPS согл. DIN EN ISO 15609-1 (Спецификация процедуры сварки) WPQR согл. DIN EN ISO 15614-1 (Квалификационн. запись характеристик сварочного аппарата) WQC согл. DIN EN 1418 (Квалификационный сертификат сварочного аппарата), сварка с использованием робота WQC согл. DIN EN 287-1 (Квалификационный сертификат сварочного аппарата), ручная сварка (SS) WQC согл. DIN EN ISO 6906-4 (Квалификационный сертификат сварочного аппарата), ручная сварка (никелевый сплав)	Не для соединен. RAMC01-T6SS- S0-..., RAMC01-G6SS- S0-...; не для /T ; не с /P15 или /P16	
/WPA	Сварочные процедуры и сертификаты соотв. ASME IX	Только с /P15 или /P16	
/RTA	Рентгеновский анализ в соответствии с ASME V	Только с /P15 или /P16	
Соответствие ГОСТ	/QR2	Первичная градуировка и подтверждение результатов испытаний, действующее в Казахстане	См. стр.4, только с /VE
	/QR3	Первичная градуировка и подтверждение результатов испытаний, действующее в Узбекистане	См. стр.4

Модель	Код опции	Описание	Ограничения
Аттестация для использования на опасном участке	/KS1	Искробезопасный по АТЕХ "ia"	Только для источника питания 424, 430, 434, 429; только для индикатора Т с реле ограничения расхода
	/KS2	Искробезопасный по АТЕХ "ia" + пылезащищенный "tb"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91
	/KS3	Искробезопасный по АТЕХ "ic" для использования в категории 3G	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода
	/ES1	Искробезопасный по IECEx "ia"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода
	/ES2	Искробезопасный по IECEx "ia" + пылезащищенный "tb"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91
	/ES3	Искробезопасный по IECEx "ic"	Только для источника питания 424, 430, 434; без реле ограничения расхода
	/FS1	Искробезопасный / невоспламеняемый по стандарту FM электронный преобразователь (США); искробезопасное / невоспламеняемое по станд FM реле огранич. расхода (США)	Только для источника питания 424 (электронный преобразователь); только для индикатора Т с реле ограничения расхода
	/CS1	Искробезопасный / невоспламеняемый по стандарту FM электронный преобразователь (Канада); искробезопасное / невоспламеняемое по станд. CSA реле огранич. расхода (Канада)	Только для источника питания 424 (электронный преобразователь); только для индикатора Т с реле ограничения расхода (только /K1, /K2, /K3); только в сочетании с источником питания /W А или /W В
	/NS1	Искробезопасный по NEPSI (Китай)	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; не для индикатора J; только с /CN
	/GS1	Искробезопасный по EAC "ia"	Только для источника питания 424, 430, 434; только с /VE
	/US1	Искробезопасный по INMETRO "ia"	Только для источника питания 424, 430, 434; без реле ограничения расхода
	/KF1	Взрывобезопасный по АТЕХ "d" / пылезащищенный "tb"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91
	/EF1	Взрывобезопасный по IECEx "d" / пылезащищенный "tb"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91
	/NF1	Взрывобезопасный по NEPSI "d" / пылезащищенный (Китай)	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91; только с /CN
	/GF1	Взрывобезопасный по EAC "d"	Только для источника питания 424, 430, 434; только для индикатора Т с реле ограничения расхода; только для корпуса 91; только с /VE
/KC1	Неэлектрический тип по АТЕХ	Только для индикатора Т без реле ограничения расхода	
/GC1	Неэлектрический тип по EAC	Только для индикатора Т без реле ограничения расхода; только с /VE	
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
	/W1B	KFA5-SR2-Ex2.W / 115 В пер.т., 2 канала.	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3
	/W2A	KFA6-SR2-Ex1.W / 230 В пер.т., 1 канал.	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3
	/W2B	KFA6-SR2-Ex2. / 230 В пер.т., 2 канала	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3
	/W2E	KHA6-SH-Ex1.W / 230 В пер.т., 1 канал, отказоустойчив.	Только для реле ограничения расхода /K6 ÷ /K7
	/W2F	2x KHA6-SH-Ex1 / 115/230 V пер.т., 1 канал, отказоустойчив.	Только для реле ограничения расхода /K8 ÷ /K10
	/W4A	KFD2-SR2-Ex1.W / 24 В пост.т., 1 канал.	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3
	/W4B	KFD2-SR2-Ex2.W / 24 В пост.т., 2 канала	Только для реле ограничения расхода /K1, /K2, /K3
/W4E	KHD2-SH-Ex1 / 24 В пост.т. 1 канал отказоустойчивый	Только для реле ограничения расхода /K6 ÷ /K7	
/W4F	2x KFD2-SH-Ex1 / 24 V пост.т. 1 канал, отказоустойчивый	Только для реле ограничения расхода /K8 ÷ /K10	
Руководства пользователя	/IEp	Количество руководств пользователя на англ. языке	n= 1 до 9, можно выбрать *)
	/IDp	Количество руководств пользователя на немецком языке	n= 1 до 9, можно выбрать *)
	/IFn	Количество руководств пользователя на франц. языке	n= 1 до 9, можно выбрать *)
Специальный заказ	/Z	Специальную конструкцию следует заказывать отдельно При выборе /Z несколько суффиксов в суффикс-кодах модели можно изменить на Z.	

\*) если инструкции по эксплуатации не выбраны, в комплект расходомера входит только компакт-диск с руководствами по эксплуатации

**При оформлении заказа указывайте следующее:**

- 1) Модель, суффикс-код и код опции
- 2) Название среды; Температура процесса; Плотность процесса; Давление процесса; Вязкость процесса
- 3) Для газов: используемая шкала (стандартная или фактическая)

\*) Опции: Номер теста, Дополнительные указания заказчика

### 9.3 Стандартные технические характеристики

#### СТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

##### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРУБКИ

###### Материал смачиваемых деталей:

- нержавеющая сталь AISI 316L(1.4404)
- ПТФЭ
- арамидное волокно / соединитель NBR (прокладка для подсоединения к процессу R4 или T4)
- другие материалы по запросу

###### Измеряемые среды:

- различные жидкости, газы и пар

Диапазон измерений: см. Таблицы 9-11 и 9-12

###### Соотношение диапазонов измерений:

10:1

###### Подсоединение к процессу / Нержавеющая сталь

- Фланцы: - в соответствии с EN1092-1  
 DN100 – DN150 PN16  
 DN15 – DN100 PN40  
 DN50 – DN80 PN63  
 DN15 – DN50 PN100
- в соответствии с ASME B 16.5 (двойная сертификация AISI 316/316L)  
 ½ "-6": Класс 150 с соед. выступом  
 ½ "-6": Класс 300 с соед. выступом  
 ½ "-3": Класс 600 с соед. выступом
- шероховатость уплотнения  
 Форма B1: RA 3.2 – 6.3  
 Форма B2: RA 0.8 – 3.2  
 ASME: RA 3.2 – 6.3
- Резьба: - внешняя по DIN 11851  
 NPT-трубная внутренняя  
 G (заземление) -внутренняя  
 Фиксатор по DN25/1" – DN100/4"

**Рабочее давление:** зависит от типа подключения к технологической линии. См. Таблицы 10-12; высокое давление (до 700 бар) по запросу

###### Рабочая температура:

- промежуточные смачиваемые детали из нержавеющей стали:  
-196...+370°C
- смачиваемые детали из ПТФЭ  
-80...+130°C

См. рис. 7а – 7с

###### Класс точности:

###### Таблица 9-1

Материал смачиваемых деталей	Размер	Класс точности согласно VDE/VDI 3513 л. 2 (q <sub>c</sub> =50%)
SS	DN 15-100	1.6
SS	DN 125-150	2.5
PTFE	DN 15-100	2.5

###### Директива по оборудованию, находящемуся под давлением (PED):

###### Трубки

- Модуль: H
- Группа среды: 1 (опасные среды)
- Производимая точность по категории: III
- Классификация: Таблица 6 директивы PED

###### Нагрев (/T1 ÷ /T6)

- Статья 3 разд. 3: (Объем < 1 л)
- Группа среды: 2 (неопасные среды)
- Классификация: Таблица 2 директивы PED

КАНАДСКИЕ РЕГИСТРАЦИОННЫЕ НОМЕРА (CRN) могут быть получены по запросу:

###### Монтаж

- Положение : вертикальное
- Направление течения: снизу-вверх
- Установочная длина: см. Таблицы 10,12, 13, 14
- Прямой участок трубы: : DN 80/100 – не менее 5D, для меньших диаметров – не обязателен

###### Вес

См. Таблицу 9-16

##### ЛОКАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР

(Индикатор/Преобразователь Код -Т)

**Принцип:** индикация посредством индуктивной связи между встроенным в поплавок магнитом и магнитом, расположенным за индикатором, который следует за перемещением поплавка

###### Корпус индикатора:

- Материалы:
  - нержавеющая сталь (1.4404/316L)(корпус типа 90)
  - литой окрашенный алюминий согл. материалу EN 13195 AC 44200 (корпус типа 91) все с защитным стеклом
- Класс защиты:
  - IP66/67
  - NEMA 4, 4X, 6 (не для пожаробезопас. корпуса)

###### Шкалы:

- стандарт: съёмная алюминиевая пластина с одной шкалой (опция – две)
- маркировка: непосредственное считывание единиц измерения или процент от Q<sub>max</sub> (максимального расхода)

###### Условия транспортировки и хранения:

от -40°C до +110°C

##### ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

(Индикатор/Преобразователь Код -Е, -Н, -J, -G)

###### Стандартный тип (Код -Е):

###### Источник питания:

- 4-проводные блоки с гальванической развязкой:
  - ~230 В пер.т. +10%/-15%, 50/60 Гц, плавкий предохранитель 0,063 А, инерционный, (5x20) мм: ~115 В пер.т. +10%/-15%, 50/60 Гц, плавкий предохранитель 0,125 А, инерционный, (5x20) мм
- 2/3-проводные блоки: U = 14 В... 30 В пост. т.

###### Выходной сигнал

- 4-проводные блоки: 0 - 20 мА, 4 - 20 мА
    - импульсный выход (код /СР) макс. частота 4 Гц (см. рис. 3-5)
  - 3-проводные: 0 - 20 мА, 4 - 20 мА
  - 2-проводные: 4 – 20 мА
- Точка 20 мА выбирается между 60% и 100% от Q<sub>ном</sub>.

###### Сопротивление нагрузки

- 4-проводные блоки: ≤ 500 Ом
- 2/3-проводные: ≤ (U-14 В) / 20 мА, 500 Ом макс.

###### Тип связи по протоколу HART (Код -Н, -J)

###### Источник питания:

- 2-проводные блоки: U = 14 В...30 В пост.т.

###### Выходной сигнал:

- 2-проводные блоки: 4 – 20 мА

###### Сопротивление нагрузки:

- HART-вариант: 250 – 500 Ом

###### Тип связи Profibus PA (код -G)

- 2-пров. соед. по шине, не чувств. к полярности: 9...32 В пост.т. согласно IEC 61568-2 и модели FISCO
- Базовый ток: 14 мА
- Ток сбоя (FDE): 10 мА дополнительно к базовому току
- Скорость передачи: 31,25 кбод
- Блок AI для объемного или массового расхода
- Возможность конфигурирования с PDM DD
- Поддерживает функции I&M

**Цифровой дисплей:**

7-сегмент. ЖК-дисплей; 8 цифр: высота символов 6 мм

**Температура процесса / окружающей среды:**

Зависимость температуры процесса от температуры окружающего воздуха, представлена на Рис. 7а – 7с. Внутренняя температура электронного преобразователя может быть выведена на дисплей или передана по HART-связи.

**Измерение внутр. температуры преобразователя:**

- Диапазон: -25...+70°C  
- Погрешность: ±5°C

**Температура транспортировки и хранения:**

от -40°C до +70°C

**Линейность<sup>1)</sup>:**

± 0,2% ПШ

**Гистерезис<sup>1)</sup>:**

± 0,1% ПШ

**Воспроизводимость<sup>1)</sup>:**

± 0,1% ПШ

**Влияние напряжения питания<sup>1)</sup>:**

± 0,1% ПШ

**Температурный коэффициент выходного сигнала<sup>1)</sup>:**

± 0,5% / 10 К ПШ

**Переменно-токовая часть выходного сигнала<sup>1)</sup>:**

± 0,15% ПШ

**Долговременная стабильность<sup>1)</sup>:**

± 0,2% / год

**Максимальный выходной сигнал:**

21,5 мА

**Выходной сигнал при сбое:**

≤ 3,6 мА (согл. NE 43)

**Быстродействие (99%):**

приблизительно 1,5 с (демпфирование 1 с)

**Электромагнитная совместимость (ЭМС):**

- Излучение по EN 61326-1, кл. А, табл. 2 и EN 61326-2-3:

Критерий А, огранич.: ВЧ-устойчивость между 500 МГц и 750 МГц: критерий В  
RAMC с поддержкой Profibus PA:  
Критерий А: выброс, всплеск, ВЧ-устойчивость  
Критерий В: ESD

В случае одностороннего заземления кабельного экрана возможно достижение критерия В для всех испытаний

**Защита устройства по DIN EN61010-1**

- Категория по перенапряжению: II (соотв. EN 60664-1)  
- Степень загрязнения: I  
- Класс защиты:

I (с источником питания 115/230 В пер.т.)  
III (с источником питания 24 В пост.т. и Fieldbus)

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (код /UT)**

**Тип:** источник питания с гальванической развязкой входа и выхода  
- RN221N-B1, имеется вариант, совместимый с протоколом HART.

**Напряжение питания:**

от 20 В до 250 В DC /AC (постоянного тока / переменного тока) 50/60 Гц

**Максимальное сопротивление нагрузки:**

700 Ом

**Выходной сигнал:**

4 мА - 20 мА

**КАБЕЛЬНЫЕ САЛЬНИКИ**

(для преобразователя –Е, –Н, –J и –G)

**Резьба:**

- M16x1.5 (стандарт)  
- Резьба M20x1.5 (код /A13; стандарт для /KF1)  
- Резьба 1/2" NPT (код /A5)

**Диаметр кабеля:**

6 – 9 мм

**Максимальное сечение провода:**

Ø 1,5 мм<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> при темп. окружающей среды 20°C

**РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ (код /K1 - /K3)**

**Тип:**

индуктивный бесконтактный переключатель SC 3.5-NO согласно DIN EN 60947-5-6

**Номинальное напряжение:**

8 В пост. т.

**Выходной сигнал:**

≤ 1 мА или ≥ 3 мА

**РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА В ОТКАЗОУСТОЙЧИВОМ ИСПОЛНЕНИИ (код /K6 - /K10)**

**Тип:**

индуктивный бесконтактный переключатель SJ3.5-SN; SJ3.5-S1N согласно DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)

**Номинальное напряжение:**

8 В пост. тока

**Выходной сигнал:**

≤ 1 мА или ≥ 3 мА

**ГИСТЕРЕЗИС РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**

**Контакт Min / контакт Max**

- перемещение стрелки: ≈ 0,8 мм  
- перемещение поплавка: ≈ 0,8 мм

**Минимальное расстояние между контактами:**

≈ 2 мм

**КАБЕЛЬНЫЙ САЛЬНИК (код /K1 - /K10)**

**Резьба:**

- M16x1,5 (стандарт для типа 90)  
- Резьба M20x1.5 (код /A13; стандарт для типа 91)  
- Резьба 1/2" NPT (код /A5)

**Диаметр кабеля:**

6 – 9 мм

**Максимальное сечение провода:**

Ø 1,5 мм<sup>2</sup>

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА (код /W\_\_)**

**Тип:**

Реле преобразователя согласно DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)

- KFA5-SR2-Ex\*-W (115 В пер. тока), \* = 1 или 2  
- KFA6-SR2-Ex\*-W (230 В пер. тока), \* = 1 или 2  
- KFD2-SR2-Ex\*-W (24 В пост. тока), \* = 1 или 2  
- KHA6-SH-Ex1 (115/230 В пер. тока), отказобезопасный, 1 канал  
- KFD2-SH-Ex1 (24 В пост. тока), отказобезопасный, 1 канал

**Источник питания:**

- 230 В пер.т. ±10 %, 45-65Гц  
- 115 В пер.т. ±10 %, 45-65Гц  
- 24 В пост.т. ± 25 %

**Выход реле**

1 или 2 контакта переключения без напряжения

**Коммутационная способность**

макс. 250В пер.т., макс. 2А

**Примечание:**

При заказе отказобезопасного реле ограничения с кодом /K6 или /K7 следует выбирать источник питания с кодом /W2E или /W4E.

При заказе отказобезопасного реле ограничения с кодом /K8, /K9 или /K10 следует выбирать источник питания с кодом /W2F или /W4F.

**УРОВНИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**

**Таблица 9-2 Реле ограничения расхода в форме контакта Min, Max и Min-Max в стандартном исполнении**

		Код /K1	Код /K2	Код /K3
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SC3.5-N0	SC3.5-N0	SC3.5-N0
MAX	выше LV	----	1 мА	1 мА
	ниже LV	----	3 мА	3 мА
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SC3.5-N0	SC3.5-N0	SC3.5-N0
MIN	выше LV	3 мА	----	3 мА
	ниже LV	1 мА	----	1 мА

Примечание: LV = значение предела ограничивающего реле

**Таблица 9-3 Реле ограничения расхода как контакт Min, Max и Min-Max в отказоустойчивом исполнении**

		Код /K6	Код /K7	Код /K8
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SJ3.5-SN	SJ3.5-SN	SJ3.5-SN
MAX	выше LV	----	1 мА	1 мА
	ниже LV	----	3 мА	3 мА
	отказоб.	----	1 мА	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал	Сигнал	Сигнал
		SJ3.5-SN	SJ3.5-SN	SJ3.5-SN
MIN	выше LV	3 мА	----	3 мА
	ниже LV	1 мА	----	1 мА
	отказоб.	1 мА	----	1 мА

Примечание: LV = значение предела ограничивающего реле

**Таблица 9-4 Реле ограничения расхода как контакт Min-Min в отказоустойчивом исполнении**

		Код /K9
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ3.5-S1N
MIN	выше LV	3 мА
	ниже LV	1 мА
	отказоб.	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ3.5-S1N
MIN	выше LV	3 мА
	ниже LV	1 мА
	отказоб.	1 мА

Примечание: LV = значение предела ограничивающего реле

**Таблица 9-5 Реле ограничения расхода как контакт Max -Max в отказоустойчивом исполнении**

		Код /K10
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ3.5-SN
MAX	выше LV	1 мА
	ниже LV	3 мА
	отказоб.	1 мА
Функция	Стрелка	Сигнал
		SJ3.5-SN
MAX	выше LV	1 мА
	ниже LV	3 мА
	отказоб.	1 мА

Примечание: LV = значение предела ограничивающего реле

**СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ ИЕС 61508**

RAMC с отказобезопасными реле ограничения расхода (/K6 ... /K10):

Для приложений, реализующих функции обеспечения безопасности до уровня SIL2 включительно.

RAMC со стандартными реле ограничения расхода (/K1... /K3):

Для приложений, реализующих функции обеспечения безопасности до уровня SIL2 включительно.

По запросу возможен вывод данных по надежности в отчете FMEDA.

**СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ ISO 13849**

Меры обеспечения безопасности доступны для:

RAMC с отказобезопасными реле ограничения расхода (/K6 ... /K10)

RAMC со стандартными реле ограничения расхода (/K1... /K3)

Детальное описание смотрите в отчете FMEDA.

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СТРАНАХ СНГ И ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (ЕАС)**

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

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

Вариант с кодом /QR2 предназначен для Казахстана.

Вариант с кодом /QR3 предназначен для Узбекистана.

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

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

Для экспортирования в страны СНГ и ЕАС следует вступить в контакт с представителем фирмы Yokogawa.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ОПАСНОЙ ЗОНЫ

Обзор приборов, сертифицированных для использования в опасных зонах:

Место	Европа				Общее				США	Канада	Индия	Корея	Китай	Россия, Беларусь, Казахстан	Бразилия	Тайвань
Сертификат	ATEX				IECEX				FM	FM	PESO	KOSHA	NEPSI	EAC	INMETRO	TS
<b>Электронный датчик-преобразователь (WT-MAG)</b>																
Тип защиты	ia	ic	ia/tb	-	ia	ic	ia/tb	IS/NI	IS/NI	ia	-	-	-	ia	-	ia
Опция	/KS1	/KS3	/KS2	-	/ES1	/ES3	/ES2	/FS1	/CS1	/US1	-	-	-	/KS1	-	/US1
Комментарий		*2)	*1)	-	-	*2)	*1)	*3)	*3)	-	-	-	-	*4)	-	-
См. страницу	6	6	9	-	6	6	9	6	6	6	-	-	-	6	-	6
<b>Реле ограничения расхода</b>																
Тип защиты	ia	ic	ia/tb	-	ia	-	ia/tb	IS/NI	IS/NI	-	-	-	-	ia	-	ia
Опция	/KS1	/KS3	/KS2	-	/ES1	-	/ES2	/FS1	/CS1	-	-	-	-	/GS1	-	/US1
Комментарий		*2)	*1)	-	-	-	*1)	*5)	*6)	-	-	-	-	-	-	-
См. страницу	7	7	9	-	7	-	9	7	7	-	-	-	-	7	-	7
<b>Индикатор RAMC</b>																
Тип защиты	d/tb	-	-	-	db/tb	-	-	-	-	d	d/tb	ia	d/DIP	d	-	-
Опция	/KF1	-	-	/KC1	/EF1	-	-	-	-	/KF1	/EF1	/NS1	/NF1	/GF1	/GC1	-
Комментарий	*7)	-	-	*8)	*7)	-	-	-	-	*4)	-	-	*7)	*8)	*8)	-
См. страницу	8	-	-	9	8	-	-	-	-	8	8	8	8	9	9	-
<b>Источники питания для искробезопасных компонентов (см. страницу 7)</b>																
Опция /UT	да	-	-	да	да	да	да	нет	нет	да	нет	да	нет	-	нет	-
Опция /W1A,B	да	-	-	да	да	да	да	да	да	нет	нет	нет	нет	-	нет	-
Опция /W2A,B	да	-	-	да	да	да	да	да	да	нет	нет	нет	нет	-	нет	-
Опция /W4A,B	да	-	-	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	-	нет	-
Опция /W2E,F	да	-	-	да	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	-	нет	-
Опция /W4E,F	да	-	-	да	нет	нет	нет	нет	нет	да	нет	да	нет	-	нет	-
Обозначения	IS = искробезопасность; NI = невоспламеняемость; DIP = пылезащищенность															
Комментарий *1)	Защита от пыли корпусом RAMC															
Комментарий *2)	Для использования в категории 3G															
Комментарий *3)	Одинаковая сертификация для США и Канады															
Комментарий *4)	Сертификат PESO можно получить в офисе продаж фирмы Yokogawa															
Комментарий *5)	Только для США; источник питания выбирается свободно															
Комментарий *6)	Для США и Канады; источник питания должен иметь опцию /WxA или /WxB (x=1 или 2 или 4)															
Комментарий *7)	Только для корпуса типа 91															
Комментарий *8)	Только для типа T индикатора без реле ограничения расхода															

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

### Внимание:

Теплоотдача от измеряемой среды не должна приводить к превышению макс. температуры окружающей среды преобразователя или реле ограничения расхода по температурному классу.

