

# Инструкция по эксплуатации **RNF22**

Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках, 24  
В пост. тока



# Содержание

|           |                                                  |           |                             |                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Информация о документе</b>                    | <b>3</b>  | <b>11</b>                   | <b>Ремонт</b>                          | <b>15</b> |
| 1.1       | Функция документа                                | 3         | 11.1                        | Общие сведения                         | 15        |
| 1.2       | Символы                                          | 3         | 11.2                        | Запасные части                         | 15        |
| <b>2</b>  | <b>Основные указания по технике безопасности</b> | <b>5</b>  | 11.3                        | Возврат                                | 16        |
| 2.1       | Требования к работе персонала                    | 5         | 11.4                        | Утилизация                             | 16        |
| 2.2       | Назначение                                       | 5         | <b>12</b>                   | <b>Технические характеристики</b>      | <b>17</b> |
| 2.3       | Техника безопасности на рабочем месте            | 5         | 12.1                        | Принцип действия и архитектура системы | 17        |
| 2.4       | Эксплуатационная безопасность                    | 5         | 12.2                        | Вход                                   | 17        |
| 2.5       | Безопасность изделия                             | 6         | 12.3                        | Выход                                  | 17        |
| 2.6       | Инструкции по монтажу                            | 6         | 12.4                        | Источник питания                       | 18        |
| <b>3</b>  | <b>Описание изделия</b>                          | <b>7</b>  | 12.5                        | Рабочие характеристики                 | 19        |
| 3.1       | Описание изделия RNF22                           | 7         | 12.6                        | Монтаж                                 | 19        |
| <b>4</b>  | <b>Приемка и идентификация изделия</b>           | <b>7</b>  | 12.7                        | Условия окружающей среды               | 20        |
| 4.1       | Приемка                                          | 7         | 12.8                        | Механическая конструкция               | 21        |
| 4.2       | Идентификация изделия                            | 7         | 12.9                        | Элементы индикации и управления        | 22        |
| 4.3       | Комплект поставки                                | 8         |                             | RNF22                                  | 22        |
| 4.4       | Сертификаты и свидетельства                      | 8         | 12.10                       | Информация о заказе                    | 22        |
| 4.5       | Хранение и транспортировка                       | 9         | 12.11                       | Аксессуары                             | 23        |
| <b>5</b>  | <b>Монтаж</b>                                    | <b>9</b>  | 12.12                       | Сертификаты и свидетельства            | 24        |
| 5.1       | Требования, предъявляемые к установке            | 9         | 12.13                       | Документация                           | 24        |
| 5.2       | Монтаж шинного разъема DIN-рейки                 | 9         | <b>13</b>                   | <b>Приложение: системный обзор</b>     | <b>25</b> |
| 5.3       | Установка прибора на DIN-рейку                   | 10        |                             | серии RN                               | <b>25</b> |
| 5.4       | Снятие прибора с DIN-рейки                       | 10        | 13.1                        | Источник питания серии RN              | 25        |
| <b>6</b>  | <b>Электрическое подключение</b>                 | <b>11</b> | 13.2                        | Применение приборов серии RN           | 31        |
| 6.1       | Электрическое подключение                        | 11        | <b>Алфавитный указатель</b> | <b>39</b>                              |           |
| <b>7</b>  | <b>Опции управления</b>                          | <b>13</b> |                             |                                        |           |
| 7.1       | Элементы индикации и управления RNF22            | 13        |                             |                                        |           |
| <b>8</b>  | <b>Ввод в эксплуатацию</b>                       | <b>13</b> |                             |                                        |           |
| 8.1       | Проверка после монтажа                           | 13        |                             |                                        |           |
| 8.2       | Включение прибора                                | 14        |                             |                                        |           |
| <b>9</b>  | <b>Диагностика и устранение неисправностей</b>   | <b>15</b> |                             |                                        |           |
| 9.1       | Устранение неисправностей общего характера       | 15        |                             |                                        |           |
| <b>10</b> | <b>Техническое обслуживание</b>                  | <b>15</b> |                             |                                        |           |

# 1 Информация о документе

## 1.1 Функция документа

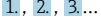
Это руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации, приемки и хранения продукта, его монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

## 1.2 Символы

### 1.2.1 Символы техники безопасности

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>⚠ ОПАСНО</b><br>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к тяжелой или смертельной травме.                    | <b>⚠ ОСТОРОЖНО</b><br>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к тяжелой или смертельной травме. |
| <b>⚠ ВНИМАНИЕ</b><br>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травме легкой или средней степени тяжести. | <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b><br>Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.                             |