Таблица 9-6 Параметры объекта (электронного преобразователя)

	U <sub>i</sub> [В]	I <sub>i</sub> [мА]	P <sub>i</sub> [Вт]	C <sub>i</sub> [нФ]	L <sub>i</sub> [мГн]	T <sub>amax</sub> [°C]
KS1/2/3	30	101	1,4	4,16	0,15	70
ES1/2/3	30	101	1,4	4,16	0,15	70
FS1/CS1	30	100	1,4	40	0,15	70
NS1	30	101	1,4	4,16	0,15	70
GS1	30	101	1,4	4,16	0,15	70

**Искробезопасный электронный преобразователь 4-20мА (с/без поддержки протокола HART), сертифицированный по ATEX (код /KS1)**

### Сертификат:

PTB 12ATEX 2003

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
0 - 20 мА (3-проводной)

### Взрывобезопасность:

Ex ia IIC T6 Gb; группа II; категория 2G

### Параметры объекта:

см. таблицу 9-6

**Искробезопасный электронный преобразователь с поддержкой протокола Profibus PA, сертифицированный по ATEX (код /KS1):**

### Сертификат:

PTB 96ATEX 2160X

### Выходной сигнал:

Profibus PA

### Взрывобезопасность:

Ex ia IIB/IIC T4; группа II; категория 2G

Таблица 9-7 Параметры объекта:

	IIC	IIB	FISCO IIB/IIC
U <sub>i</sub>	24 В	17,5 В	Согласно IEC 60079-27
I <sub>i</sub>	250 мА	280 мА	
L <sub>i</sub>	Принебр.мало	Принебр.мало	
C <sub>i</sub>	Принебр.мало	Принебр.мало	

**Искробезопасный электронный преобразователь 4-20мА (с/без поддержки протокола HART), сертифицированный по IECEx (код /ES1):**

### Сертификат соответствия:

IECEx PTB 12.0020

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
0 - 20 мА (3-проводной)

### Взрывобезопасность:

Ex ia IIC T6 Gb; группа II; категория 2G

### Параметры объекта:

см. таблицу 9-6

**Искробезопасный электронный преобразователь 4-20мА (с/без поддержки протокола HART), сертифицированный по ATEX или IECEx для использования по категории 3G (код /KS3 или /ES3)**

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
0 - 20 мА (3-проводной)

### Взрывобезопасность:

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

### Параметры объекта:

см. таблицу 9-6

**Искробезопасный / не воспламеняющийся электронный преобразователь, сертифицированный по FM (США и Канада) (США: опция /FS1; Канада: опция /CS1):**

### Сертификат:

№ : 3027471

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной)

### Взрывобезопасность:

Искробезопасность Кл. I, Разд. 1, Гр. А, В, С, D T6  
Искробезопасность Кл.1, Зона 0, AEx ia IIC T6  
Пожаробезопасность Кл.1, Разд. 2, Гр. А, В, С, D T6

### Параметры объекта (электронного преобразователя):

см. таблицу 9-6

**Искробезопасный электронный преобразователь, сертифицированный по PESO (Индия)**

Следует выбрать вариант с кодом опции /KS1

Данные совпадают с данными прибора, сертифицированного по ATEX (/KS1).

Сертификат PESO можно получить в офисе продаж компании Yokogawa.

**Искробезопасный электронный преобразователь, сертифицированный по EAC (Россия, Белоруссия, Казахстан) (Код /GS1)**

### Сертификат:

RU C-DE.ГБО8.В.01183

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
0 - 20 мА (3-проводной)

### Взрывозащищенность:

0Ex ia IIC T6 X

### Параметры объекта:

см. таблицу 9-6

**Искробезопасный электронный преобразователь 4-20мА (с/без поддержки протокола HART), сертифицированный по INMETRO (Бразилия) (код /US1):**

### Сертификат соответствия:

DEKRA 15.0006 X

### Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
0 - 20 мА (3-проводной)

### Взрывобезопасность:

Ex ia IIC T6 Gb; группа II; категория 2G

### Параметры объекта:

см. таблицу 9-6

**РЕЛЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСХОДА**

Искробезопасные реле ограничения расхода, сертифицированные по АТЕХ (Опция /K1.../K10 с /KS1):

Сертификат:

- PTB 99 ATEX 2219X (SC3.5-NO) (/K1 ... /K3)
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ 3.5-S.N) (/K6 ... /K10)

**Взрывобезопасность:**

Ex ia IIC T6 группа II; категория 2G

**Параметры объекта:**

Смотрите сертификат соответствия

Искробезопасные реле ограничения расхода, сертифицированные по АТЕХ для категории 3G (опция /K1.../K10 с /KS3)

**Взрывобезопасность:**

Ex ic IIC T6 X; группа II; категория 3G

**Параметры объекта:**

См. ТУ SC3,5-NO Blue (P&F)\* (/K1 ... /K3)

См. ТУ SJ3,5-SN (P&F)\* (/K6 ... /K10)

\* P&F = Пепперл и Фукс

Искробезопасные реле ограничения расхода, сертифицированные по IECEx (Опция /K1.../K10 с /ES1):

Сертификат:

IECEx PTB11.0091 (SC3.5-NO) (/K1 ... /K3)

IECEx PTB11.0092 (SJ 3.5-S.N) (/K6 ... /K10)

**Взрывобезопасность:**

Ex ia IIC T6 Gb

**Параметры объекта:**

Смотрите сертификат соответствия

Искробезопасные (ИБ) / невоспламеняющиеся (НВ) реле ограничения расхода, сертифицированные по FM (США) (опция /K1.../K10 с /FS1):

**Взрывобезопасность:**

ИБ: Кл. I, Разд. 1, Гр. А, В, С, D, T6, Ta=60°C

НВ: Кл. I, Разд. 2, Гр. А, В, С, D, T5, Ta=50°C

Кл. II, 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 (ИБ) / невоспламеняющиеся (НВ) реле ограничения расхода, сертифицированные по CSA (Канада) (опция /K1.../K3 с /CS1):

**Взрывобезопасность:**

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

**Параметры объекта:**

См. FM-схемы управления 116-0047

Только в сочетании с опцией /WxA или /WxB

Искробезопасные реле ограничения расхода, сертифицированные по ЕАС (Россия, Белоруссия, Казахстан) (Опция /K1.../K10 с /GS1)

Сертификат:

RU C-DE.ГБО8.В.01183

**Взрывозащищенность:**

0Ex ia IIC T16...T1 X

**Параметры объекта:**

Смотрите сертификат

Искробезопасные (ИБ) реле ограничения расхода, сертифицированные по INMETRO (Бразилия) (опция /K1.../K10 с /US1):

Сертификат:

TUV 13.1131 X

**Взрывобезопасность:**

Ex ia IIC T6/T1 Ga

**Параметры объекта:**

Смотрите сертификат

**RAMC**

Искробезопасный RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай (код /NS1)):

Сертификат соответствия:

GYJ15.1064

**Электронный преобразователь:**

Выходной сигнал:

4 - 20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0 - 20 мА (3-проводной)

Взрывобезопасность: Ex ia IIC T6

Макс. температура окружающей среды: 70°C

Параметры объекта: см. таблицу 9-6

**Реле ограничения расхода:**

Опция /K1 ... /K3, сертификат GYJ11.1505X

Опция /K6 ... /K10, сертификат GYJ11.1507X

Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC, сертифицированный по АТЕХ (код /KF1)

Сертификат:

IBExU 05 ATEX 1086

**Пожаробезопасность:**

Ex d IIC T1 ... T6 Gb; группа II; кат. 2G

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIC TX Db IP6X; группа III; категория 2D

Макс. температура поверхности TX:

в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем -E, -H, -J):**

4-20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем -E, -H, -J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)

- 1/2" NPT (код /A5)

**Температурная классификация:**

смотрите таблицу 9-8

Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC, сертифицированный по IECEx (код /EF1)

Сертификат:

IECEx IBE12.0007

**Пожаробезопасность:**

Ex db IIC T1 ... T6 Gb

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIC TX Db IP6X

Макс. температура поверхности TX:

в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем -E, -H, -J):**

4-20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем -E, -H, -J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)

- 1/2" NPT (код /A5)

**Температурная классификация:**

смотрите таблицу 9-8

**Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC, сертифицированный по PESO (Индия)**  
 Следует выбрать вариант с кодом опции /KF1. Сертификат PESO можно получить в офисе продаж компании Yokogawa,

**Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC, сертифицированный по KOSHA (Корея) (код опции /EF1):**

**Сертификат:**  
 12-AV4BO-0721X

Следует выбрать вариант с кодом опции /EF1. Данные совпадают с данными сертификации по IECEx (/EF1).

**Пожаробезопасный RAMC, сертифицированный по EAC (Россия, Белоруссия, Казахстан) (код /GF1)**

**Сертификат:**  
 RU C-DE.ГБ08.В.01183

**Пожаробезопасность:**  
 1Ex d IIC T1 ... T6

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –Е, –Н, –J):**  
 4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
 0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –Е, –Н, –J):**  
 2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**  
 Возможны варианты с кодом /K1≠/K10

**Температура окружающей среды:**  
 от -40°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**  
 - 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**  
 - M20x1.5 (стандарт)  
 - 1/2" NPT (код /A5)

**Температурная классификация:**  
 смотрите таблицу 9-8

**Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай) (код /NF1)**

**Сертификат:**  
 GYJ13.1018X

**Пожаробезопасность:**  
 Ex d IIC T1-T6 Gb

**Пыленепроницаемость:**  
 DIP A20 TA, T1-T6 IP67  
 Макс. температура поверхности TA:  
 в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –Е, –Н, –J):**  
 4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);  
 0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –Е, –Н, –J):**  
 2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**  
 Возможны варианты с кодом /K1≠/K10

**Температура окружающей среды:**  
 от -20°C до 60°C  
 от -20°C до 55°C (для использования в зоне 20)

**Минимальная температура процесса:**  
 - 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**  
 - M16x1.5 (стандарт)  
 - 1/2" NPT (код /A5)

**Температурная классификация:**  
 смотрите таблицу 9-8

**Пожаробезопасный и пыленепроницаемый RAMC с тайваньской отметкой о безопасности:**

**Документ о регистрации:**  
 ML041200702782

Следует выбрать вариант с кодом опции /EF1. Данные совпадают с данными сертификации по IECEx (/EF1).

Для экспортирования на Тайвань необходимо установить контакт с представителем Yokogawa относительно тайваньской отметки о безопасности (Taiwan Safety Label)

**Таблица 9-8**

Класс температуры	Макс. температура процесса		
	Без расширения	С расширением	С расширением и изоляцией
T6	85°C	85°C	85°C
T5	100°C	100°C	100°C
T4	120°C	135°C	135°C
T3	120°C	200°C	200°C
T2	120°C	300°C	300°C
T1	120°C	370°C	350°C

**RAMC НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТИПА**

**RAMC, зарегистрированный по ATEX (код /KC1):**

**Номер регистрации:**  
 IBExU 099/15

**Взрываобезопасность:**  
 II 2GD IIC TX

**Макс. температура поверхности:**  
 TX: в соответствии с температурой процесса

**Температура окружающей среды:**  
 от -40 °C до 90 °C

**Макс. температура процесса:**  
 стандарт: 220 °C  
 с дистанционным индикатором: 370 °C

**RAMC с сертификацией по EAC (код /GC1):**

**Номер сертификата:**  
 RU C-DE.ГБ08.В.01183

**Взрываобезопасность:**  
 II Gb IIC T\* X  
 III Db IIIC T\*°C X

**Макс. температура поверхности:**  
 TX: в соответствии с температурой процесса

**Температура окружающей среды:**  
 от -40 °C до 90 °C

**Макс. температура процесса:**  
 стандарт: 220°C  
 с дистанционным индикатором: 370°C

**ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ С ПЫЛЕНЕПРОНИЦАЕМОСТЬЮ**

Сертифицированный по АТЕХ искробезопасный электронный преобразователь 4-20 мА с/без реле ограничения расхода, пыленепроницаемый (код /KS2):

**Сертификат:**

РТВ 12 АТЕХ2003 (искробезопасный электронный преобразователь)  
 РТВ 99 АТЕХ2219Х (искробезопасное реле ограничения расхода SC3.5-NO)  
 РТВ 00 АТЕХ2049 (искробезопасное реле ограничения расхода SJ 3.5-S.N)  
 IВЕхU 05 АТЕХ 1086 (пыленепроницаемый)

**Выходной сигнал электронного преобразователя:**

4 - 20 мА (2-проводный, 3-проводный);  
 0 - 20 мА (3-проводный)

**Взрывобезопасность:**

Ex ia IIC T6 Gb, группа II категория 2G

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIIC TX Db IP6X; группа III; категория 2D  
 Макс. температура поверхности TX:  
 в соответствии с температурой процесса

**Параметры объекта:**

По электронному преобразователю (/KS1) – см. табл. 6  
 По реле ограничения расхода – см. сертификаты соответствия

**Корпус:**

Литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Температура окружающей среды:**

от -20°С до 60°С

**Мин. температура процесса:**

-20°С

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)  
 - 1/2" NPT (код /A5)

Сертифицированный по IЕCEх искробезопасный электронный преобразователь 4-20 мА с/без реле ограничения расхода, пыленепроницаемый (код /ES2):

**Сертификат:**

IECEX РТВ12.0020 (искробезопасный электронный преобразователь)  
 IECEX РТВ1.0091 (искробезопасное реле ограничения расхода SC3.5-NO)  
 IECEX РТВ11.0092 (искробезопасное реле ограничения расхода SJ 3.5-S.N)  
 IECEX IBE12.0007 (пыленепроницаемый)

**Выходной сигнал электронного преобразователя:**

4 - 20 мА (2-проводный, 3-проводный);  
 0 - 20 мА (3-проводный)

**Взрывобезопасность:**

Ex ia IIC T6 Gb, группа II категория 2G

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIIC TX Db IP6X; группа II; категория 2D  
 Макс. температура поверхности TX:  
 в соответствии с температурой процесса

**Параметры объекта:**

По электронному преобразователю (/KS1) – см. табл. 6  
 По реле ограничения расхода – см. сертификаты соответствия

**Корпус:**

Литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Температура окружающей среды:**

от -20°С до 60°С

**Мин. температура процесса:**

-20°С

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)  
 - 1/2" NPT (код /A5)

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Источник питания для искробезопасного электронного преобразователя (код /UT)

**Тип:**

Источник питания с гальванической развязкой входа и выхода  
 - RN221N-B1, HART-совместимый вариант

**Сертификат:**

ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2018  
 IЕCEх: РТВ06.0089  
 FM: 3007835, схема управления 02 02 00 111  
 CSA: 1067708, схема управления 02 02 00 112  
 EAC: RU C-DE.ГБ05.В.00213

**Напряжение питания:**

- от 20 В до 250 В DC /AC (постоянного тока / переменного тока) 50/60 Гц

**Максимальное полное сопротивление нагрузки:**

700 Ом

**Выходной сигнал:**

4 мА - 20 мА

**Контур управления:**

Искробезопасный [Ex ia] IIC, Гр. II, категория (1)GD

**Параметры объекта:**

см. рис. 9-4

Источник питания для искробезопасного реле ограничения расхода (код W\_\_):

**Тип:**

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

**Сертификаты:**

- KFA5-SR2-Ex\*-W: ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2081  
 CSA: 1029981 (LR 36087-19)  
 FM: ID 3011578  
 IЕCEх: РТВ11.0031  
 PESO: P333188/1  
 KOSHA: 2009-BO-0157  
 NEPSI: GYJ12.1079  
 EAC: RU C-П.ГБ05.В.00718  
 - KFA6-SR2-Ex\*-W: ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2081  
 CSA: 1029981 (LR 36087-19)  
 FM: ID 3011578  
 IЕCEх: РТВ11.0031  
 PESO: P333188/1  
 KOSHA: 2009-BO-0157  
 NEPSI: GYJ12.1079  
 EAC: RU C-П.ГБ05.В.00718  
 - KHA6-SH-Ex1: ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2043  
 EAC: RU C-П.ГБ05.В.00718  
 - KFD2-SR2-Ex\*-W: ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2080  
 CSA: 1029981 (LR 36087-19)  
 FM: ID 3011578  
 IЕCEх: РТВ11.0034  
 PESO: P333188/2  
 KOSHA: 2009-BO-0157  
 NEPSI: GYJ12.1081  
 EAC: RU C-П.ГБ05.В.00718  
 - KFD2-SH-Ex1: ATEX: РТВ 00 АТЕХ 2042  
 EAC: RU C-П.ГБ05.В.00718

**Контур управления (ATEX):**

[Ex ia] IIC; группа II; категория (1)GD

**Параметры объекта:**

см. рис. 4 (ATEX) и сертификат



**РАСХОДЫ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБОК**

**Таблица 9-11**

Позиция	Диапазоны измерений для воды и жидкостей										Диапазоны измерений для воздуха и газов									
	Рекомендуемое сочетание					Альтернативное сочетание					Рекомендуемое сочетание					Альтернативное сочетание				
	Макс. расход		Потери		Вязкость б)	Сочетание конуса/поплавок		Потери давления а)		Вязкость б)	Сочетание конуса/поплавок		Потери давления а)		Макс. расход		Сочетание конуса/поплавок		Потери давления а)	
	м³/ч с)	галл/м <sup>3</sup> д)	мбар	кПа		Код	мПа·с	Код	мбар		Код	мПа·с	Код	мбар	Код	м³/ч с)	м³/ч i.N. e)	фут³/м <sup>3</sup> f)	Код	мбар
1	0.025	0.11	43 S0	40	10	-	-	-	-	-	0.75	0	0.44	43 S0	45	-	-	-	-	-
	0.04	0.18	44 S0	40	80	-	-	-	-	-	1.2	1.1	0.7	44 S0	45	-	-	-	-	-
	0.063	0.28	47 S0	40	80	-	-	-	-	-	1.8	1.7	1.05	47 S0	45	-	-	-	-	-
	0.1	0.44	51 S0	40	80	-	-	-	-	-	3	2.8	1.75	51 S0	45	-	-	-	-	-
	0.13	0.57	53 L1	12	50	-	-	-	-	-	4	3.6	2.3	53 L1	13	-	-	-	-	-
	0.16	0.7	-	-	-	-	53 M1	15	100	-	5.5	5	3.2	-	-	-	53 M1	21	-	-
2	0.22	1.0	54 L1	12	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.25	1.1	53 S1	40	100	-	-	54 M1	15	50	6.5	6	3.8	54 L1	13	-	-	-	-	-
	0.32	1.4	-	-	-	-	57 L1	12	50	9	8.5	5	-	-	-	54 M1	21	-	-	
	0.4	1.8	54 S1	40	50	-	-	57 M1	15	50	10	9	5.7	57 L1	13	-	-	-	-	-
	0.5	2.2	-	-	-	-	61 L1	12	50	14	13	8	-	-	-	57 M1	21	-	-	
	0.63	2.8	57 S1	40	50	-	-	61 M1	15	100	16	15	9	61 L1	13	-	-	-	-	-
	0.8	3.5	-	-	-	-	62 L1	12	50	22	20	12	-	-	-	61 M1	21	-	-	-
	1.0	4.4	61 S1	40	100	-	-	62 M1	15	100	25	23	14	62 L1	13	-	-	-	-	-
	1.6	7.0	62 S1	40	100	-	-	-	-	-	34	32	20	-	-	-	62 M1	21	-	-
	2.2	10.1	-	-	-	-	62 V1	45	50	50	45	28	-	-	-	62 S1	45	-	-	-
3	1.3	5.7	63 L2	17	50	-	-	-	-	40	36	23	63 L2	19	-	-	-	-	-	-
	2.1	9.2	-	-	-	-	64 L2	17	50	50	47	29	-	-	63 M2	23	-	-	-	-
	2.5	11.0	63 S2	42	30	-	-	64 M2	17	10	60	55	35	64 L2	19	-	-	-	-	-
	4	17.6	64 S2	42	10	-	-	-	-	85	80	50	-	-	-	64 M2	23	-	-	-
	6	26.4	-	-	-	-	64 V2	43	50	120	110	70	-	-	-	64 S2	47	-	-	-
	3.2	14	67 L5	13	50	-	-	-	-	100	90	57	67 L5	16	-	-	-	-	-	-
4	5.0	22	-	-	-	-	71 L5	13	50	130	120	75	-	-	-	67 M5	25	-	-	
	6.3	28	67 S5	47	30	-	-	-	-	160	150	90	71 L5	16	-	-	-	-	-	
	8.5	37	-	-	-	-	72 L5	13	50	200	180	115	-	-	-	71 M5	25	-	-	
	10	44	71 S5	47	5	-	-	72 M5	19	5	250	230	140	72 L5	16	-	-	-	-	
	16	70	72 S5	47	5	-	-	-	-	340	320	200	-	-	-	72 M5	25	-	-	
	25	110	-	-	-	-	72 V5	63	5	500	470	290	-	-	-	72 S5	54	-	-	
	25	110	73 V8	60	10	-	-	-	-	550	500	320	73 L8	30	-	-	-	-	-	
	40	176	74 V8	60	10	-	-	-	-	850	800	500	74 L8	30	-	-	-	-	-	
5	63	277	77 V8	60	10	-	-	-	-	1400	1300	800	77 L8	30	-	-	-	-	-	
	100	440	81 L1	70	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	130	572	82 L1	70	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

а) Потери давления на поплавке для воды и газа.  
 б) С этой вязкости заданная точность прибора не гарантируется.  
 в) Расход дан при 20°C и 1 бар абс  
 г) Расход в галлонах США в минуту при 70°F  
 е) Расход дан при 0°C и 1.013 бар абс при рабочих условиях: 20°C и 1,013 бар абс  
 ф) Расход дан в стандартных кубических футах в минуту при 60°F и 14,7фунт/кв.дюйм при рабочих условиях: 70°F и 14,7 фунт/кв.дюйм абс  
 Для специальных приложений пользуйтесь программой определения размеров Rota Yokkgawa

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРОЦЕССУ И РАСХОДЫ ДЛЯ ТРУБОК С ФУТЕРОВКОЙ ПТФЭ**

Таблица 9-12

Позиция	Соединение с процессом						Диапазон измерения для воды и жидкостей						Диапазон измерения для воздуха и газов																						
	EN- фланец			ASME-фланец			Макс. расход			Потери давл. <sup>a)</sup>			Макс. расход			Комбинация конус-поплавок			Потери давления <sup>a)</sup>																
	PN 16	PN 40	L <sup>(1)</sup>	150 lbs	300 lbs	L <sup>(1)</sup>	М <sup>3</sup> /ч <sup>e)</sup>	галл/мин <sup>d)</sup>	мбар	мбар	МПа*с	М <sup>3</sup> /ч <sup>e)</sup>	М <sup>3</sup> /ч <sup>e)</sup>	мбар	мбар	МПа*с	М <sup>3</sup> /ч <sup>e)</sup>	М <sup>3</sup> /ч <sup>e)</sup>	мбар	мбар	МПа*с														
2	D2	D4	250	A1	A2	мм	3/4"	250	3/4"	51 A1	50	0.1	0.45	16	50	МПа*с	3.5	3.3	2	51 A1	20	50													
																							1"	250	1"	52 A1	50	0.16	0.7	16	50	5	4.7	2.9	52 A1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
																								3/4"	250	3/4"	53 A1	50	0.25	1.12	16	50	8.5	8	5
	3	-	-	250	1 1/4"	1 1/2"	250	1 1/4"	1 1/2"	61 V1	50	1	4.5	7	18	30	МПа*с	20	34	32	20	61 V1	22	50											
																									1 1/4"	250	1 1/2"	62 A2	30	1.6	47	29	62 A2	25	50
1 1/2"																									250	1 1/2"	63 A2	20	2.5	11.2	20	10	85	80	50
4	-	-	250	2 1/2"	3"	270	2 1/2"	3"	63 V2	50	4	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
																								2 1/2"	270	3"	64 A5	30	4	18	120	75	64 A5	25	50
																								2 1/2"	270	3"	67 A5	20	6.3	28	20	30	200	180	115
5	DN100	-	250	3 1/2"	4"	270	3 1/2"	4"	71 V5	10	16	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
																								3 1/2"	270	4"	71 V5	22	10	470	290	72 V8	27	50	
																								3 1/2"	270	4"	73 V8	25	25	110	25	10	850	800	500
6	DN100	-	250	4"	270	270	4"	4"	77 10	30	63	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
																									77 10	30	10	77 10	30	10	77 10	30	10	77 10	30

- (1) L = Монтажная длина
  - a) Потери давления на поплавке для воды или воздуха.
  - b) Начиная с этого значения вязкости, заявленная точность более не гарантируется
  - c) Расход при 20°C и 1 бар абс.
  - d) Расход в галлонах США/мин. при 70°F
  - e) Расход при 0°C и 1.013 бар абс. в рабочих условиях 20°C и 1.013 бар абс.
  - f) Расход в станд. куб. фт. / мин. при 60°C и 14.7 PSI в рабочих условиях 70°F и 14.7 PSI абс.
- Для специальных приложений пользуйтесь программой определения размеров Rota Yokogawa

УСТАНОВКА

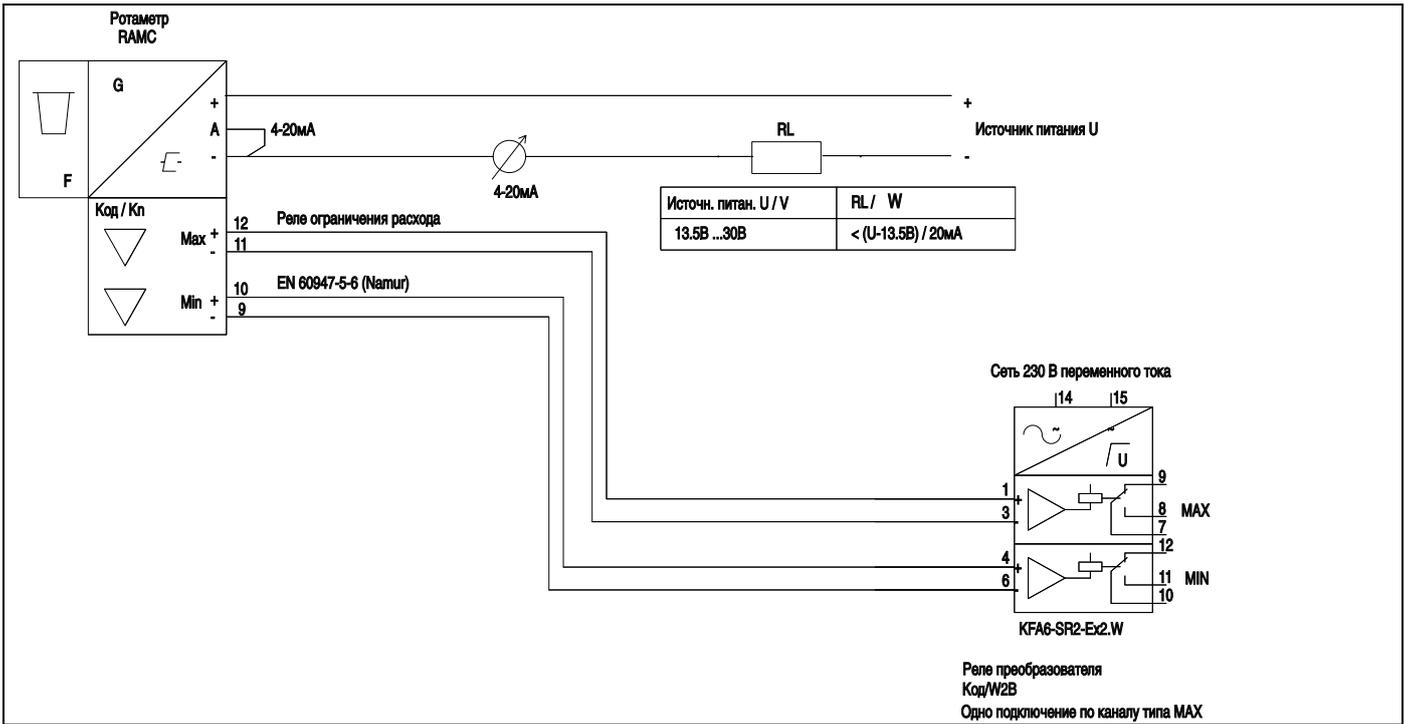


Рисунок 9-1 Двухпроводный узел RAMC с индуктивными реле ограничения расхода и реле преобразователя

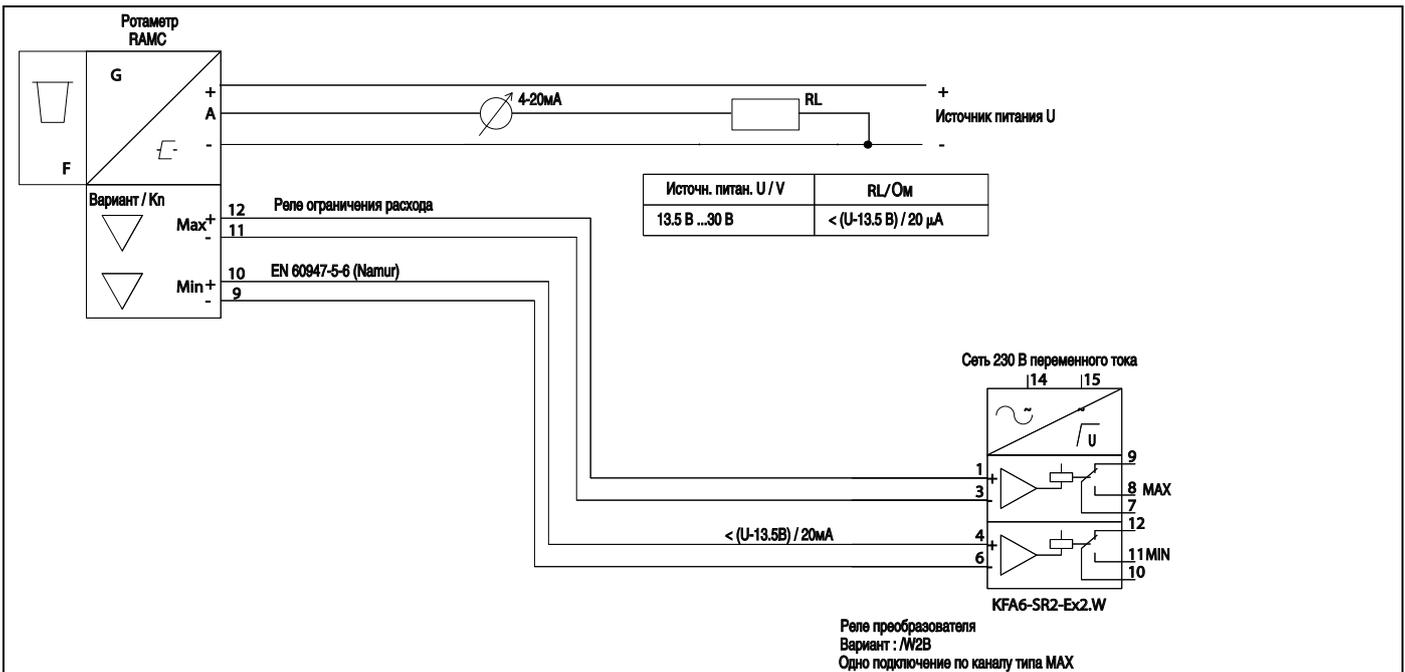


Рисунок 9-2 Трехпроводный узел RAMC с реле ограничения расхода и реле преобразователя

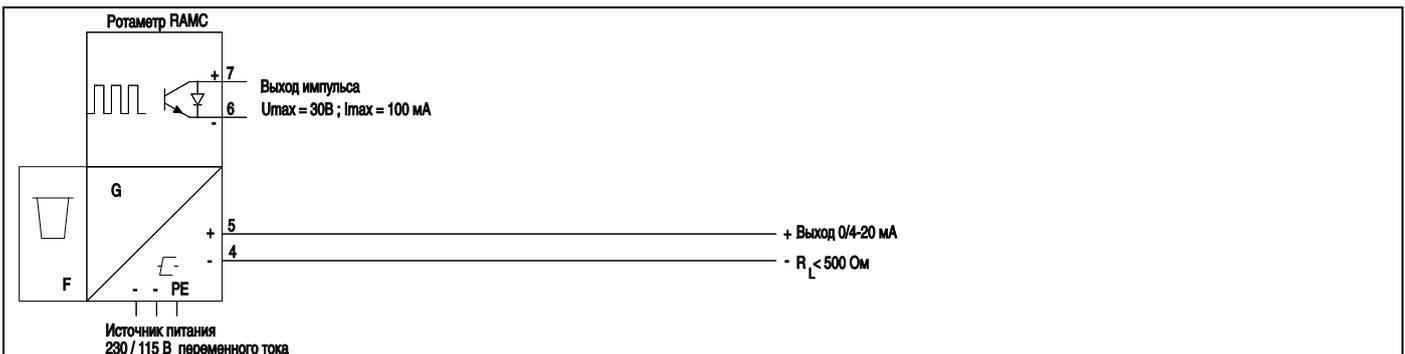


Рисунок 9-3 Четырехпроводный узел RAMC с импульсным выходом

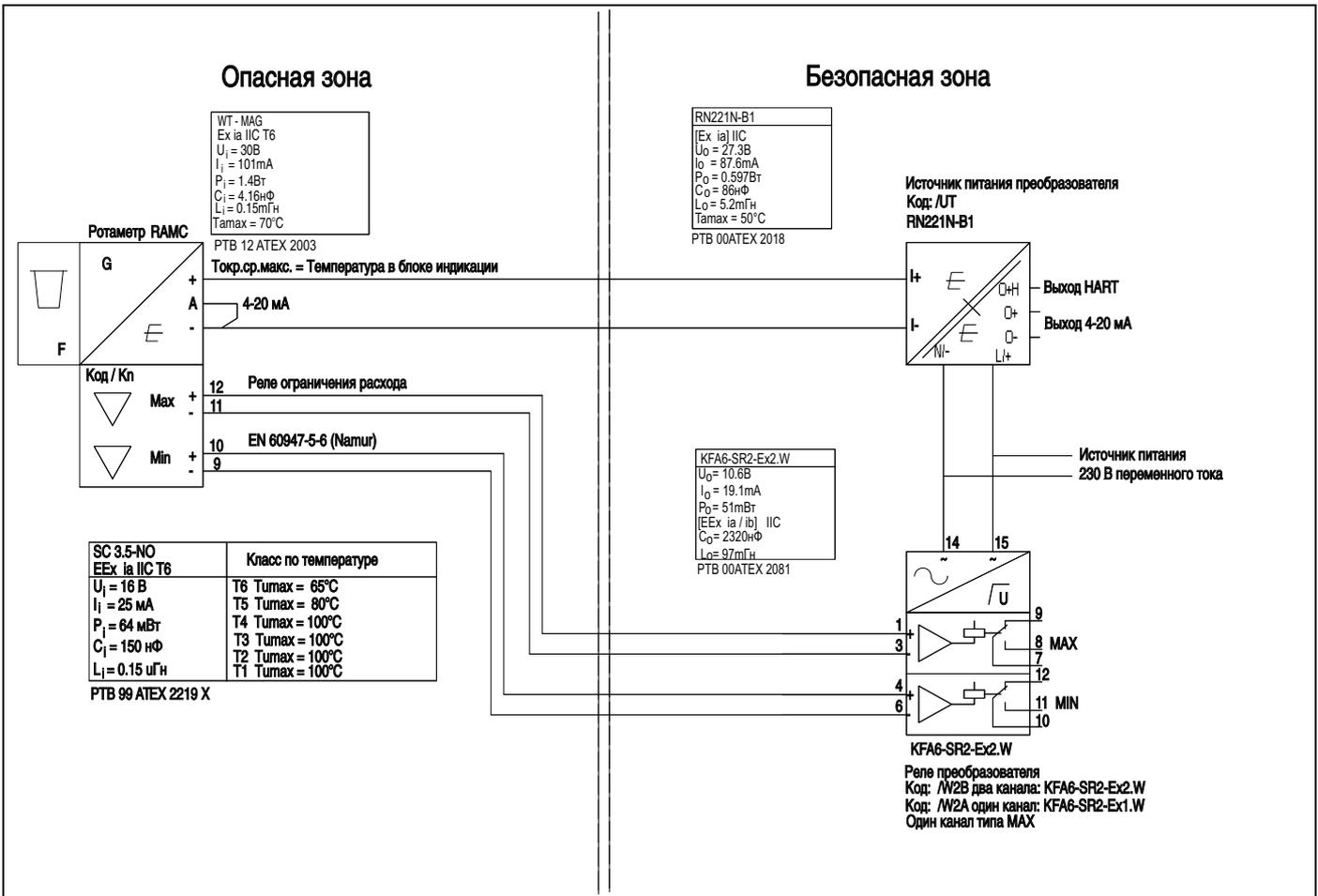


Рисунок 9-4 Искробезопасная версия согласно АТЕХ (Код/KS1 или /KS2): Двухпроводный узел RAMC с источником питания, индуктивными реле ограничения расхода и реле преобразователя

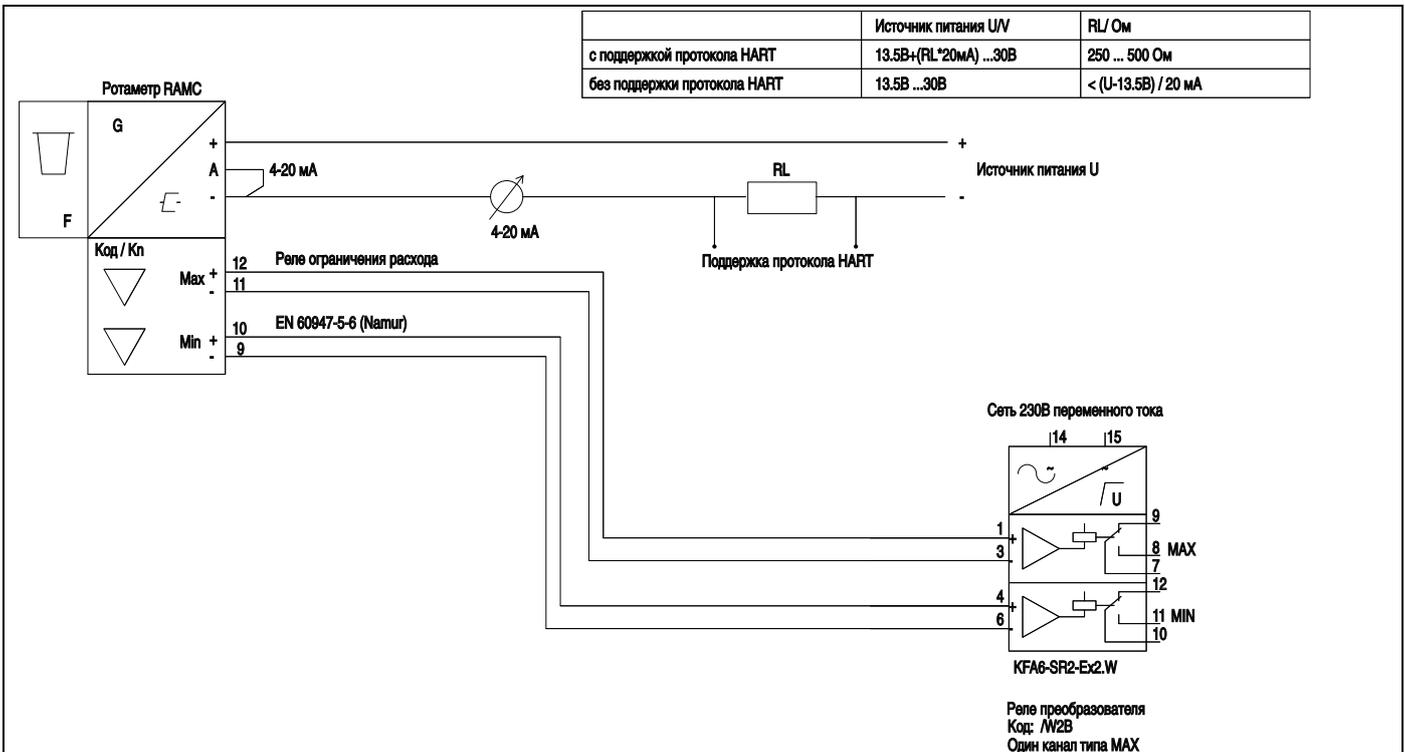


Рисунок 9-5 Двухпроводный узел RAMC с HART-связью, индуктивными реле ограничения расхода и реле преобразователя

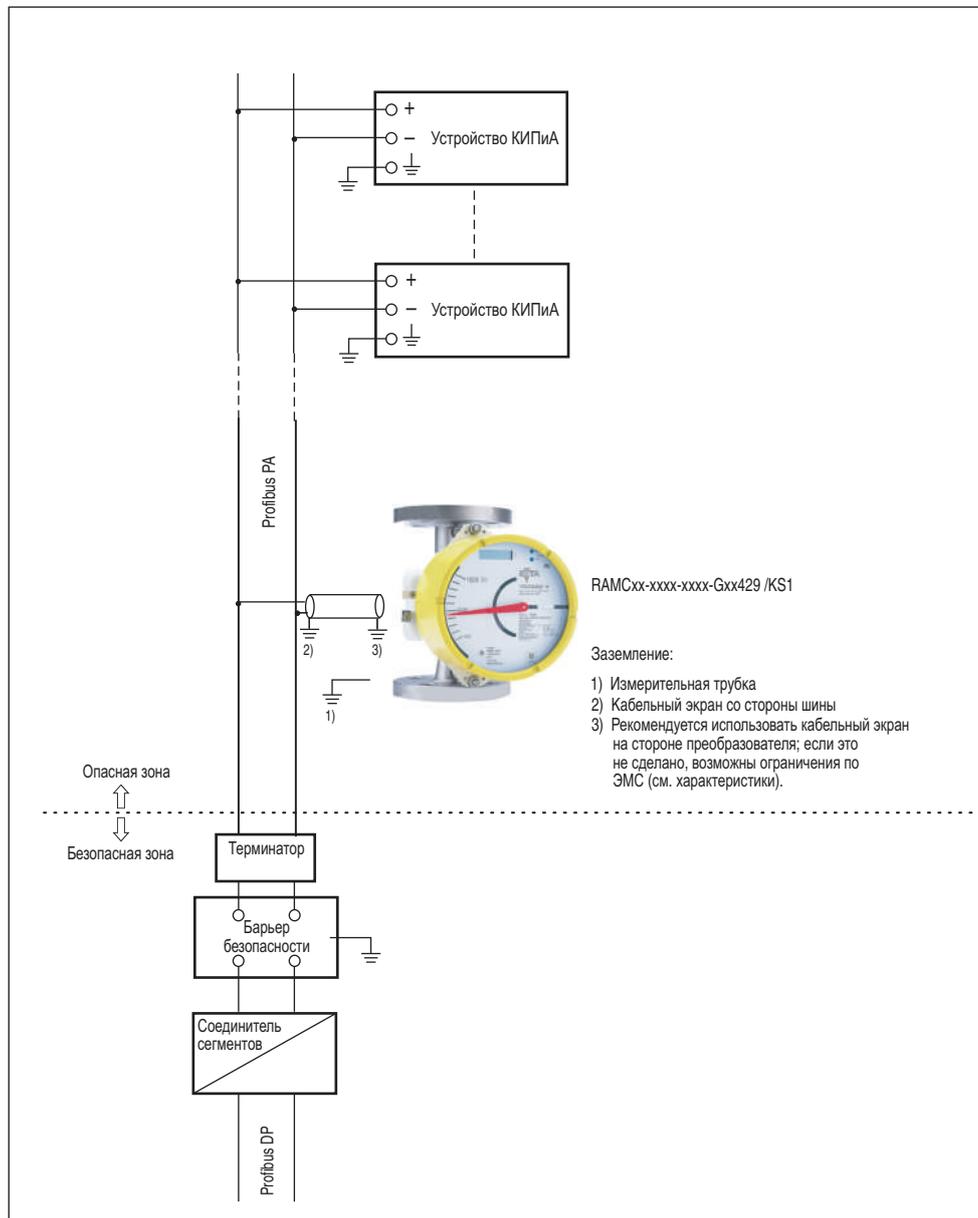


Рисунок 9-6 Прибор RAMC со связью Profibus PA

**Рекомендации по планированию и установке**

- Пользователь отвечает за использование наших расходомеров в соответствии с согласованными условиями применения.
- Реальное рабочее давление должно быть меньшим, чем обусловленные предельные значения давления для ротаметра.
- Следует убедиться, что смачиваемые части резистентны по отношению к рабочей среде.
- Температура окружающей среды и рабочая температура должны быть ниже, чем обусловленные максимальные значения.
- В случае возможного накопления грязи рекомендуется предусмотреть установку обводной трубы.
- Чтобы избежать резких колебаний поплавка при использовании в газовой среде, принимайте во внимание рекомендации VDI/VDE 3513 Лист 3.
- Чтобы избежать взаимовлияния магнитных полей в случае параллельной установки нескольких ротаметров, позаботьтесь, чтобы расстояние между осями трубок составляло не менее 300 мм. Расстояние до других железосодержащих материалов должно быть не менее 250 мм.
- Избегайте возникновения статических магнитных полей рядом с ротаметром.

### 9.4 Габаритные размеры и вес

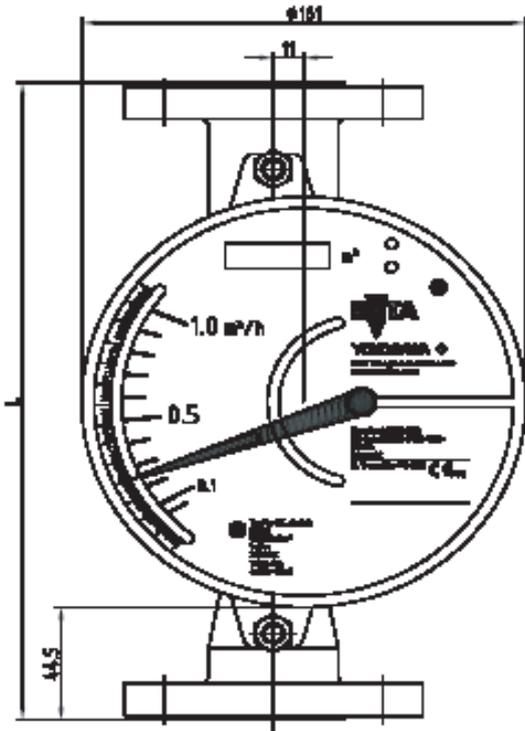


Рисунок 9-7 RAMC, вид спереди. Корпус типа 90

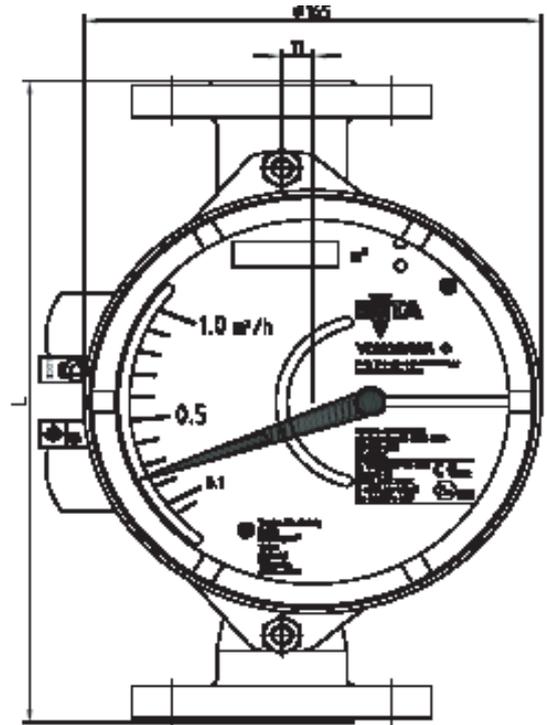


Рисунок 9-8 RAMC, вид спереди. Корпус типа 91

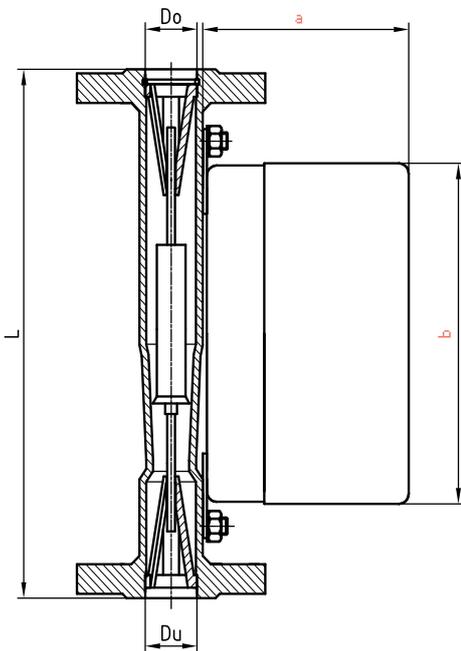


Рисунок 9-9 RAMC, исполнение в металле

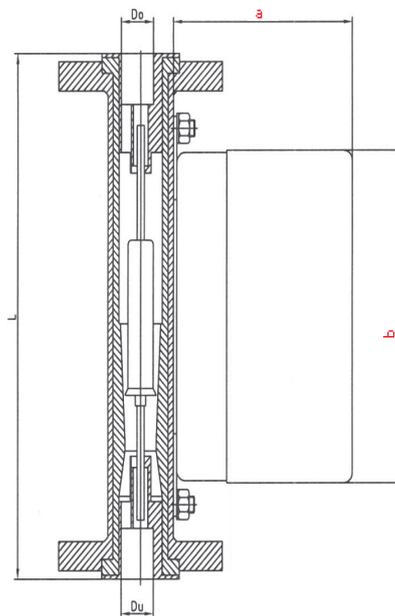


Рисунок 9-10 RAMC, исполнение в металле с футеровкой

	a мм	b мм
Тип корпуса 90	104	161
Тип корпуса 91, стандартный	110	165
Тип корпуса 91, пламезащищенный, код /KF1	118	165
Тип корпуса 66	110	161

Размеры фланцев RAMC

Таблица 9-14

Внутренний диаметр фланца из нержавеющей стали								Внутренний диаметр фланца с футеровкой PTFE			
Поз.*)	EN-фланец без шлица			ASME-фланец			Rosita-фланец	Поз.*)	EN-фланец	ASME-фланец	Du = Do мм
	Размер	Du мм	Do мм	Размер	Du мм	Do мм	Du=Do мм		Размер	Размер	
1	DN15-DN50	20.7	20.7	½" - 1"	20.7	20.7	20.7	----	----	----	----
2	DN15-DN50	29.5	29.5	½"	20.7	20.7	29.5	2	DN15-DN25	¾" - 1"	23.5
				¾" - 2"	29.5	29.5					
3	DN25-DN50	45.2	45.2	1"	32.2	32.2	45.2	3	DN25-DN50	1¼" - 1½"	36.0
				1¼" - 2"	45.2	45.2					
4	DN50-DN100	62.0	76.0	2"	62.0	65.5	----	4	DN50-DN80	2½" - 3"	66.0
				2½" - 3"	62.0	76.0					
5	DN80-DN150	94.0	94.0	3" - 6"	94.0	94.0	----	5	DN80-DN100	3½" - 4"	82.0
6	DN100-DN150	116.0	116.0	4" - 6"	116.0	116.0	----	6	DN100	4"	110.0

\*) смотрите таблицы 9.10, 9.11, 9.12

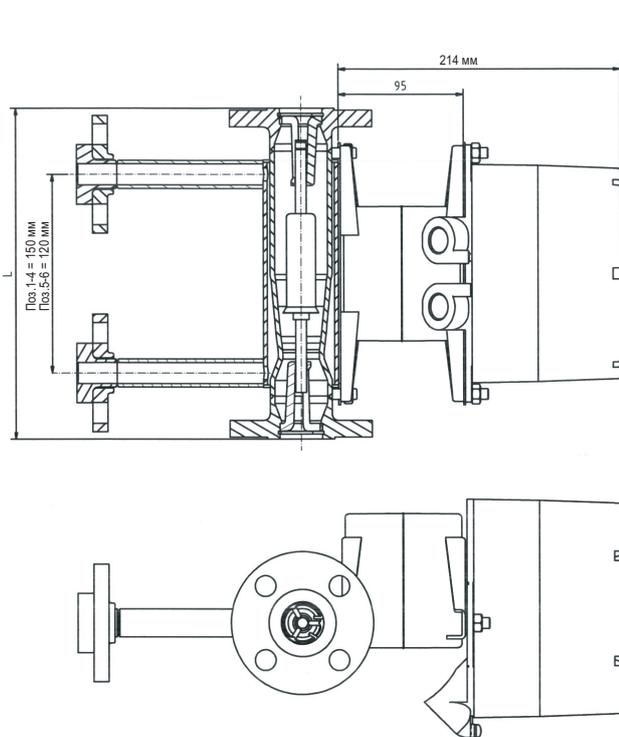


Рисунок 9-11 RAMC, типа 91 с кодом /A16 и /T2

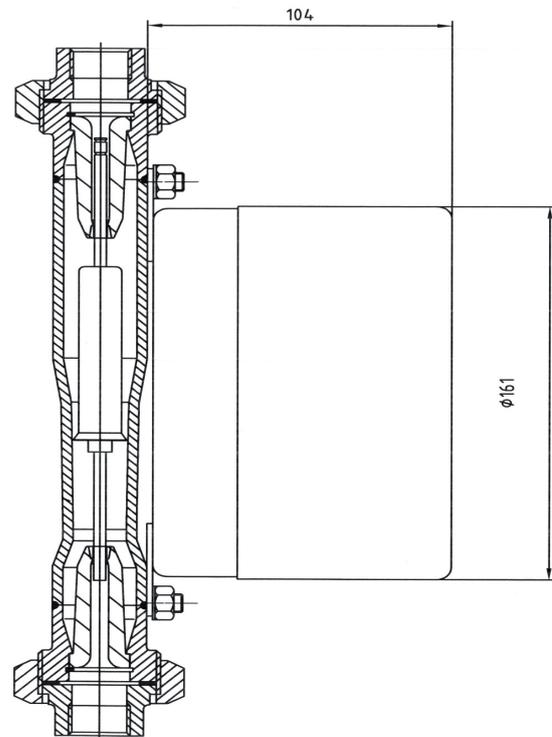


Рисунок 9-12 RAMC с соединением R4/T4

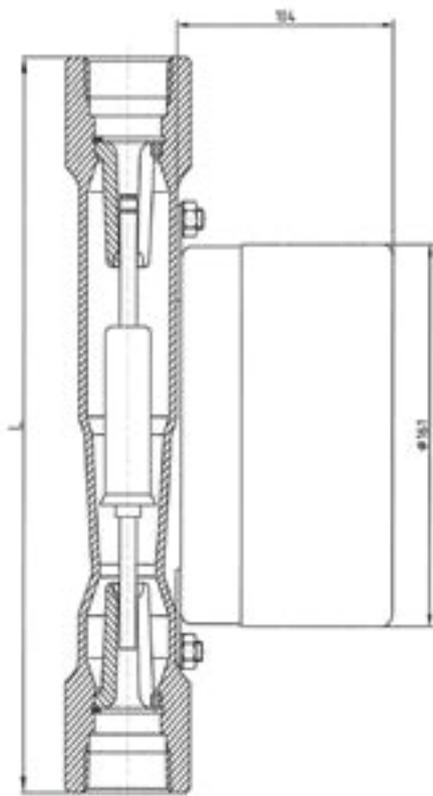


Рисунок 9-13 RAMC с соединением T6/G6

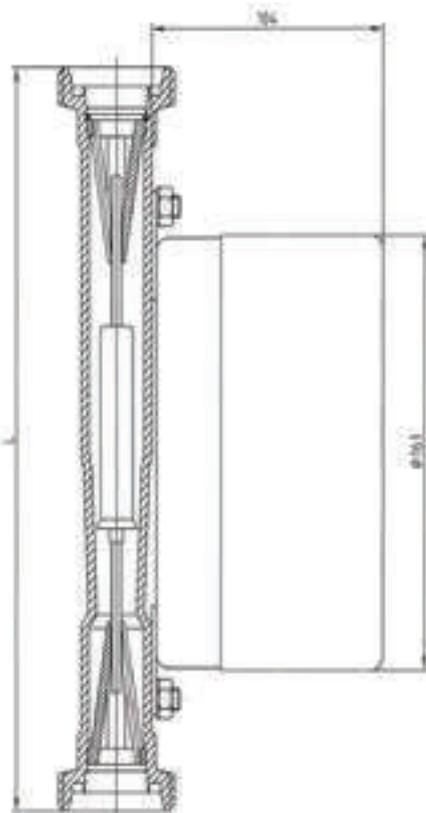


Рисунок 9-14 RAMC с соединением S2

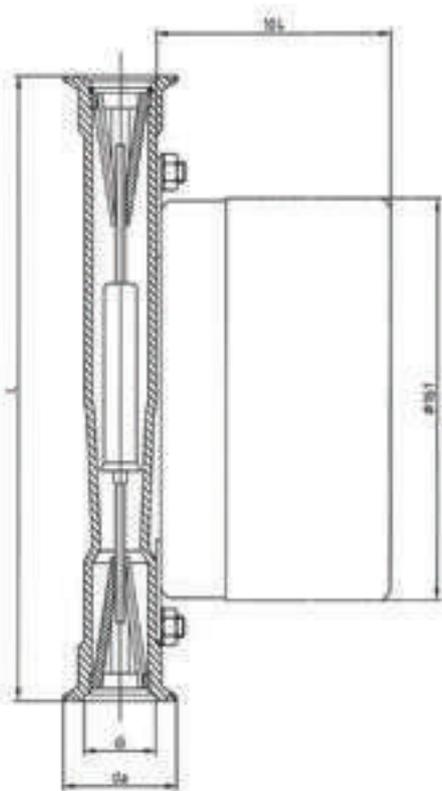


Рисунок 9-15 RAMC с соединением S4

Таблица 9.9 Диаметр для размеров соединения S4

Позиция *)	Размер [мм]	di [мм]	da [мм]
1	DN25 / 1"	36	50.5
	DN32	36	50.5
	DN40 / 1 1/2"	36	50.5
2	DN25 / 1"	36	50.5
	DN32	36	50.5
	DN40 / 1 1/2"	36	50.5
3	DN50 / 2"	47.8	64
4	DN65 / 3"	72.1	95
5	DN100 / 4"	97.6	119

\*) смотрите таблицы 9.10, 9.11, 9.12

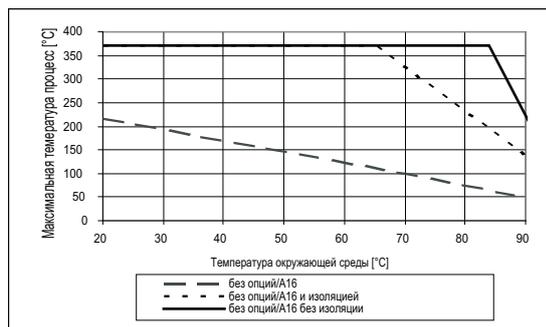
Таблица 9.10 Вес

Позиция *)	Вес [кг]
1	3 - 5
2	3 - 5
3	6.5 - 8
4	8.6 - 11
5	13 - 16
6	17 - 20

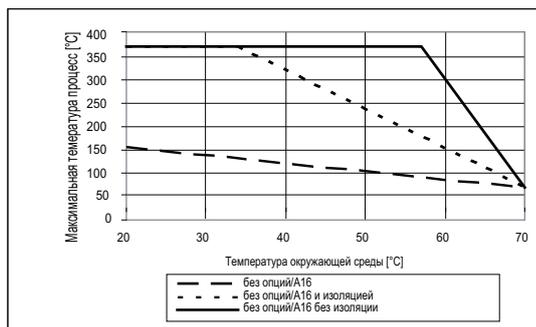
\*) смотрите таблицы 9.10, 9.11, 9.12

Дистанционный индикатор (код /A16) добавляет 1 кг

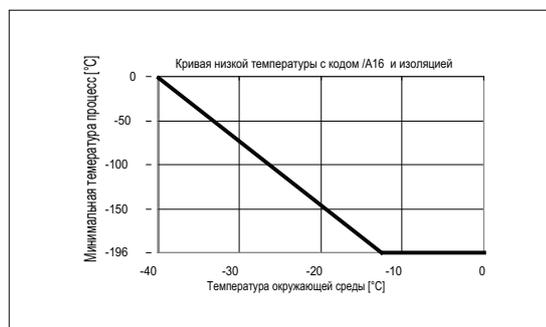
## 9.5 Температурные графики для стандартного и взрывозащищенного ротаметра RAMC в металлическом исполнении



**Рисунок 7а RAMC: - типа 90/91**  
- только с индикатором



**Рисунок 7б RAMC: - типа 90/91**  
- с реле ограничения расхода  
- с электронным преобразователем



**Рисунок 7с RAMC: - типа 90 /91**  
- с или без реле ограничения расхода  
- с или без электронного преобразователя

Графики температуры относятся к размерам DN100. Температуры могут подвергаться негативному влиянию окружающей среды, внешних источников тепла и позитивно влиять на меньшие размеры прибора.

Изоляция подразумевает шлаковату между трубой и индикатором.

Приборы с электронным преобразователем могут выводить на дисплей температуру внутреннего преобразователя или, при наличии связи HART, могут показывать и отслеживать внутреннюю температуру средствами связи HART.

Приборы с футеровкой PTFE/ПТФЭ применимы для температур до 130°C,

Для приборов с искробезопасным преобразователем необходимо учитывать температурные границы согласно сертификату соответствия (см. также стр. 9-8 ÷ 9-12).

**Минимальная температура окружающей среды:**

Расходомер	Код модели	Минимальная температура окружающей среды
РАМС с локальным индикатором	РАМС - - -Т NNN	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
РАМС со стандартными ограничителями расхода	РАМС - - - /K1.../K3	-25°С
РАМС с отказобезопасными ограничителями расхода /K6.../K8	РАМС - - - /K6.../K8	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
РАМС с отказобезопасными ограничителями расхода /K9.../K10	РАМС - - - /K9.../K10	-25°С
РАМС с электронным преобразователем	РАМС - - -Е 1	-25°С
	РАМС - - -Е 2	-25°С
	РАМС - - -Е 4	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - -Н 4	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - -J 4	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
РАМС с электронным преобразователем РА	РАМС - - -G 429	-25°С
РАМС искробезопасного типа	РАМС - - - /KS1	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /KS1 /K1.../K3	-25°С
	РАМС - - - /KS1 /K6.../K8	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /KS1 /K9.../K10	-25°С
	РАМС - - - /KS3	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /KS3 /K1.../K3	-25°С
	РАМС - - - /KS3 /K6.../K8	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /KS3 /K9.../K10	-25°С
	РАМС - - - /ES1	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /ES1 /K1.../K3	-25°С
	РАМС - - - /ES1 /K6.../K8	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - - /ES1 /K9.../K10	-25°С
	РАМС - - - /ES3	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - -Т /FS1 /K1...K3, K9, K10	-25°С
	РАМС - - -Т /FS1 /K6...K8	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - -Е /FS1 /...	-25°С
	РАМС - - -Н /FS1 /...	-25°С
	РАМС - - -J /FS1 /...	-25°С
	РАМС - - -Т /CS1 /K1...K3, K9, K10	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)
	РАМС - - -Т /CS1 /K6...K8	-25°С
РАМС - - -Е /CS1 /...	-25°С	
РАМС - - -Н /CS1 /...	-25°С	
РАМС - - -J /CS1 /...	-25°С	
РАМС - - - /NS1 /...	-25°С; -40°С с кодом /А26 *)	
РАМС пламезащищенного или пылезащищенного типа	РАМС - - - /KF1 /...	-20°С
	РАМС - - - /EF1 /...	
	РАМС - - - /NF1 /...	
	РАМС - - - /KS2 /...	
	РАМС - - - /ES2 /...	
РАМС пламезащищенного типа	РАМС - - - /GF1 /...	-40°С
РАМС неэлектрического типа	РАМС - - -Т NNN /KC1 /...	-40°С
	РАМС - - -Т NNN /GC1 /...	

\*) При температуре ниже -25°С ЖК-дисплей и связь по протоколу HART не работают. Кроме того, при температуре ниже -25°С не следует использовать нажимные кнопки!

## НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Соответствующие давлению предельные значения температуры RAMC равны:

для деталей с материалом SS смачиваемых частей: от -196 до 370°C

для деталей с материалом ПТФЭ смачиваемых частей: от -80 до 130°C

Эти предельные значения уменьшаются за счет метрологических граничных условий (смотрите графики температуры и таблицу),

Подсоединение к процессу			Температура процесса									
			-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	370°C
A1 *)	Фланец ASME 150 фунтов		19 бар	19 бар	18,4 бар	16,2 бар	14,8 бар	13,7 бар	12,1 бар	10,2 бар	8,4 бар	7,4 бар
A2 *)	Фланец ASME 300 фунтов		49,6 бар	49,6 бар	48,1 бар	42,2 бар	38,5 бар	35,7 бар	33,4 бар	31,6 бар	30,3 бар	29,9 бар
A3 *)	Фланец ASME 600 фунтов		99,3 бар	99,3 бар	96,2 бар	84,4 бар	77 бар	71,3 бар	66,8 бар	63,2 бар	60,7 бар	59,8 бар
D2	Фланец EN PN16		16 бар	16 бар	15,6 бар	14,2 бар	12,8 бар	11,7 бар	10,9 бар	10,3 бар	9,9 бар	9,6 бар
D4	Фланец EN PN40		40 бар	40 бар	39,1 бар	35,6 бар	32 бар	29,3 бар	27,2 бар	25,8 бар	24,7 бар	24 бар
D5	Фланец EN PN63		63 бар	63 бар	61,6 бар	56 бар	50,4 бар	46,2 бар	42,8 бар	40,6 бар	38,9 бар	37,8 бар
D6	Фланец EN PN100		100 бар	100 бар	97,8 бар	88,9 бар	80 бар	73,3 бар	68 бар	64,4 бар	61,8 бар	60 бар
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC01..	25 бар	25 бар	25 бар	25 бар	20 бар	20 бар	20 бар	20 бар	-----	-----
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC23..	25 бар	25 бар	25 бар	25 бар	20 бар	20 бар	20 бар	20 бар	-----	-----
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC02..	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	-----	-----
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC03..	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	-----	-----
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC05..	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	-----	-----
R4/T4	Внутренняя резьба	RAMC06..	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	-----	-----
G6/T6	Внутренняя резьба	RAMC01..	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутренняя резьба	RAMC23..	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутренняя резьба	RAMC02..	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутренняя резьба	RAMC03..	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутренняя резьба	RAMC06..	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
			Температура процесса									
			-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	140°C	Смотрите соответствующий стандарт на соединения				
S2	Зажим DIN 11851	RAMC02..		40 бар	40 бар	40 бар	40 бар					
S2	Зажим DIN 11851	RAMC05..		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Зажим DIN 11851	RAMC06..		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Зажим DIN 11851	RAMC08..		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Зажим DIN 11851	RAMC10..		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Зажим DIN 11851	RAMC12..		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
			Температура процесса									
			-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	150°C	Смотрите соответствующий стандарт на соединения				
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC02..		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC03..		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC04..		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC05..		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC06..		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC08..		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S4	Тройн. зажим DIN 32676	RAMC10..		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S5	Фланец Rosista	RAMC02..		10 бар	Смотрите соответствующий стандарт на соединения							
S5	Фланец Rosista	RAMC04..		10 бар								

\*) Двойная сертификация AISI 316/316L.

# 10. Приборы взрывозащищенного типа

Данная процедура применима только для стран Европейского Сообщества,

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>GB</b> 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.</p>   | <p><b>SK</b> 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.</p>  |
| <p><b>DK</b> 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.</p>   | <p><b>CZ</b> Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevýbušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevýbušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář Yokogawa.</p> |
| <p><b>I</b> 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.</p>   | <p><b>LT</b> Visos gaminio ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglų, vokiečių ir prancūzų kalbomis. Norėdami gauti prietaisų Ex dokumentaciją kitomis kalbomis susisiekite su artimiausiu bendrovės "Yokogawa" biuru arba atstovu.</p>   |
| <p><b>E</b> 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.</p>                    | <p><b>LV</b> 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 Jokogava (Yokogawa) tuvāko ofisu vai pārstāvi.</p>   |
| <p><b>NL</b> 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.</p> | <p><b>EST</b> Kõik ATEX Ex toodete kasutamisejuhendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava (Yokogawa) kontori või esindaja poole.</p>  |
| <p><b>SF</b> Kaikkien ATEX -tyyppisten tuotteiden käyttöohjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellänne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.</p>   | <p><b>PL</b> 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.</p>                       |
| <p><b>P</b> 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.</p>   | <p><b>SLO</b> 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.</p>   |
| <p><b>F</b> 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.</p>  | <p><b>H</b> Az ATEX Ex műszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kéri az Ex eszközök leírásait, kérjük keressék fel a legközelebbi Yokogawa irodát, vagy képviselőtet.</p>  |
| <p><b>D</b> 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.</p>                                 | <p><b>BG</b> 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.</p>   |
| <p><b>S</b> 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.</p>  | <p><b>RO</b> 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.</p>   |
| <p><b>GR</b> 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.</p>   | <p><b>M</b> Il-manwali kollha ta' l-istruzzjonijiet għal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bil-Ingliż, bil-Germaniż u bil-Franċiż. Jekk tkun teħtieġ struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tiegħek, għandek tikkuntattja lill-egreb rappreżentant jew uffičju ta' Yokogawa.</p>                         |

## 10.1 Общие положения

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Работу с прибором в производственных условиях должен выполнять только квалифицированный персонал.
- Выполнение модификации прибора или замены деталей лицами, не являющимися уполномоченными представителями фирмы Yokogawa, запрещено и может повлечь за собой потерю сертификации.
- Возникновение на окрашенных поверхностях или других неметаллических поверхностях электростатического заряда может вызвать взрывоопасность. Следует избегать любых действий, которые могут вызвать генерирование электростатического заряда, например, трения окрашенной поверхности индикатора сухой тканью или при изоляции электронного преобразователя.
- При установке прибора в зоне, в которой требуется использование аппарата категории 2D, он должен быть установлен таким образом, чтобы избежать риска возникновения электростатических разрядов и распространения разрядов на скользящих контактах, обусловленных быстрым потоком пыли.

### 10.1.1 Искробезопасность

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для обеспечения соответствующего уровня искробезопасности не разрешается ремонтировать или модифицировать конструкцию электронного преобразователя, экрана, реле ограничения расхода или калибровочного блока EEPROM,

Электронные преобразователи типа -E /KS1, -H /KS1, -J /KS1, -E /KS2, -H /KS2, -J /KS2, -E /KS3, -H /KS3, -J /KS3, -E /ES1, -H /ES1, -J /ES1, -E /ES3, -H /ES3, -J /ES3, -E /ES2, -H /ES2, -J /ES2, -E /FS1, -H /FS1, -J /FS1, -E /NS1, -H /NS1, -J /NS1, -E /CS1, -H /CS1, -J /CS1, -E /GS1, -H /GS1, -J /GS1, -E /US1, -H /US1, -J /US1, также, как реле ограничения расхода опции /K□ с кодами /KS1, /KS2, /KS3, /FS1, /CS1, /NS1, /GS1, являются приборами искробезопасного типа.

Источник питания для электронного преобразователя и реле преобразователя для реле ограничения расхода являются взаимодействующими устройствами, и их следует устанавливать вне любого опасного участка.

Электронный преобразователь должен быть подсоединен к искробезопасному сертифицированному источнику питания с максимальным напряжением и выходной мощностью ниже максимальных значений электронного преобразователя (обращайтесь к Техническим данным в соответствующих главах). Суммарное значение внутренней индуктивности и емкости электронного преобразователя и соединительных кабелей должно быть меньше допустимой величины внешней индуктивности и мощности источника питания.

Соответственно, реле ограничения расхода должны присоединяться к искробезопасным сертифицированным аттестованным коммутирующим усилителям. Следует постоянно отслеживать соответствующие максимально безопасные значения.

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 (обращайтесь к Техническим данным, глава 9).

### 10.1.2 Огнестойкость

В случае RAMC с кодами /KF1, /EF1, /NF1, /GF1 преобразователь и реле ограничения расхода монтируются в огнестойком корпусе.

Выждите 2 минуты после отключения питания перед тем, как открывать крышку.

Крышка может открыться только после ослабления предохранительного винта.

После закрытия крышки предохранительный винт должен быть закручен до подключения питания.

RAMC с кодами /KF1, /EF1, /NF1, /GF1 должен быть подключен через соответствующие кабельные сальники и / или систему кабель-каналов, которые удовлетворяют требованиям EN 60079-1, разделы 13.1 и 13.2 и для которых предназначены отдельные проверочные сертификаты. Кабельные сальники и входные фитинги (винтовые входы кабель-каналов) а также пробки простой конструкции не могут использоваться. В соединении RAMC с кодами /KF1, /EF1, /NF1, /GF1 использование входов кабель-каналов оправдано в случае, если соответствующие уплотнительные средства должны быть установлены непосредственно на корпусе.

Неиспользуемые отверстия должны быть заглушены, как описано в EN 60079-1, раздел 11.9 (например, сертифицированными заглушками).

RAMC с кодами /KF1, /EF1, /NF1, /GF1 следует подключать к локальной системе заземления равных потенциалов.

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 9).

## 10.2 Искробезопасные элементы, сертифицированные по АТЕХ (/KS1)

### 10.2.1 Технические данные

#### Данные электронного преобразователя –Е, -Н или -J:

Электронный преобразователь является искробезопасным прибором. Это устройство аттестовано для использования в опасной зоне 1 (категория 2) и зоне 2 (категория 3). Эти приборы не допущены к использованию в зонах 0 (категория 1). Классификация, приведенная в скобках, соответствует правилам ЕС 2014/34/EU (ATEX).

Сертификат ЕС по испытанию типового образца №: РТВ 12АТЕХ2003 X

Используемые стандарты:

EN60079-0: 2012/A11: 2013

EN60079-11: 2012

Идентификация – в соответствии с регламентом 2014/34/EU (ATEX):



Тип защиты	: Взрывобезопасная Ex ia IIC T6 Gb
Температура окружающей среды	: -40°C... +70°C
Безопасные максимальные значения:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30$ В
Максимальный ток (IIC)	: $I_i = 101$ мА
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4$ Вт
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 0,15$ мГ
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16$ нФ

#### Данные по электронному преобразователю типа –G

Смотрите в IM 01R01B02-01E-E.

#### Данные для реле ограничения расхода:

В следующей таблице представлены максимально безопасные параметры для реле ограничения расхода взрывобезопасного типа согласно сертификатам РТВ 99 АТЕХ 2219Х (Стандартный) и РТВ 99 АТЕХ 2049Х (Отказоустойчивый)

Таблица 10.1

	Стандартный /K1.../K3 Ex ia IIC T6		Отказоустойчивый /K6.../K10 Ex ia IIC T6	
	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	30	30
$L_i$ [мкГ]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

**Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:**

Источник питания для электронного преобразователя является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности электронных преобразователей.

Например, может использоваться вариант /UT.

**Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:**

Источник питания (реле преобразователя) для электронного преобразователя является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности электронных преобразователей.

Например, может использоваться тип KFA6-SR2-Ex... (код (W2 ) в соответствии с сертификатом PTB 00 ATEX 2081 (источник питания на 230 В пер.т.) или тип KFD2-SR2-Ex... (код (W4 ) в соответствии с сертификатом PTB 00 ATEX 2080 (источник питания на 24 В пост.т.).

**10.2.2 Установка**

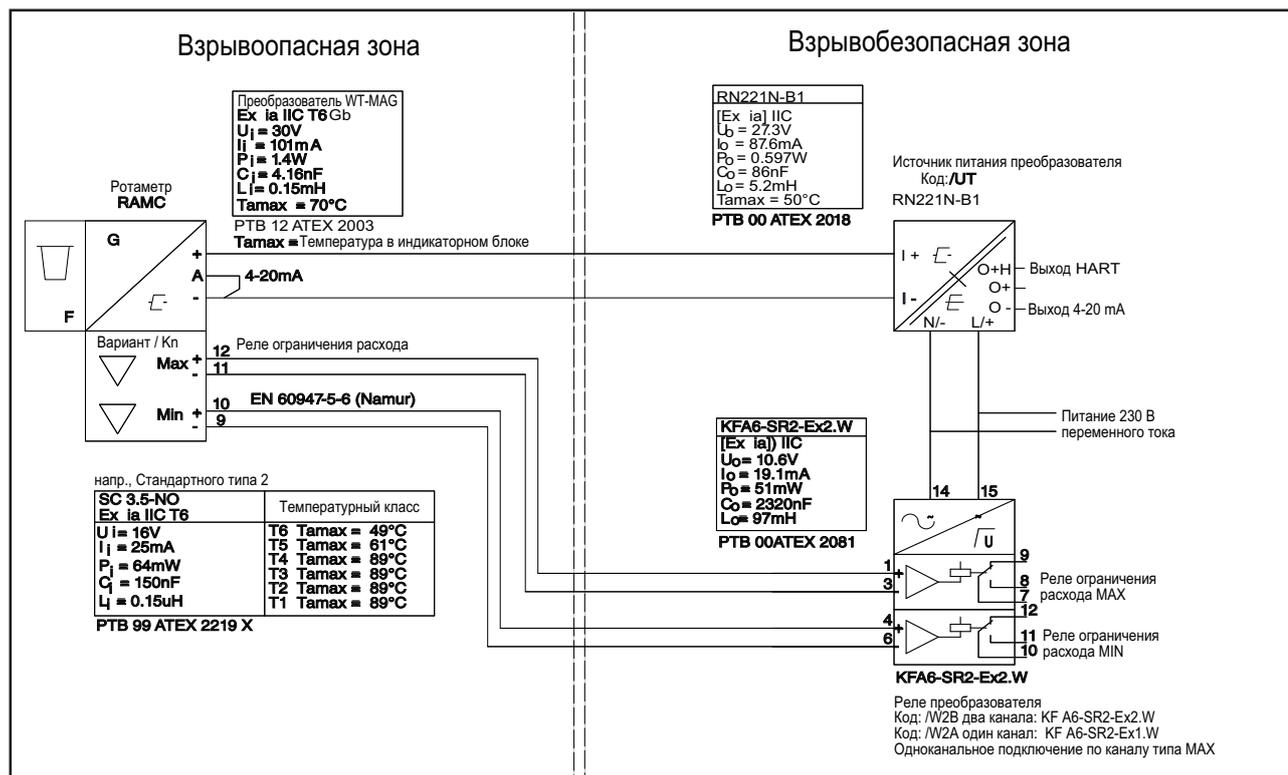


Рисунок 10.1 Взрывозащищенная (Ex-) версия согласно ATEX (Код /KS1) с электронным преобразователем, источником питания и реле ограничения расхода с реле преобразователя,

**10.2.3 Маркировка**

Заводское клеймо электронного преобразователя:

Rota Yokogawa  
 Rheinstr. 8  
 D-79664 Wehr  
 WT-MAG Mat. No. 16-8040  
 Serial No, xxxxxxxx

Ex ia IIC T6 Gb  
 PTB 12ATEX2003 X  
 $U_i=30V$   $I_i=101mA$   $P_i=1.4W$   
 $L_i=0.15mH$   $C_i=4.16nF$   
 CE II 2G

## 10.3 Искробезопасные элементы, сертифицированные по АТЕХ для категории 3G (/KS3)

### 10.3.1 Технические данные

**Данные электронного преобразователя типа –Е, –Н или –J:**

Электронный измерительный преобразователь является искробезопасным прибором. Прибор сертифицирован для работы на опасных участках зоны 2 (категория 3D). Классификация в скобках - согласно правилам ЕС 2014/34/EU (ATEX).

Используемые стандарты: EN60079-0: 2012/A11: 2013

EN60079-11: 2012

Идентификация в соответствии с правилами 2014/34/EU (ATEX):



Тип защиты	: Искробезопасный Ex ic IIC T6 Gc
Температура окружающей среды	: -40°C ... + 70°C
Безопасные максимальные значения:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30$ В
Максимальный ток (IIC)	: $I_i = 101$ мА
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4$ Вт
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 0,15$ мГн
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16$ нФ

#### Данные реле ограничения расхода:

Реле ограничения расхода являются устройствами с типом защиты "ic".

Их можно монтировать или устанавливать в опасных участках зоны 2 (категория 3G).

Классификация, приведенная в скобках, соответствует новому регламенту ЕС 94/9/EG (ATEX).

Эти версии идентичны версиям тех приборов, конструкция которых считается взрывобезопасной (ia).

Тип защиты : Ex ic IIC T6 X

Максимально безопасные параметры смотрите в следующей таблице:

Таблица 10-2

	Стандартный /K1.../K3		Отказоустойчивый / 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	30	30
$L_i$ [мкГн]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

**Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:**

Источник питания для электронного преобразователя не может быть установлен в опасной зоне и, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности электронных преобразователей.

**Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:**

Источник питания (реле преобразователя) для реле ограничения расхода не может быть установлен в опасной зоне и, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности присоединенных реле ограничения расхода.

### 10.3.2 Маркировка

Заводское клеймо электронного преобразователя:

Rota Yokogawa  
Rheinstr. 8  
D-79664 Wehr  
WT-MAG Mat. No. 16-8040  
Serial No, xxxxxxxx

Ex ic IIC T6 Gc  
  
Ui=30V li=101mA Pi=1.4W  
Li=0.15mH Ci=4.16nF  
  
CE II 3G

## 10.4 Искробезопасные элементы, сертифицированные по IECEx (/ES1)

### 10.4.1 Технические данные

#### Данные электронного преобразователя типа –Е, –Н или –J:

Электронный измерительный преобразователь является искробезопасным прибором. Прибор сертифицирован для работы на опасных участках зоны 1 (категория 2) и зоны 2 (категория 3). Он не предназначен для работы в зоне 0 (категория 1).

Номер сертификата: IECEx PTB 12.0020 X

Используемые стандарты: IEC 60079-0: 2011 издание 6  
IEC 60079-11: 2011 издание 6

Тип защиты	: Искробезопасный Ex ia IIC T6 Gb
Температура окружающей среды	: -40°C ... +70°C
Безопасные максимальные значения:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30$ В
Максимальный ток (IIC)	: $I_i = 101$ мА
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4$ Вт
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 0,15$ мГн
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16$ нФ

#### Данные реле ограничения расхода:

В приведенной таблице показаны максимально безопасные параметры для взрывобезопасных реле ограничения расхода, соответствующие сертификатам IECEx PTB 11.0091X (Стандартные) и IECEx PTB 11.0092X (Отказоустойчивые).

Таблица 10.3

	Стандартный /K1.../K3 Ex ia IIC T6		Отказоустойчивый / K6.../K10 Ex ia IIC T6	
	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	30	30
$L_i$ [мкГн]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

#### Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:

Источник питания для электронного преобразователя является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности электронных преобразователей.

Например, может использоваться вариант /UT.

#### Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:

Источник питания (реле преобразователя) для реле ограничения расхода является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности присоединенных реле ограничения расхода.

Например, может использоваться тип KFA6-SR2-Ex... (код (W2) ) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0031 (источник питания на 230 В пер.т.) или тип KFD2-SR2-Ex... (код (W4) ) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0032 (источник питания на 24 В пост.т.).

### 10.4.2 Установка

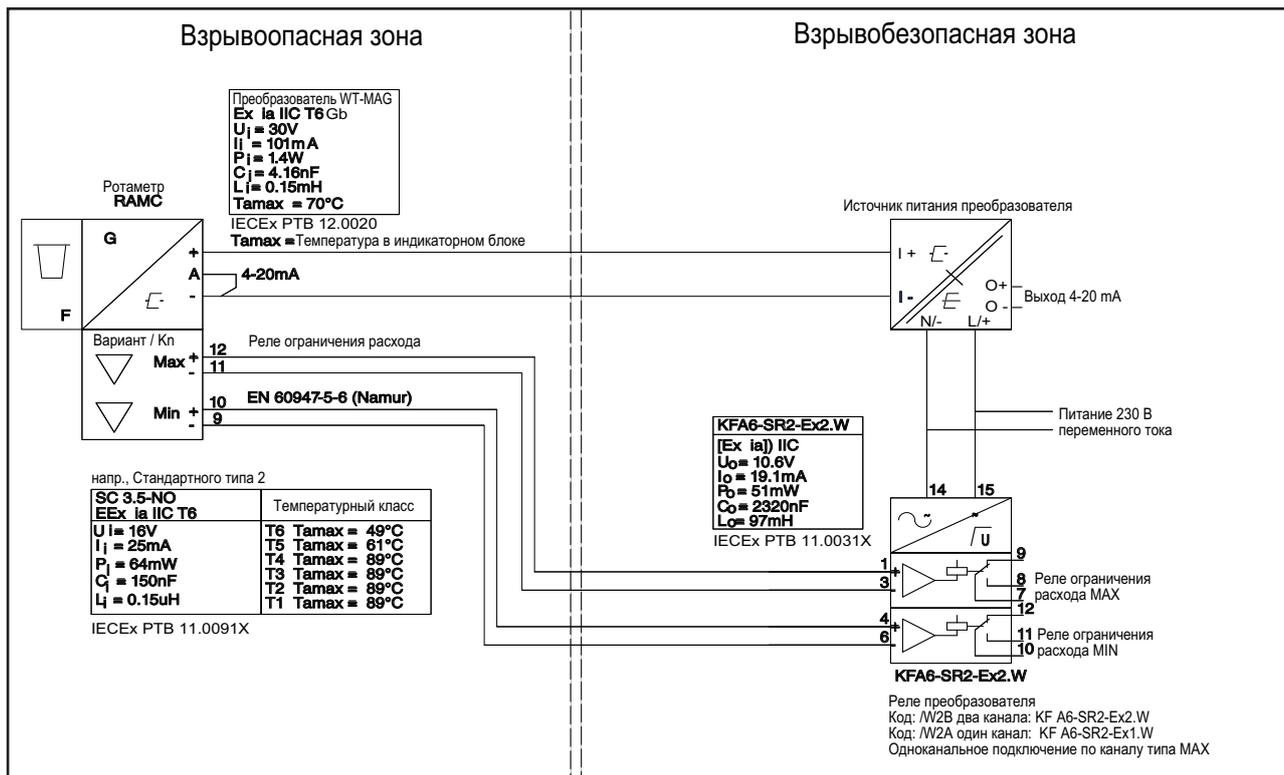


Рисунок 10.2 Ex-версия, соотв. IECEX (Вариант /ES1) с электронным преобразователем, блоком питания и реле ограничения расхода с реле преобразователя

### 10.4.3 Маркировка

Заводское клеймо электронного преобразователя:

Rota Yokogawa  
 Rheinstr. 8  
 D-79664 Wehr  
 WT-MAG Mat. No. 16-8040  
 Serial No, xxxxxxxx

**Ex ic IIC T6 Gb**  
 IECEX PTB 12.0020 X  
 $U_i=30V$   $I_i=101mA$   $P_i=1.4W$   
 $L_i=0.15mH$   $C_i=4.16nF$

## 10.5 Искробезопасные элементы, сертифицированные по IECEx для категории 3G (/ES3)

### 10.5.1 Технические данные

#### Данные электронного преобразователя типа –Е, –Н или –J:

Электронный измерительный преобразователь является искробезопасным прибором. Прибор сертифицирован для работы на опасных участках категории 3.

Используемые стандарты: IEC 60079-0: 2011 издание 6  
IEC 60079-11: 2011 издание 6

Тип защиты	: Искробезопасный Ex ic IIC T6 Gc
Температура окружающей среды	: -40°C ... +70°C
Безопасные максимальные значения:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30 \text{ В}$
Максимальный ток (IIC)	: $I_i = 101 \text{ мА}$
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4 \text{ Вт}$
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 0,15 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16 \text{ нФ}$

#### Данные реле ограничения расхода:

В приведенной таблице показаны максимально безопасные параметры для взрывобезопасных реле ограничения расхода, соответствующие сертификатам IECEx PTB 11.0091X (Стандартные) и IECEx PTB 11.0092X (Отказоустойчивые).

Таблица 10.4

	Стандартный /K1.../K3 Ex ic IIC T6 TX		Отказоустойчивый /K6.../K10 Ex ic IIC T6 TX	
	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	30	30
$L_i$ [мкГн]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

#### Искробезопасный источник питания для электронного преобразователя:

Источник питания для электронного преобразователя является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности электронных преобразователей.

Например, может использоваться вариант /UT.

#### Искробезопасный источник питания для реле ограничения расхода:

Источник питания (реле преобразователя) для реле ограничения расхода является присоединенным устройством, которое не может быть установлено в опасной зоне и оно, как отмечено выше, не может превышать соответствующих максимальных значений напряжения, тока и мощности присоединенных реле ограничения расхода.

Например, может использоваться тип KFA6-SR2-Ex... (код (W2) ) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0031 (источник питания на 230 В пер.т.) или тип KFD2-SR2-Ex... (код (W4) ) в соответствии с сертификатом IECEx PTB 11.0032 (источник питания на 24 В пост.т.).

### 10.5.2 Маркировка

Заводское клеймо электронного преобразователя:

<p><b>Rota Yokogawa</b></p> <p><b>D-79664 Wehr</b></p> <p><b>WT-MAG Mat. No. 16-8040</b></p> <p><b>Serial No, xxxxxxxx</b></p>
--

<p><b>Ex ic IIC T6 Gc</b></p> <p><b>Ui=30V li=101mA Pi=1.4W</b></p> <p><b>Li=0.15mH Ci=4.16nF</b></p>
---

## 10.6 Искробезопасные элементы (/US1), сертифицированные по INMETRO (Бразилия)

### Используемые стандарты:

- ABNT NBR IEC 60079-0: 2013 (errata 1: 2014, Versao Corrigida: 2014)
- ABNT NBR IEC 60079-11: 2013

### 10.6.1 Технические данные

#### Данные электронного преобразователя типа –E, –H или –J:

Электронный измерительный преобразователь является искробезопасным прибором. Прибор сертифицирован для работы на опасных участках зоны 1 и зоны 2. Он не предназначен для работы в зоне 0.

Номер сертификата: DEKRA 15.0006 X

Тип защиты	: Искробезопасный Ex ia IIC T6 Gb
Температура окружающей среды	: -40°C ...+70°C
Безопасные максимальные значения:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30 \text{ В}$
Максимальный ток (IIC)	: $I_i = 101 \text{ мА}$
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4 \text{ Вт}$
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 0,15 \text{ мГн}$
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16 \text{ нФ}$

### 10.6.2 Установка

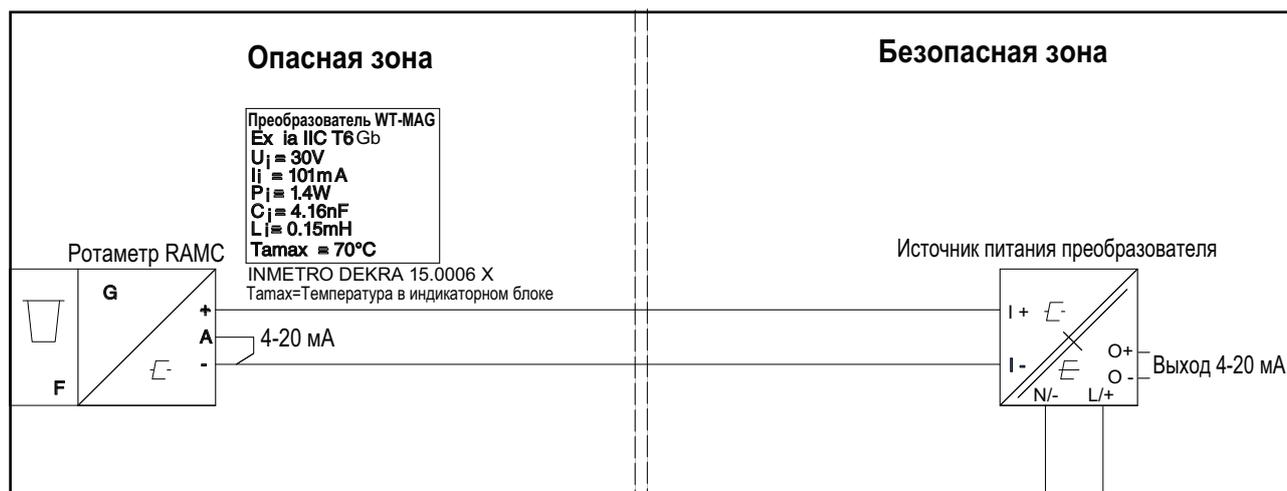
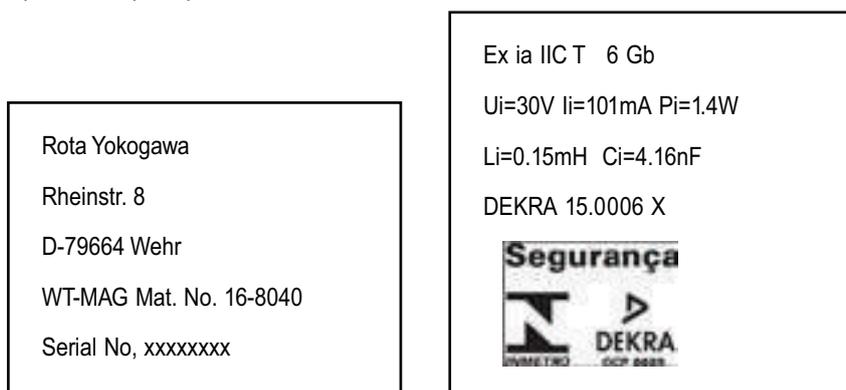


Рисунок 10.3 Ex-версия, соотв. INMETRO (Вариант /US1) с электронным преобразователем и блоком питания

### 10.6.3 Маркировка

Заводское клеймо электронного преобразователя:



## 10.7 Искробезопасные элементы, сертифицированные по FM / CSA (США и Канада) (/FS1, /CS1)

### 10.7.1 Электронный преобразователь (для США - /FS1, для Канады - /CS1)

#### Технические данные:

Сертификат: № 3027471:

Применяемые стандарты:

FM3600, FM3610, FM3611, FM3810

C22.2 № 157, C22.2 № 213

Тип защиты:

Взрывобезопасность Кл.1, Разд. 1, Гр. А, В, С, D T6

Взрывобезопасность Кл.1, Зона 0, AEx ia IIC T6

Пожаробезопасность Кл.1, Разд. 2, Гр. А, В, С, D T6

Температура окружающей среды: -25°C...+70°C

Максимальные параметры объекта и пожаробезопасной проводки:

$V_i = 30 \text{ В}$

$I_i = 100 \text{ мА}$

$P_i = 1,4 \text{ Вт}$

$C_i = 40 \text{ нФ}$

$L_i = 150 \text{ мкГн}$

#### Установка:

По установке смотрите Схемы регулирования на страницах 10-12 и 10-13.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Установку следует согласовывать с национальными правилами по установке электрооборудования, ANSI / NPFA70.
- Для искробезопасного применения должен использоваться защитный экран или источник питания с сертификатом FM, который соответствует приведенным выше параметрам объекта.
- Для пожаробезопасного применения оборудование общего назначения должно быть аттестовано FM, а пожаробезопасная электропроводка должна соответствовать приведенным выше параметрам пожаробезопасной электропроводки.
- Аттестованный по FM портативный коммуникатор может быть подключен к любой точке контура между электронным преобразователем и аппаратурой регулирования.

#### Техническое обслуживание и ремонт:

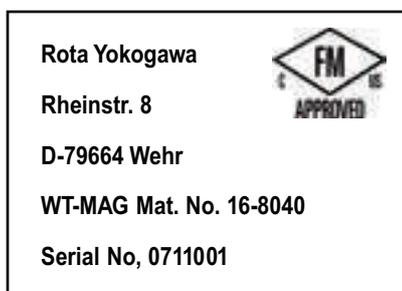


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модификация прибора или его части кем-либо, кроме уполномоченного представителя Rota Yokogawa, запрещена и согласование по FM-сертификации потеряет юридическую силу.

#### Маркировка:

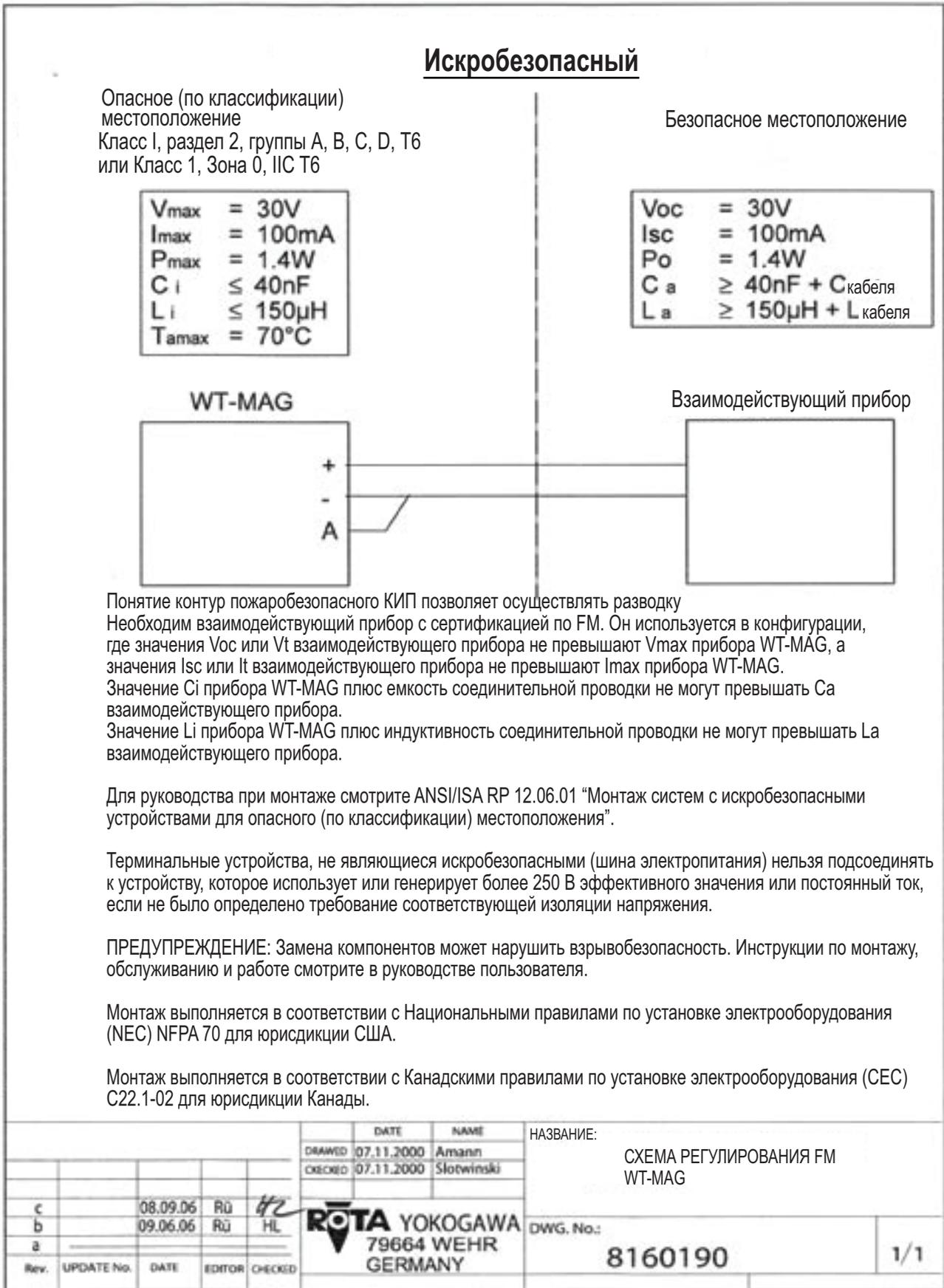
Фирменное клеймо электронного преобразователя:



<p>IS-CI. I, Div. 1, GP. A, B, C, D T6</p> <p>per dwg. 8160190</p> <p>NI-CI. I, Div. 2, GP. A, B, C, D T6</p> <p>per dwg. 8160191</p> <p>Cl. I, Zone 0, AEx ia IIC T6</p> <p><math>V_{max}=30V</math> <math>I_{max}=100mA</math> <math>P_{max}=1.4W</math></p> <p><math>C_i=40nF</math> <math>L_i=150\mu H</math> <math>T_a=-25^\circ C</math> to <math>70^\circ C</math></p>
---

**Схемы регулирования:**

Электронный преобразователь искробезопасного типа



Электронный преобразователь пожаробезопасного типа

## ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЙ

**Опасное (по классификации) местоположение**  
Класс I, раздел 2, группы A, B, C, D, T6

$V_{max} = 30V$
$I_{max} = 100mA$
$P_{max} = 1.4W$
$C_i \leq 40nF$
$L_i \leq 150\mu H$
$T_{amax} = 70^{\circ}C$

WT-MAG

**Безопасное местоположение**

$V_{oc} = 30V$
$I_{sc} = 100mA$
$P_o = 1.4W$
$C_a \geq 40nF + C_{кабеля}$
$L_a \geq 150\mu H + L_{кабеля}$

Взаимодействующий пожаробезопасный КИП

Понятие контур пожаробезопасного КИП позволяет осуществлять разводку пожаробезопасного КИП с взаимодействующим пожаробезопасным КИП при помощи любой технологии электропроводки, разрешенной для местоположения без классификации.

$V_{max} \geq V_{oc}$  или  $V_t$   
 $C_a \geq C_i + C_{кабеля}$   
 $L_a \geq L_i + L_{кабеля}$

Для контуров, регулируемых по току, параметр  $I_{макс}$  не требуется и его не нужно сравнивать с параметром  $I_{sc}$  или  $I_t$  экрана или взаимодействующего КИП.

Для руководства при монтаже см. ANSI/ISA RP 12.06.01 "Монтаж систем с искробезопасными устройствами для опасного (по классификации) местоположения".

Монтаж в соответствии с Национальными правилами по установке электрооборудования (NEC) NFPA 70 для юрисдикции США.  
 Монтаж в соответствии с Канадскими правилами по установке электрооборудования (CEC) C22.1-02 для юрисдикции Канады.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Замена компонентов может нарушить искробезопасность. По инструкциям для монтажа, технического обслуживания, работе смотрите руководство пользователя.

		дата	имя	НАЗВАНИЕ:
	черт.	07.11.2000	A. Mann	СХЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ FM WT-MAG
	пров.	07.11.2000	Slotwinski	
с	08.09.06	RO		DWG. No.: 8160191
б	09.05.06	RO	HL	
а				1/1
Вып.	№ модиф.	дата	ред.	пров.

### 10.7.2 Реле ограничения расхода с кодами /K1 ... /K10 (для США - /FS1)

**Данные реле ограничения расхода (сертифицированные по FM):**

Реле ограничения расхода являются приборами взрывобезопасного типа. Они сертифицированы Pepperl&Fuchs на:

Взрывобезопасность: Кл. I, Разд. 1, Гр. A, B, C, D T6 Токр.ср.=60°C  
Кл. II, Разд. 1, Гр. E, F, G  
Кл. III, Разд. 1

Пожаробезопасность: Кл. I, Разд. 2, Гр. A, B, C, D T5 Токр.ср.=50°C  
Кл. II, Разд. 1, Гр. E, F, G  
Кл. III, Разд. 1

Максимальные параметры электропроводки объекта:

По взрывобезопасности см. Схему регулирования FM 116-0165 на стр. 10-15 и 10-16

По пожаробезопасности см. Схему регулирования FM 116-0155 на стр. 10-17

### 10.7.3 Реле ограничения расхода с кодами /K1 ... /K3 (для Канады - /CS1)

**Данные реле ограничения расхода (сертифицированные по CSA):**

Реле ограничения расхода являются приборами взрывобезопасного типа. Они сертифицированы Pepperl&Fuchs на:

Взрывобезопасность: Кл. I, Разд. 1, Гр. A, B, C, D  
Кл. II, Разд. 1, Гр. E, F, G  
Кл. III, Разд. 1

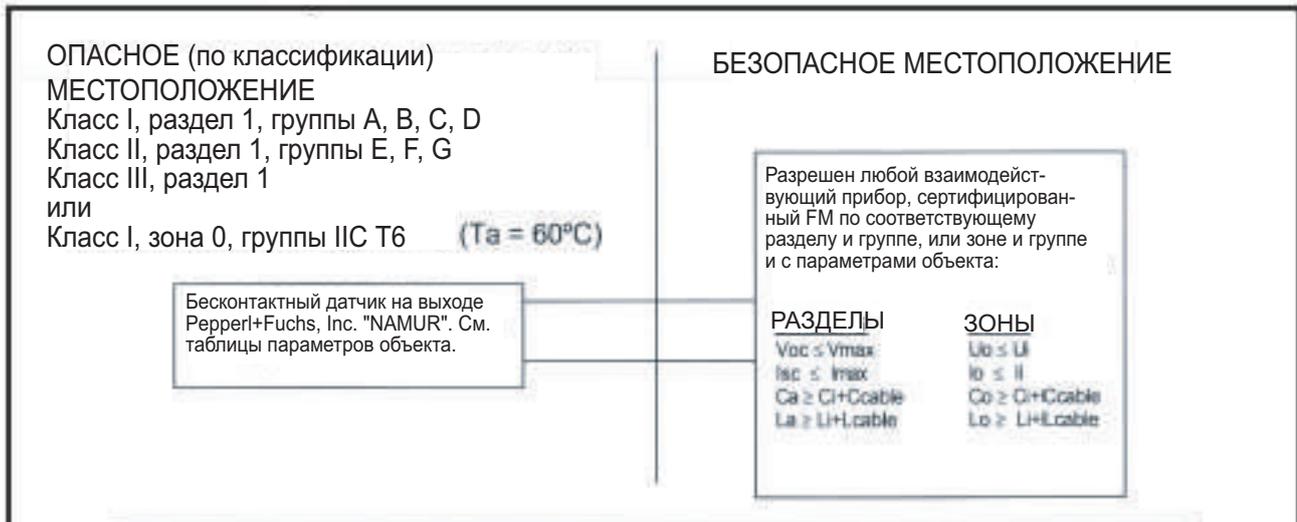
Максимальные параметры электропроводки объекта:

См. Схему регулирования CSA 116-0047 на стр. 10-18 и 10-19

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Используются только в комбинации с источником питания с кодами /W A или /W B.

Реле ограничения расхода искробезопасного типа по FM (1)



Примечания:

1. 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.
2. Понятие Объект позволяет не рассматривать разводку искробезопасного и взаимодействующего приборов реально в комбинации как систему, где допустимые значения Voc (или Uo) и Isc (или Io) для взаимодействующего прибора меньше, чем соответствующее Vmax (или Ui) и Imax (или Ii) для искробезопасного прибора, а допустимые значения Ca (или Co) для взаимодействующего прибора больше, чем Ci + Скабеля, Li + Lкабеля, соответственно для искробезопасного прибора.
3. Экраны не следует соединять ни с какими приборами, которые используют или генерируют свыше 250В в помещении, или постоянный ток, если не было установлено, что напряжение адекватно изолировано от экрана.
4. Отмеченный взаимодействующий прибор с допустимыми соединениями только в зоне 1 ограничивает монтаж датчиков в зону 1.
5. "а" в номере модели указывает на вариант, не предназначенный для безопасного применения
6. 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.
7. В верхней части каждой Таблицы указана взаимосвязь между типом подключенной схемы, максимально допустимой температурой окружающей среды и классом температуры.
8. Модель с номером NMB8-SAE16GM27-N1-FE-V1 сертифицирована для Класса I, раздела 1, групп C и D T4 (Ta = 85°C). Смотрите Таблицу 12.
9. **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 03.12.2015
 Trinsburg	Схемы регулирования	Уведомление о внесении изменений tbd	ответ. PJU
	<b>NAMUR SENSORS – FM</b>		разреш. UEH
			норм. PJU
		<b>116-0165G</b>	лист 1 из 11

Реле ограничения расхода искробезопасного типа по FM (2)

Таблица 11 (– ИНДУКТИВНЫЕ ЩЕЛЕВЫЕ ДАТЧИКИ SC...,SJ...)

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

Таблица 12 – ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ (NMB...)

Модель	Vmax ,Ui	Imax, li	Pi	Ci	Li
NMB8-SAE16GM27-N1-FE-V1	16 В	25 мА	100 мВт	2 мкФ	8 мГн

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: 03.12.2015
 Twinsburg	Схемы регулирования		ответ.	PJU
	NAMUR SENSORS - FM		разреш.	UEH
			норм.	PJU
			116-0165G	
			лист 11 из 11	

Реле ограничения расхода пожаробезопасного типа по FM

ОПАСНОЕ (ПО КЛАССИФИКАЦИИ)  
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

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

БЕЗОПАСНОЕ  
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

БЕСКОНТАКТНЫЕ ДАТЧИКИ

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 "+".

② ⑩

⑤ ⑥ ⑦

⑩

③

①

⑨

④

УПРАВЛЯЮЩИЙ  
ПРИБОР

См. табл.1 для датчиков с пожаробезопасными параметрами объекта.

См. табл.2 для датчиков с исключениями.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 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, кога допустимые значения  $V_{oc}$  и  $I_{sc}$  пожаробезопасного источника питания, меньше, или равны  $V_{max}$  и  $I_{max}$  пожаробезопасного контура и допустимые значения  $C_a$  и  $L_a$  для пожаробезопасного источника питания больше  $C_i + C_{кабеля}$  и  $L_i + L_{кабеля}$ , 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/II/2/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

ТАБЛИЦА 1 – ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ⑧

	V <sub>max</sub> (В)	I <sub>max</sub> (мА)	C <sub>i</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)
NJ2-12GM40-E2	60.0	200	0	0
NJ5-18GM50-E2	60.0	200	0	0

ТАБЛИЦА 2 – ИСКЛЮЧЕНИЯ

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

Статус сертификации		
Орган	на рассмотрение	Законченный
FM	X	X
CSA		
UL		

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: нет	дата: 25 февр. 2009
	Схемы регулирования для пожаробезопасных датчиков по FM	ответ.	US.DRL
		разреш.	US.DWR
Twinsburg	Уведомление о внесении изменений 150-1681	норм.	US.GAP
		116-0155E	
		лист 1 из 1	

Реле ограничения расхода по CSA

<p><b>ОПАСНОЕ (ПО КЛАССИФИКАЦИИ) МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ</b></p> <p>КЛАСС I, ЗОНА 0 ИЛИ 1, ГРУППЫ IIC, IIB, IIA или                  КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ A,B,C,D                  КЛАСС II, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ E,F,G                  КЛАСС III, РАЗДЕЛ 1</p>	<p><b>БЕЗОПАСНОЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ</b></p> <p>КЛАСС I, ЗОНА 2, ГРУППЫ IIC, IIB, IIA или                  КЛАСС I, РАЗДЕЛ 2, ГРУППЫ A,B,C,D</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                 Переключатель, неиндуктивное резистивное устройство,                  Только устройство, сертифицированное по CSA, или модели                  бесконтактных датчиков                  Pepperl+Fuchs NAMUR, идентифицированные по типу выхода,                  как N* или *N             </div>	<p style="text-align: center;">Переключающие разъединители                  Pepperl+Fuchs Inc.                  См. Таблицу 1</p> <p style="text-align: center;">Искробезопасные соединители      Неискробезопасные соединители</p>
<p><b>■ ПРИМЕЧАНИЯ:</b></p> <p>① Монтаж искробезопасной электропроводки следует проводить в соответствии с Канадскими нормами по установке электрооборудования CSA C22.1, Часть 1, Приложение F.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>④ Понятие Объект позволяет не рассматривать разводку искробезопасного и взаимодействующего приборов в комбинации с системой, где допустимые значения <math>V_{oc}</math> и <math>I_{sc}</math> для взаимодействующего прибора меньше или равны <math>V_{max}</math> и <math>I_{max}</math> для искробезопасного прибора, а допустимые значения <math>S_a</math> и <math>L_a</math> для взаимодействующего прибора больше, чем <math>S_i + S_{кабеля}</math> и <math>L_i + L_{кабеля}</math> для искробезопасного прибора соответственно.</p> <p>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.*.</p> <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ :</b> Замена компонентов может нарушить искробезопасность и/или возможность использования в местоположении по Классу 1, Разделу 2 / Зоне 2.</p>	
<p>Данный документ относится к информации по безопасности. Его нельзя перерабатывать без санкции специалиста по нормам</p>	
<p>Действительно только пока выпускается в EDM</p>	
<p>дата: 05.08.2015</p>	
	<p>Общий</p>
<p>Схема регулирования</p>	
<p>Переключающие разъединители</p>	
<p>116-0047K</p>	
<p>Лист 1 из 2</p>	

■ Параметры объекта

Таблица 1: Экраны, сертифицированные по стандарту C22.2 No. 157 CSA (Um = 250 В)

Номера моделей	Клеммы	Система		ОБЪЕКТ							
		Vmax(В)	Сопр.(Ом)	Uo Voc	Io Isc	Co (мкФ) GRPS			Lo (мГн) GRPS		
						IIC A,B	IIB C,E ,F,G	IIA D	IIC A,B	IIB C,E ,F,G	IIA D
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 (Um = 60 В)

Номера моделей	Клеммы	Нагрузочные параметры							
		Uo (Voc)	Io (Isc)	Co (мкФ) GRPS			Lo (мГн) GRPS		
				IIC A,B	IIB C,E ,F,G	IIA D	IIC A,B	IIB C,E ,F,G	IIA D
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

Значения Lo и Co, указанные в приведенной выше таблице, являются допустимыми в случае, когда удовлетворяется одно из следующих условий:

- Суммарное значение Li для внешнего контура (за исключением кабеля) < 1% от значения Lo или
- Суммарное значение Ci для внешнего контура (за исключением кабеля) < 1% от значения Co.

Значения Lo и Co, указанные в приведенной выше таблице, должны быть уменьшены до 50%, когда удовлетворяются оба из следующих условий:

- суммарное значение Li для внешнего контура (за исключением кабеля) > 1% от значения Lo и
- суммарное значение Ci для внешнего контура (за исключением кабеля) > 1% от значения Co.

Примечание: пониженная емкость внешнего контура (включая кабель) должна быть не больше, чем 1 мкФ для IIA, IIB и 600 нФ для IIC.

Данный документ относится к информации по безопасности. Его нельзя перерабатывать без санкции специалиста по нормам

		Действительно только пока выпускается в EDM	дата: 05.08.2015
	Схема регулирования	116 -0047K	
	Общий	Переклю­чающие разъединители	
		лист 2 из 2	

## 10.8 Искробезопасный ротаметр RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай) (/NS1)

RAMC с электронным преобразователем (-E, -H, -J) с реле ограничения расхода или без него аттестуется, как прибор, утвержденный NEPSI, обладающий внутренней взрывобезопасностью.

Сертификат № : GYJ101551  
 Тип защиты : С внутренней взрывобезопасностью Ex ia  
 Группа : IIC  
 Температурный класс : T6  
 Температура окружающей среды : -25°C ... +70°C

Соответствующие безопасные максимальные значения для электронного преобразователя:

Максимальное напряжение :  $U_i = 30$  В  
 Максимальный ток :  $I_i = 101$  мА  
 Максимальная мощность :  $P_i = 1,4$  Вт  
 Внутренняя индуктивность :  $L_i = 150$  мкГн  
 Внутренняя емкость :  $C_i = 4,16$  нФ

### Данные реле ограничения расхода вариантов от /K1 до /K10:

В следующей таблице приводятся максимально безопасные параметры для взрывобезопасных реле ограничения расхода согласно сертификату NEPSI GYJ03201X:

	Стандартный /K1.../K3 Ex ia IIC T6		Отказоустойчивый /K6.../K10 Ex ia IIC T6	
	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	30	30
$L_i$ [мкГн]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

## 10.9 Искробезопасные ротаметры RAMC, аттестованные по EAC (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GS1)

RAMC с электронным преобразователем (-E, -H или -J) с реле ограничения расхода или без него аттестуется, как прибор, утвержденный EAC, обладающий внутренней взрывобезопасностью.

Сертификат №	: RU C-DE.ГБОУ8.В.01183
Тип защиты	: 0Ex ia IIC T6 X
Температура окружающей среды	: -40°C ... +70°C
Соответствующие безопасные максимальные значения для электронного преобразователя:	
Максимальное напряжение	: $U_i = 30$ В
Максимальный ток	: $I_i = 101$ мА
Максимальная мощность	: $P_i = 1,4$ Вт
Внутренняя индуктивность	: $L_i = 150$ мкГн
Внутренняя емкость	: $C_i = 4,16$ нФ

### Данные реле ограничения расхода вариантов от /K1 до /K10:

В следующей таблице приводятся максимально безопасные параметры для взрывобезопасных реле ограничения расхода согласно сертификату EAC RU C-DE.ГБОУ5.В.01183:

	Стандартный /K1.../K3 0Ex ia IIC T6...T1 X		Отказоустойчивый /K6.../K10 0Ex ia IIC T6...T1 X	
	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	30	30
$L_i$ [мкГн]	150	150	100	100
макс. окруж. температура [°C] для T6	49	28	49	28
макс. окруж. температура [°C] для T5	61	40	61	40
макс. окруж. температура [°C] для T4-T1	89	68	89	68

## 10.10 Искробезопасный ротаметр RAMC, сертифицированный по PESO (Индия)

### Идентификационный №:

P333935/1

Следует выбирать код опции /KS1.

Данные совпадают с данными прибора, сертифицированного по ATEX (/KS1)

Для получения сертификата Peso следует обратиться к представителю компании Yokogawa.

## 10.11 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр РАМС, сертифицированный по АТЕХ (/KF1)

### 10.11.1 Технические данные

**Сертификат:**

IBExU 05 ATEX 1086

**Огнестойкость:**

Ex db IIC T6 Gb

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIIC TX Db

Макс. температура поверхности ТХ:

в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)

- ½" NPT (код /A5)

**Степень защиты:**

IP66 / 67

**Маркировка:**



**Температурная классификация для применения газа:**

Температурный класс	Стандартный	С расширением (код /A16):	С расширением (код /A16) и термоизоляцией
T6	85°C	85°C	85°C
T5	100°C	100°C	100°C
T4	120°C	135°C	135°C
T3	120°C	200°C	200°C
T2	120°C	300°C	300°C
T1	120°C	370°C	350°C

### 10.11.2 Установка

Для использования в категории 2G или 3G электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через соответствующие кабельные сальники и /или систему кабель-каналов, которые удовлетворяют требованиям EN 60079-1 разделы 13.1 и 13.2, и для которых имеются отдельные проверочные сертификаты. Кабели, кабельные сальники и стопорные вставки должны соответствовать температуре окружающей среды до 100°C. Кабельные сальники и входные фитинги (винтовые входы кабель-каналов), а также пробки простой конструкции не могут использоваться. В соединении RAMC с кодом /KF1, использование входов кабель-каналов оправдано в том случае, если соответствующие уплотнительные средства должны быть установлены непосредственно на корпусе.

Для использования в категории 2D или 3D электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через кабельные сальники, сертифицированные для соответствующей категории наличия пыли.

Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты сертифицированными заглушками с типом защиты огнестойкого корпуса «d» (100°C) или пыленепроницаемыми в соответствии с существующей категорией.

Предохраните кабельные сальники, стопорные вставки и предохранительные винты крышки от раскручивания.

Для установки на участках с воспламеняющейся пылью должны соблюдаться нормы EN 61241-17.



#### ВНИМАНИЕ

RAMC с кодом /KF1 следует подключать к локальной системе заземления с равными потенциалами. Поэтому винты заземления имеют доступ снаружи корпуса индикатора и внутри индикатора.

Электронный преобразователь и реле ограничения расхода следует монтировать, как описано в главе 3.2.

### 10.11.3 Работа

Если крышка индикаторного блока должна быть открыта, необходимо выполнить следующие инструкции:



#### ВНИМАНИЕ

1. Отключите питание.
2. Выждите 15 минут после отключения питания перед открыванием крышки.
3. Крышка закреплена специальным винтом.
4. Убедитесь, что защелкнули крышку специальным винтом после затягивания крышки.
5. Прежде, чем снова начать работу, убедитесь, что заблокировали крышку стопорным винтом.
6. Пользователям запрещается производить модификации технических характеристик или физической конфигурации, подобно добавлению или изменению конфигурации внешних портов электропроводки.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модификация устройства или замена его частей кем-либо, кроме уполномоченных представителей YOKOGAWA, запрещена и будет лишена сертификации.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если повреждено окно в крышке, RAMC должен быть выведен из работы.

## 10.12 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр РАМС, сертифицированный по IECEx (/EF1)

### 10.12.1 Технические данные

**Сертификат:**

IECEx IBE12.0007

**Огнестойкость:**

Ex db IIC T1-T6 Gb

**Пыленепроницаемость:**

Ex tb IIC TX Db

Макс. температура поверхности ТХ:

в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M20x1.5 (стандарт)

- ½" NPT (код /A5)

**Степень защиты:**

IP66 / 67

**Температурная классификация для применения газа:**

Температурный класс	Стандартный	С расширением (код /A16):	С расширением (код /A16) и термоизоляцией
T6	85°C	85°C	85°C
T5	100°C	100°C	100°C
T4	120°C	135°C	135°C
T3	120°C	200°C	200°C
T2	120°C	300°C	300°C
T1	120°C	370°C	350°C

### 10.12.2 Установка

Для использования в категории 2G или 3G электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через соответствующие кабельные сальники и /или систему кабель-каналов, которые удовлетворяют требованиям EN 60079-1 и для которых имеются отдельные проверочные сертификаты. Кабели, кабельные сальники и стопорные вставки должны соответствовать температуре окружающей среды до 100°C. Кабельные сальники и входные фитинги (винтовые входы кабель-каналов), а также пробки простой конструкции не могут использоваться. В соединении RAMC с кодом /EF1 использование входов кабель-каналов оправдано в том случае, если соответствующие уплотнительные средства должны быть установлены непосредственно на корпусе.

Для использования в категории 2D или 3D электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через кабельные сальники, сертифицированные для соответствующей категории наличия пыли.

Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты сертифицированными заглушками с типом защиты огнестойкого корпуса «d» (100°C) или пыленепроницаемыми в соответствии с существующей категорией.

Предохраните кабельные сальники, стопорные вставки и предохранительные винты крышки от раскручивания.



#### ВНИМАНИЕ

RAMC с кодом /EF1 следует подключать к локальной системе заземления с равными потенциалами. Поэтому винты заземления имеют доступ снаружи корпуса индикатора и внутри индикатора.

Электронный преобразователь и реле ограничения расхода следует монтировать, как описано в главе 3.2.

### 10.12.3 Работа

Если крышка индикаторного блока должна быть открыта, необходимо выполнить следующие инструкции:



#### ВНИМАНИЕ

1. Отключите питание.
2. Выждите 15 минут после отключения питания перед открыванием крышки.
3. Крышка закреплена специальным винтом.
4. Убедитесь, что защелкнули крышку специальным винтом после затягивания крышки.
5. Прежде, чем снова начать работу, убедитесь, что заблокировали крышку стопорным винтом.
6. Пользователям запрещается производить модификации технических характеристик или физической конфигурации, подобно добавлению или изменению конфигурации внешних портов электропроводки.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модификация устройства или замена его частей кем-либо, кроме уполномоченных представителей YOKOGAWA, запрещена и будет лишена сертификации.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если повреждено окно в крышке, RAMC должен быть выведен из работы.

## 10.13 Сертифицированные по АTEX искробезопасные компоненты в пыленепроницаемом корпусе RAMC (/KS2)

### Сертификат:

РТВ 12 АТЕХ 2003 (искробезопасный электронный преобразователь)  
РТВ 99 АТЕХ 2219Х (искробезопасное реле ограничения расхода) (Pepperl&Fuchs)  
РТВ 00 АТЕХ 2049Х (искробезопасное реле ограничения расхода) (Pepperl&Fuchs)  
ІВЕхU 05 АТЕХ 1086 (пыленепроницаемый RAMC)

### Искробезопасность:

Группа II; категория 2G  
См. гл. 10.1

### Пыленепроницаемость:

Группа II; категория 2D  
См. гл. 10.10



### ВНИМАНИЕ

Ротаметр RAMC с кодом /A5 (резьба для кабельного сальника 1/2''NPT) поставляется без кабельных сальников. Необходимо установка кабельных сальников или глухих фланцев согласно категории запыленности в месте установки расходомера.

## 10.14 Сертифицированные по IECEx искробезопасные компоненты в пыленепроницаемом корпусе RAMC (/ES2)

### Сертификат:

IECEx РТВ12.0020 (искробезопасный электронный преобразователь)  
IECEx РТВ11.0091Х (искробезопасное реле ограничения расхода) (Pepperl&Fuchs)  
IECEx РТВ11.0092Х (искробезопасное и отказоустойчивое реле ограничения расхода) (Pepperl&Fuchs)  
IECEx ІВЕ12.0007 (пыленепроницаемый RAMC)

### Искробезопасность:

Группа II; категория 2G  
См. гл. 10.6

### Пыленепроницаемость:

Группа II; категория 2D  
См. гл. 10.10



### ВНИМАНИЕ

Ротаметр RAMC с кодом /A5 (резьба для кабельного сальника 1/2''NPT) поставляется без кабельных сальников. Необходимо установка кабельных сальников или глухих фланцев согласно категории запыленности в месте установки расходомера.

## 10.15 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по NEPSI (Китай) (/NF1)

### 10.15.1 Технические данные

**Сертификат:**

GYJ071430

**Огнестойкость:**

Ex d IIC T6

**Пыленепроницаемость:**

DIP A20 TA T1-T6 IP67

Макс. температура поверхности TA:

в соответствии с температурой процесса

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –E, –H или –J):**

4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0–20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –E, –H или –J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

от -20°C до 55°C (для использования в зоне 20)

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M16x1.5 (стандарт)

- ½" NPT (код /A5)

**Температурная классификация для работы с газом:**

см. раздел 10.10

### 10.15.2 Установка

Для использования в категории 2G или 3G электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через соответствующие кабельные сальники и /или систему кабель-каналов, которые удовлетворяют требованиям EN 60079-1 и для которых имеются отдельные проверочные сертификаты. Кабели, кабельные сальники и стопорные вставки должны соответствовать температуре окружающей среды до 100°C. Кабельные сальники и входные фитинги (винтовые входы кабель-каналов), а также пробки простой конструкции не могут использоваться. В соединении RAMC с кодом /NF1 использование входов кабель-каналов оправдано в том случае, если соответствующие уплотнительные средства должны быть установлены непосредственно на корпусе.

Для использования в категории 2D или 3D электрические соединения с электронным преобразователем и реле ограничения расхода должны производиться через кабельные сальники, сертифицированные для соответствующей категории наличия пыли.

Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты сертифицированными заглушками с типом защиты огнестойкого корпуса «d» (100°C) или пыленепроницаемыми в соответствии с существующей категорией.

Предохраните кабельные сальники, стопорные вставки и предохранительные винты крышки от раскручивания.



#### ВНИМАНИЕ

RAMC с кодом /NF1 следует подключать к локальной системе заземления с равными потенциалами. Поэтому винты заземления имеют доступ снаружи корпуса индикатора и внутри индикатора.

Электронный преобразователь и реле ограничения расхода следует монтировать, как описано в главе 3.2.

### 10.15.3 Работа

Если крышка индикаторного блока должна быть открыта, необходимо выполнить следующие инструкции:

#### ВНИМАНИЕ

1. Отключите питание.
2. Выждите 15 минут после отключения питания перед открыванием крышки.
3. Крышка закреплена специальным винтом.
4. Убедитесь, что защелкнули крышку специальным винтом после затягивания крышки.
5. Прежде, чем снова начать работу, убедитесь, что заблокировали крышку стопорным винтом.
6. Пользователям запрещается производить модификации технических характеристик или физической конфигурации, подобно добавлению или изменению конфигурации внешних портов электропроводки.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модификация устройства или замена его частей кем-либо, кроме уполномоченных представителей YOKOGAWA, запрещена и будет лишена сертификации.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если повреждено окно в крышке, РАМС должен быть выведен из работы.

## 10.16 Огнестойкий ротаметр РАМС, сертифицированный по ЕАС (Россия, Беларусь, Казахстан) (/GF1)

### 10.16.1 Технические данные

**Сертификат:**

RU C-DE.ГБ08.В.01183

**Взрывобезопасность:**

1Ex d IIC T1...T6

**Корпус:** литой алюминиевый с покраской, тип 91

**Выходной сигнал (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

4–20 мА (2-проводной, 3-проводной);

0-20 мА (3-проводной)

**Источник питания (с электронным преобразователем –Е, –Н или –J):**

2- или 3-проводной

**Реле ограничения расхода:**

Возможны варианты с кодом /K1÷/K10

**Температура окружающей среды:**

от -20°C до 60°C

**Минимальная температура процесса:**

- 20°C

**Резьба для кабельных уплотнений:**

- M16x1.5 (стандарт)

- ½" NPT (код /A5)

**Температурная классификация для работы с газом:**

см. раздел 10.10

### 10.16.2 Установка

См. раздел 10.1.2

### 10.16.3 Работа

См. раздел 10.10.3

## 10.17 Неэлектрический ротаметр RAMC, зарегистрированный по ATEX (/KC1)

### 10.17.1 Технические данные

**Применяемые стандарты:**

EN 13463-1: 2009

**Номер архива:**

IBExU 099/15

**Взрывобезопасность:**

II 2GD IIC TX

TX = максимальная температура поверхности, определяемая температурой процесса

**Температура окружающей среды:**

от -25 °C до +90 °C

от -40 °C до +90 °C с кодом опции /A26

**Температура процесса:**

см. главу 9.5

**Температура подогрева:**

совпадает с температурой процесса



### ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная температура поверхности зависит от температуры процесса и для измерительных приборов с кодами опции /T1 ÷ /T6 добавляется к температуре подогрева.

**Защита:**

IP66/67

### 10.17.2 Инструкции по безопасности

**Возможные опасности:**

- Горючие продукты внутри трубки
- статическое электричество



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работа с горючими продуктами допускается только тогда, когда при рабочих условиях внутри расходомера не имеется взрывоопасных смесей. Оператор несет ответственность за обеспечение безопасной работы расходомера в отношении температуры и давления используемых продуктов. В случае работы с горючими продуктами измерительные блоки должны быть учтены при проведении периодических испытаний системы с использованием давления.

Если используются проводящие среды, а в качестве материала частей, контактирующих со средой, используется нержавеющая сталь, для ротаметра должно быть предусмотрено выравнивание потенциалов.

Если проводящие среды используются с тефлоном в качестве материала частей, контактирующих со средой, используйте среду с минимальной проводимостью в 1нс/м.



### ВНИМАНИЕ

1. Обеспечьте заземление с использованием подключений к процессу или клемм заземления.
2. В опасных зонах используйте при работе индикатор с закрытой крышкой.
3. Необходимо избегать опасности воспламенения, обусловленной скачками рабочего давления, ударом или трением.
4. Использование оборудования запрещено в следующих областях: в процессах, генерирующих сильный заряд, в процессах машинного шлифования и разделения, электронного распыления (например, вблизи систем окрашивания в электростатическом поле) или в системах пневматического перемещения пыли.

### 10.17.3 Маркировка

Архив № IBExU 99/15\_E1

II 2GD IIC TX

Токр.ср. -25 °C ÷ +90 °C

## 10.18 Неэлектрический ротаметр RAMC, сертифицированный по EAC (IGC1)

### 10.18.1 Технические данные

**Применяемые стандарты:**

EN 13463-1: 2009

**Номер сертификата:**

RU C-DE.ГБО8.В.001183

**Взрывобезопасность:**

II 2GD IIC TX

TX = максимальная температура поверхности, определяемая температурой процесса

**Температура окружающей среды:**

от -25 °C до +90 °C

от -40 °C до +90 °C с кодом опции /A26

**Температура процесса:**

см. главу 9.5

**Температура подогрева:**

совпадает с температурой процесса



### ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная температура поверхности зависит от температуры процесса и для измерительных приборов с кодами опции /T1 ÷ /T6 добавляется к температуре подогрева.

**Защита:**

IP66/67

### 10.18.2 Инструкции по безопасности

**Возможные опасности:**

- Горючие продукты внутри трубки
- статическое электричество



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работа с горючими продуктами допускается только тогда, когда при рабочих условиях внутри расходомера не имеется взрывоопасных смесей. Оператор несет ответственность за обеспечение безопасной работы расходомера в отношении температуры и давления используемых продуктов. В случае работы с горючими продуктами измерительные блоки должны быть учтены при проведении периодических испытаний системы с использованием давления.

Если используются проводящие среды, а в качестве материала частей, контактирующих со средой, используется нержавеющая сталь, для ротаметра должно быть предусмотрено выравнивание потенциалов.

Если проводящие среды используются с тефлоном в качестве материала частей, контактирующих со средой, используйте среду с минимальной проводимостью в 1нс/м.



### ВНИМАНИЕ

1. Обеспечьте заземление с использованием подключений к процессу или клемм заземления.
2. В опасных зонах используйте при работе индикатор с закрытой крышкой.
3. Необходимо избегать опасности воспламенения, обусловленной скачками рабочего давления, ударом или трением.
4. Использование оборудования запрещено в следующих областях: в процессах, генерирующих сильный заряд, в процессах машинного шлифования и разделения, электронного распыления (например, вблизи систем окрашивания в электростатическом поле) или в системах пневматического перемещения пыли.

### 10.18.3 Маркировка

Сертификат № RU C-DE.ГБО8.В.01183

IIC TX

Токр.ср. -40 °C ÷ +90 °C

## 10.19 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC с тайваньской отметкой по безопасности

Документ о регистрации:

ML041200702782

Следует выбирать код /EF1.

Данные совпадают с данными прибора, сертифицированного по IECEx (/EF1)

При необходимости экспорта на Тайвань установите контакт с представителем компании Yokogawa по вопросу получения тайваньской отметки по безопасности (Taiwan Safety Label).

## 10.20 Огнестойкий и пыленепроницаемый ротаметр RAMC, сертифицированный по PESO (Индия)

Идентификационный номер:

P209233/1

Следует выбирать код /KF1.

Данные совпадают с данными прибора, сертифицированного по ATEX (/KF1)

Установите контакт с представителем компании Yokogawa по вопросу получения сертификата Pesо.



# 11. Инструкции для оборудования под давлением (PED)

Такое оборудование выпускается в соответствии с определениями, приведенными в директиве 2014/68/EU (директива для оборудования, находящего под давлением / PED).

Оборудование классифицируется как труба, соответствующая параграфу 4, номеру с), знаку i, первому тире или соответствующему графику 6, следующему за Приложением II:

- Классификация как трубы
- Для жидкости группы 1 и 2 (статья 13, глава (1)), Для жидкости группы 2 с макс. парциальным давлением 1,5 бар при  $T_{\text{макс.}}$
- Газо-жидкостная среда

Основные требования по безопасности (по конструкции, производительности и испытаниям) всех устройств, соответствующих категориям от I до III, обычно относятся к требованиям категории III. Устройства, которые не включены в статью 4, параграфа 3 PED, подвергаются контролю методом оценки соответствия – в соответствии с Приложением III "модуль H".

Полная система гарантии качества, соответствующая Приложению III, модуль H, PED была сертифицирована уведомляющим органом:

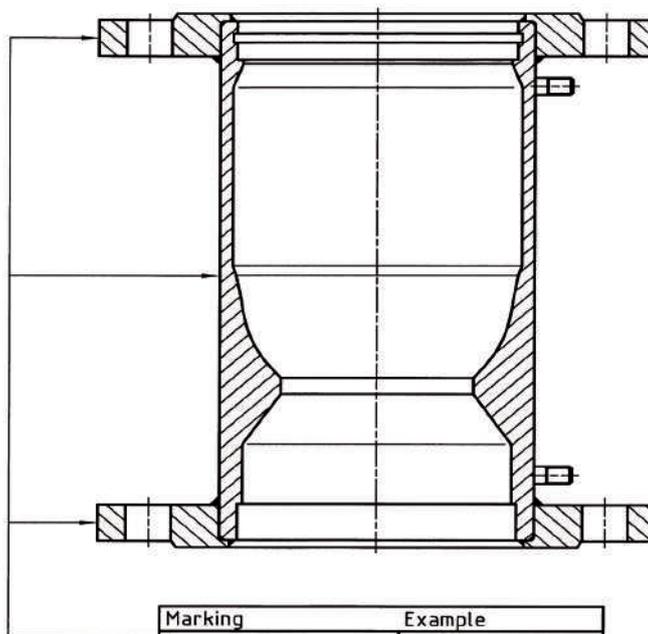
Lloyd's Register Verification Limited, 71 Fenchurch Street London EC3M 4BS UK  
ID-No, 0038



**ВАЖНО**

Пользователь несет ответственность за пользование нашими расходомерами в соответствии с требованиями и согласованным применением.

Данные PED для RAMC



Marking	Example
Cone	e.g. 82
Material	1.4404 / AISI 316L
Flow direction	←
made by	RY
CE marking	CE 0038
Charge	e.g. ch. 123456
Commissioning No.	e.g. Kom.Nr. 20000
nominal size	e.g. DN 100
nominal pressure	e.g. PN 40
year of production	e.g. 2002
temperature data	e.g. TS-180°C/+370 see Instruction Manual

**Зависимость максимально допустимого рабочего давления от рабочей температуры:**

Соответствующие давлению пределы температуры RAMC равны: от -200°C до 370°C – для устройств, изготовленных из материала 1.4571/1.4404, от -80 до 130°C – для устройств, изготовленных из политетрафторэтилена (ПТФЭ). Эти пределы сужаются из-за метрологических граничных условий (см. температурные кривые и таблицу)

Технологическое соединение		Температура процесса									
		-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	370°C
A1	Фланец ASME 150	19 бар	19 бар	18,4 бар	16,2 бар	14,8бар	13,7 бар	12,1 бар	10,2бар	8,4 бар	7,4 бар
A2	Фланец ASME 300	49,6 бар	49,6 бар	48,1 бар	42,2 бар	38,5бар	35,7 бар	33,4 бар	31,6бар	30,3 бар	29,9 бар
A3	Фланец ASME 600	99,3 бар	99,3 бар	96,2 бар	84,4 бар	77бар	71,3бар	66,8бар	63,2бар	60,7бар	59,8бар
D2	Фланец EN PN16	16 бар	16 бар	15,6 бар	14,2 бар	12,8бар	11,7 бар	10,9 бар	10,3бар	9,9 бар	9,6 бар
D4	Фланец EN PN40	40 бар	40 бар	39,1 бар	35,6 бар	32бар	29,3 бар	27,2 бар	25,8бар	24,7 бар	24 бар
D5	Фланец EN PN63	63 бар	63 бар	61,6 бар	56 бар	50,4бар	46,2бар	42,8бар	40,6бар	38,9бар	37,8бар
D6	Фланец EN PN100	100 бар	100 бар	97,8бар	88,9бар	80бар	73,3бар	68бар	64,4бар	61,8бар	60бар
R4/T4	Внутр. резьба RAMC01...	25 бар	25 бар	25 бар	25 бар	20 бар	20 бар	20 бар	20 бар	-----	-----
R4/T4	Внутр. резьба RAMC23...	25 бар	25 бар	25 бар	25 бар	20 бар	20 бар	20 бар	20 бар	-----	-----
R4/T4	Внутр. резьба RAMC02...	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	-----	-----
R4/T4	Внутр. резьба RAMC03...	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	-----	-----
R4/T4	Внутр. резьба RAMC05...	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	-----	-----
R4/T4	Внутр. резьба RAMC06...	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	10 бар	-----	-----
G6/T6	Внутр. резьба RAMC01...	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутр. резьба RAMC23...	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутр. резьба RAMC02...	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутр. резьба RAMC03...	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
G6/T6	Внутр. резьба RAMC06...	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	-----	-----
		Температура процесса									
		-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	140°C					
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC02...		40 бар	40 бар	40 бар	40 бар	См. соответствующий стандарт на соединения				
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC05...		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC06...		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC08...		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC10...		25 бар	25 бар	25 бар	25 бар					
S2	Труб.соед. DIN11851 RAMC12...		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
		Температура процесса									
		-196°C	RT (20°C)	50°C	100°C	150°C					
S4	Зажим RAMC02...		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар	См. соответствующий стандарт на соединения				
S4	Зажим RAMC03...		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Зажим RAMC04...		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Зажим RAMC05...		16 бар	16 бар	16 бар	16 бар					
S4	Зажим RAMC06...		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S4	Зажим RAMC08...		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S4	Зажим RAMC10...		10 бар	10 бар	10 бар	10 бар					
S5	Фланец Rosista RAMC02...		10 бар	См. соответствующий стандарт на соединения							
S5	Фланец Rosista RAMC04...		10 бар								

Для специальных видов соединений с номером Z могут действовать другие значения, значения данных нанесены на расходомере,

Специальное соединение	Температура процесса									
	-196°C	RT(20°C)	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	370°C
Фланец ASME > 300 фунтов	100%	100%	94,20%	83,30%	75,80%	69,50%	64,30%	60,80%	58,00%	56%
Flange EN PN...	100%	100%	97,70%	89%	80%	73,20%	68%	64,50%	61,70%	60%
Другие соединения *)	100%	100%	97,70%	89%	80%	73,20%	68%	64,50%	61,70%	60%

\*) Эти цифры относятся только к соединениям прибора. Другие ограничения, обусловленные используемыми прокладками и присоединенными пользователем деталями, следует рассматривать отдельно.

#### **Изменение технологических соединений:**

Фланцы заменяются с

DIN 2526 вид торцевания C на  
DIN-EN 1092-1 вид торцевания B1

Измерение соединения фланцев остается без изменений, Это означает, что фланцы DIN и EN могут крепиться друг к другу.

Торец фланцев подвергается изменению. Это может оказать влияние на прокладки.

**Снижение работоспособности:**

Владелец отвечает за то, чтобы не было коррозии и/или эрозии, вызванные средой, которые снижают безопасность устройства как сосуда, находящегося под давлением. Кроме того, он должен следить за тем, чтобы нестабильные жидкости не подвергались химическому разложению. Коррозия и эрозия могут создать угрозу безопасности персонала и повреждения производственных сооружений. Если имеются условия для возникновения коррозии и эрозии, то демонтированное оборудование должно подвергаться контролю,

Замечание	В приведенной ниже таблице рассматриваются только опасности, которые могут проявляться при действии избыточной нагрузки на оборудование. В местах соединений с соответствующими электронными элементами могут возникнуть дополнительные риски, которые требуют выполнения соответствующих предупредительных действий. Не рассматриваются предупредительные меры, выполнение которых позволяет достигать более высокой точности измерений.		
	Подвергается опасности:	Описание	Примечания
Среда	Температура поверхности	Температура поверхности слишком высокая в случае высокой температуры процесса. Ответственность лежит исключительно на пользователе – нужно принять соответствующие меры по предотвращению касания измерительной трубки.	
	Макс/мин. температура процесса	См. гл. 9.3 и 11	
	Макс. давление процесса	См. гл. 9.3 и 11	
	Герметичность при смачивании, соответствующий объем оборудования под давлением	Испытание на заводе-изготовителе перед отправкой	
	Влияние коррозии и эрозии	Ответственность лежит исключительно на пользователе – нужно выбрать соответствующие смачиваемые материалы для среды, предназначенной для использования (См. гл.11).	
	Оценка долговечности	Опыт показывает, что долговечность измерительной трубки в рамках допустимых рабочих условий составляет более 10 лет.	Без эрозии и коррозии
	Тепловой удар	Необходимо избегать непрерывных температурных циклов с разницей температур более 100°C. Может произойти повреждение трубы из-за износа материала.	
Неустойчивые потоки	Если имеются неустойчивые потоки, то ответственность лежит исключительно на пользователе, чтобы в случае разбиения не превышать конструкционные пределы (См. гл.11)		
Установка	Отношение давление/температура процесса	См. гл.11	
	Трубопроводы и поддерживающие усилия	См. гл. 2.3 и 3.1	
	Выбор прокладок и затяжка резьбовых соединений	Это исключительно ответственность пользователя – выбор соответствующих прокладок и винтов для подключения к процессу с необходимым крутящим моментом.	Обращайтесь к EN 1591 -1
	Применение заделок и отверстий	См. гл. 2.3	
	Пневмоудар, гидроудар и скачки давления	Необходимо избегать динамических превышений допустимых макс. давлений при температуре процесса.	Гидроудар может привести к повреждению трубки
	Заполнение и опустошение трубопроводов	Измерительная трубка является частью трубопровода. Трубопровод должен заполняться медленно (см. гл. 4.2)	
	Ликвидация, очистка и возврат	см. гл. 1.1	
	Направление течения в устройстве	Восходящее	
	Установочная позиция устройства	См. гл. 2.2 и 3.1	Неправильная установочная позиция вызывает нарушения при измерениях
Внешнее воздействие	Напряженное состояние трубопровода из-за веса прибора	См. гл. 9.4, таблицы с 9.6 по 9.10	
	Допустимые условия окружающей среды (температура, влажность)	См. гл. 2.2 и 9.3	
	Внешний пожар	Внешний пожар может иметь в результате: - Повышение давления из-за температуры - Повреждение прокладок Ответственность лежит исключительно на пользователе – нужно выполнять соответствующие меры во избежание повреждений в случае пожара.	Сам прибор не содержит воспламеняющихся материалов.,
	Устойчивость к землетрясению	- Повреждение крепежных винтов	Проверяется пользователем

**Не разрешается следующее использование приборов:**

- использование в качестве подъемного устройства (например, в ходе сборки на трубопроводе)
- использование в качестве поддержки для внешней нагрузки (например, поддержка для трубопровода) или в качестве поверхности поддона для тяжелого инструмента (например, в ходе работ на трубопроводе)
- удаление материала любым видом механической обработки (например, высверливанием, распиливанием)
- рисование на заводской табличке/шкале
- пайка или сварка частей к прибору
- Любой ремонт, модификация или дополнения, или установка запасных частей разрешается только, если это делается в соответствии с данным руководством. Другие работы должны быть заблаговременно согласованы с YOKOGAWA. Компания YOKOGAWA не несет ответственности за повреждения, вызванные неразрешенной работой на приборе или не санкционированным использованием прибора.



# ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Таблица A1-1 История изменений программного обеспечения электронного преобразователя, не имеющего связи по протоколу HART

Дата выпуска	Код материала <sup>1)</sup>	Индекс <sup>1)</sup>	Редакция ПО <sup>2)</sup>	Изменения	Руководство пользователя
24.10.1996	16-8039	B	1.00	Исходное встроенное ПО	IM 1R1B2-E-H изд. 1
03.12.1996	16-8039	C	1.10	Улучшена регулировка угла	IM 1R1B2-E-H изд. 1
25.03.1997	16-8039	D	1.20	Изменен диапазон измерения	IM 1R1B2-E-H изд. 1
08.08.1997	16-8039	E	1.30	Отлажен процесс сохранения значения сумматора	IM 1R1B2-E-H изд. 1
20.10.1997	16-8039	F	1.40	Улучшена концепция процесса сохранения данных сумматора	IM 1R1B2-E-H изд. 1
11.11.1997		G			
03.08.1998	16-8039	I	1.50	Реализация импульсного выхода в качестве опции	IM 1R1B2-E-H изд. 2
21.10.1998	16-8039	J	1.60	Поддержка нового микроконтроллера	IM 1R1B2-E-H изд. 2
16.02.1999	16-8039	K	1.70	Реализация функции обнаружения блокировки поплавка	IM 1R1B2-E-H изд. 2
11.12.2001	16-8040	C	2.00	Поддержка нового микроконтроллера	IM 1R1B2-E-H изд. 3
07.03.2002	16-8040	E	2.20	Улучшен 3-проводной вариант	IM 1R1B2-E-H изд. 4
07.11.2002	16-8040	G	2.30	Реализация функции измерения температуры	IM 1R1B2-E-H изд. 5
06.09.2007	512-16-8040	H	2.50	Поддержка нового COG-дисплея	IM 01R01B02-00E-E изд. 9
11.01.2011		1			
21.05.2013		2			

<sup>1)</sup> на ярлыке электронного преобразователя

<sup>2)</sup> в программном параметре F61: например, отображается F2.50, также смотрите раздел 6.2.10

Таблица A1-2 История изменений программного обеспечения электронного преобразователя со связью по протоколу HART 5

Дата выпуска	Код материала <sup>1)</sup>	Индекс <sup>1)</sup>	Редакция ПО <sup>2)</sup>	Редакция DD <sup>3)</sup>	Изменения	Руководство пользователя
05.12.2001	16-8041	C	2.10	Ред. 01, DD 01	Добавлена связь по протоколу HART Реализована основная функция HART	IM 1R1B2-E-H изд. 3
27.03.2003	16-8041	F	3.00	Ред. 01, DD 02	Улучшено функционирование связи HART. поддержка функции обнаружения блокировки поплавка и функции диагностики	IM 1R1B2-E-H изд. 5
01.12.2003		G				
06.09.2007	16-8041	H	4.00		Поддержка нового COG-дисплея	IM 01R01B02-00E-E изд. 9
11.01.2011	512-16-8041	1	5.00		Поддержка нового чипа модема HART	IM 01R01B02-00E-E изд. 9
21.05.2013		2				
28.06.2016		3				

<sup>1)</sup> на ярлыке электронного преобразователя

<sup>2)</sup> в параметре HART „Detailed Setup (Детальная установка) / Device information (Информация об устройстве) / Revision #'s (Номера ревизий) / FW rev. (Рев. FW): xx (например, xx = 5), также смотрите раздел 7.4.4

<sup>3)</sup> в HART- коммуникаторе

Таблица A1-3 История изменений программного обеспечения электронного преобразователя со связью по протоколу HART 7

Дата выпуска	Код материала <sup>1)</sup>	Индекс <sup>1)</sup>	Редакция ПО <sup>2)</sup>	Редакция DD <sup>3)</sup>	Изменения	Руководство пользователя
08.04.2016	M3811HY	8	1.30	Ред. устр. 10 DD 01	Добавлена связь по протоколу HART 7. Дано описание функций	IM 01R01B02-00R-R изд. 14

<sup>1)</sup> на ярлыке электронного преобразователя

<sup>2)</sup> в параметре HART „Detailed Setup (Детальная установка) / Device information (Информация об устройстве) / RAMC firmware rev.” (Ревизия аппаратно-программных средств RAMC): Vx.xx (например, Vx.xx = V1.30), также смотрите раздел 7.6.4

<sup>3)</sup> в HART- коммуникаторе



# ПРИЛОЖЕНИЕ 2. УСТАНОВКА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Содержимое настоящего приложения получено из руководства по безопасности exida.com для ротаметров-расходомеров RAMC, специально рассмотренных с точки зрения безопасности датчика. При использовании приборов серии RAMC 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.

## A2.1 Область действия и цель использования

В настоящем документе дается обзор уровня ответственности пользователя, связанной с установкой и эксплуатацией расходомера неустановившихся потоков, ротаметра RAMC 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.

## A2.2 Использование прибора RAMC в системах SIS

### A2.2.1 Функция обеспечения безопасности

Для использования в системах обеспечения безопасности (Safety Instrumented System) применяются только варианты, перечисленные в таблице A2.1. Перечисленные в настоящем руководстве данные, отвечающие уровню безопасности, не используются для других вариантов ротаметров RAMC.

Таблица A2.1 Варианты ротаметров RAMC, подходящие для использования в системах обеспечения безопасности

[V1]	RAMC с отказобезопасными индуктивными реле ограничения расхода
[V2]	RAMC со стандартными индуктивными реле ограничения расхода

Таблица 1. Варианты RAMC, 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 отказобезопасные индуктивные реле ограничения расхода [V1] или стандартные индуктивные реле ограничения расхода [V2]. 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. A2.1. Механизм сигнализации отказов обеспечивает отключение одного из реле ограничения расхода [V1] или [V2].

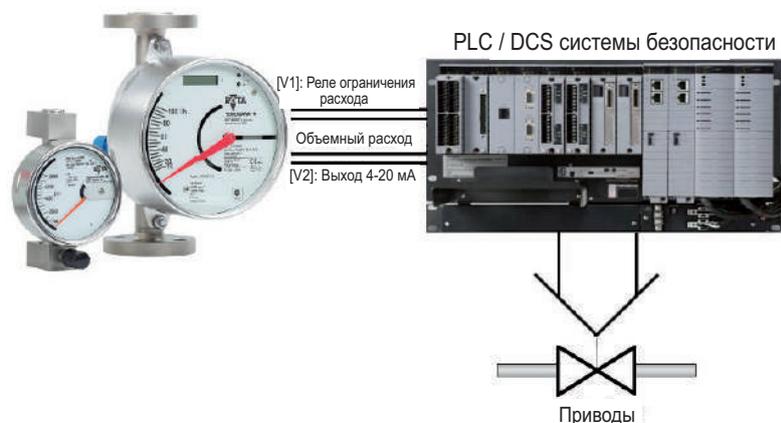


Рисунок A2.1 Пример реализации функции обеспечения безопасности

## A2.2.2 Диагностическое время отклика

[V1] или [V2]: В случае возникновения отказа реле ограничения расхода немедленно переходят в отказоустойчивое состояние.

## A2.2.3 Настройка

Обычно настройки расходомера не требуется. Установку расходомера следует выполнять в соответствии с указаниями, данными в настоящем руководстве.

## A2.2.4 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.

а) Проверочное испытание для расходомера неустановившихся потоков RAMC с индуктивными реле ограничения расхода [V1]

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 RAMC заданного порогового значения "MAX" и убедитесь, что индуктивное реле ограничения расхода перешло в отказоустойчивое состояние.
4	Принудительно обеспечьте достижение расходомером RAMC заданного порогового значения "MIN" и убедитесь, что индуктивное реле ограничения расхода перешло в отказоустойчивое состояние.
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 неустановившихся потоков RAMC,

Для выполнения проверочного испытания необходимы следующие инструментари:

- Измерительный прибор для проверки состояния выхода [V1] или [V2]

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

## A2.2.5 Ремонт и замена

Информацию об обслуживании можно найти в разделе 8. Техническое обслуживание, руководства пользователя Рота-метр с малым ходом модели RAMC, IM 01R01B02-00R-R.

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

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

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

### A2.2.6 Время запуска

Расходомер генерирует действующий сигнал в течение 3 секунд после включения питания с принимаемым по умолчанию временем демпфирования в 1 секунду. Увеличенное при конфигурировании время демпфирования добавляется ко времени запуска.

### A2.2.7 Данные по надежности

Компания Yokogawa предоставляет детальный отчет о виде отказов, эффектах и анализе диагностики (FMEDA), содержащий полную информацию об интенсивности и видах отказов. Расходомер неустановившихся потоков RAMC 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 RAMC компании Rota Yokogawa подходит для применения в системах обеспечения безопасности и сертифицирован на соответствие SIL2 для использования в простой (1oo1) конфигурации в зависимости от вычисления PFDAVG полной функции системы безопасности (Safety Instrumented Function).

### A2.2.8 Пределы срока службы

Предполагаемый срок службы расходомера RAMC компании Rota Yokogawa составляет 10 лет. Данные по надежности, приведенные в п. A2.2.7, 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. A2.2.7, для сроков службы расходомера RAMC компании Rota Yokogawa, превышающих 10 лет, могут показывать слишком оптимистичные результаты, т.е. вычисленный уровень безопасности (Safety Integrity Level) достигнут не будет.

### A2.2.9 Предельные условия окружающей среды

Предельные условия окружающей среды расходомера RAMC компании Rota Yokogawa задаются в руководстве пользователя Ротаметр с малым ходом модели RAMC, IM 01R01B02-00R-R.

### A2.2.10 Пределы области применения

Пределы области применения расходомера RAMC компании Rota Yokogawa задаются в руководстве пользователя Ротаметр с малым ходом модели RAMC, IM 01R01B02-00R-R. Если область использования расходомера не соответствует указанным пределам, данные по надежности, приведенные в п. A2.2.9, становятся недействительными.

## A2.3 Определения и сокращения

### A2.3.1 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 пожара и взрыва. Защита должна быть эффективной при всех условиях номинальной операции и при условии возникновения 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 систем, относящихся к безопасности, приводятся в документе IEC 61508-4.

### A2.3.2 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)

## A2.4 Результаты оценки

### A2.4.1 Параметры, соответствующие обеспечению безопасности

Следующие результаты были получены из отчета о результатах проведенной оценки, Отчет №: ROTA YOKOGAWA 05/04-20 R001 Вариант V5, Ревизия R0; Май 2014, выпущенного exida,

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

Таблица A2.2: Суммарная сводка для RAMC ([V1]) с отказоустойчивыми реле ограничения расхода<sup>3</sup>  
– Интенсивность отказов

	Профиль 2
Обнаруженные явления отказоустойчивости ( $\lambda_{SD}$ )	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости ( $\lambda_{SU}$ )	45 FIT
Обнаруженные опасные отказы ( $\lambda_{DD}$ )	10 FIT
Необнаруженные опасные отказы ( $\lambda_{DU}$ )	35 FIT

SFF <sup>4</sup>	61 %
MTBF	530 лет

SIL AC <sup>5</sup>	SIL2
---------------------	------

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1<sup>6</sup>:

MTTF <sub>d</sub> (годы)	2556
DC	23 %
Категория (CAT)	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL <sub>r</sub> = c
Уровень производительности (расчетный)	3,45E-08 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFD <sub>AVG</sub> = 1,65E-04	PFD <sub>AVG</sub> = 7,63E-04	PFD <sub>AVG</sub> = 1,51E-03

Таблица A2.3: Суммарная сводка для RAMC ([V2]) со стандартными реле ограничения расхода<sup>7</sup>  
– Интенсивность отказов

	Профиль 2
Обнаруженные явления отказоустойчивости ( $\lambda_{SD}$ )	0 FIT
Необнаруженные явления отказоустойчивости ( $\lambda_{SU}$ )	45 FIT
Обнаруженные опасные отказы ( $\lambda_{DD}$ )	10 FIT
Необнаруженные опасные отказы ( $\lambda_{DU}$ )	73 FIT

SFF <sup>4</sup>	42 %
MTBF	401 год

SIL AC <sup>5</sup>	SIL1
---------------------	------

Безопасные параметры согласно ISO 13849-1<sup>6</sup>:

MTTF <sub>d</sub> (годы)	1371
DC	12 %
Категория (CAT)	CAT 1
Уровень производительности (требуемый)	PL <sub>r</sub> = c
Уровень производительности (расчетный)	7,32E-08 л/ч

T[Проверка] = 1 год	T[Проверка] = 5 лет	T[Проверка] = 10 лет
PFD <sub>AVG</sub> = 3,49E-04	PFD <sub>AVG</sub> = 1,62E-03	PFD <sub>AVG</sub> = 3,20E-03

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

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

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Зависит от применения и возможной внешней диагностики DC<sub>b</sub> более высокого уровня и поэтому возможно достижение более высокой категории.

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

## **ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ ТОРГОВЫЕ МАРКИ**

Rotameter™ является торговой маркой Rota Yokogawa GmbH & Co, KG, дочерней компании Yokogawa Electric Corporation, Япония. В Великобритании Rotameter™ является торговой маркой Emerson Electric Co.

HART® : Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Austin, TX, США

TRI-CLAMP® : Зарегистрированная торговая марка Ladish & Co., Inc., Kenosha, США





---

#### 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 Китакиосу,

---

#### 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

Чэргри-Фоллс, Элк-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](mailto:info@ru.yokogawa.com)