### 1.2.2 Описание информационных символов

| Символ                                                                              | Значение                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Разрешено</b><br>Означает разрешенные процедуры, процессы или действия.            |
|  | <b>Предпочтительно</b><br>Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия. |
|  | <b>Запрещено</b><br>Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.            |
|  | <b>Подсказка</b><br>Указывает на дополнительную информацию.                           |
|  | Ссылка на документацию                                                                |
|  | Ссылка на страницу                                                                    |
|  | Ссылка на рисунок                                                                     |
|  | Указание, обязательное для соблюдения                                                 |
|  | Серия шагов                                                                           |
|  | Результат действия                                                                    |
|  | Помощь в случае проблемы                                                              |
|  | Внешний осмотр                                                                        |

### 1.2.3 Электротехнические символы

|                                                                                   |                             |                                                                                    |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Постоянный ток              |  | Переменный ток                                                                           |
|  | Постоянный и переменный ток |  | <b>Заземление</b><br>Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления |

### 1.2.4 Символы на рисунках

|              |                |              |      |
|--------------|----------------|--------------|------|
| 1, 2, 3, ... | Номера пунктов | A, B, C, ... | Виды |
|--------------|----------------|--------------|------|

### 1.2.5 Символы на приборе

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  →  | <b>Внимание!</b><br>Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Основные указания по технике безопасности

### 2.1 Требования к работе персонала

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

### 2.2 Назначение

#### 2.2.1 Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках

Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках используется для подачи питания на шинный разъем DIN-рейки. Прибор предназначен для установки на DIN-рейку в соответствии со стандартом МЭК 60715.

#### 2.2.2 Ответственность за качество продукции

Изготовитель не несет ответственности за ошибки, вызванные использованием не по назначению или невыполнением указаний, которые приведены в настоящем руководстве.

### 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором

- ▶ В соответствии с федеральным/национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

### 2.4 Эксплуатационная безопасность

Опасность несчастного случая!

- ▶ Эксплуатируйте только такой прибор, который находится в надлежащем техническом состоянии, без ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за работу прибора без помех несет оператор.

#### Модификации прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

- ▶ Если модификация все же необходима, обратитесь за консультацией к изготовителю.

### Ремонт

Условия длительного обеспечения эксплуатационной безопасности и надежности:

- ▶ Выполняйте ремонт прибора, только если он прямо разрешен.
- ▶ соблюдение федерального/национального законодательства в отношении ремонта электрических приборов;
- ▶ использование только оригинальных запасных частей и аксессуаров, выпускаемых изготовителем прибора.

### Взрывоопасные зоны

Во избежание травмирования сотрудников предприятия при использовании прибора во взрывоопасной зоне (например, со взрывозащитой):

- ▶ информация на заводской табличке позволяет определить пригодность приобретенного прибора для использования во взрывоопасной зоне;
- ▶ см. характеристики в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации.

## 2.5 Безопасность изделия

Описываемое изделие разработано в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, прошло испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

## 2.6 Инструкции по монтажу

- Степень защиты прибора (IP20) обуславливает его использование в чистой и сухой окружающей среде.
- Не подвергайте прибор механическим и/или термическим нагрузкам, превышающим предписанные пределы.
- Прибор предназначен для установки в шкафу или аналогичном корпусе. Прибор можно эксплуатировать только после установки.
- Для защиты от механических или электрических повреждений прибор следует устанавливать в соответствующем корпусе с надлежащей степенью защиты в соответствии со стандартом МЭК/EN 60529.
- Прибор соответствует нормам ЭМС для промышленного сектора.

## 3 Описание изделия

### 3.1 Описание изделия RNF22

#### 3.1.1 Конструкция изделия

##### Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках

- Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22 используется для подачи питания на шинный разъем DIN-рейки. Встроенная функция анализа ошибок посредством релейных контактов и мигающего светодиода сигнализирует о сбое электропитания/перегорании предохранителя и о групповой ошибке модулей RLN22 NAMUR, подключенных через шинные разъемы DIN-рейки.
- Опционально прибор может быть поставлен с допуском взрывобезопасности для установки и эксплуатации во взрывоопасных зонах (зона 2) и во взрывоопасных средах, образованных пылевоздушной смесью (зона 22). С такими приборами поставляется отдельная документация по взрывозащите (XA). Соблюдение указаний по монтажу и подключению, приведенных в этой документации, обязательно!

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

Во время приемки проверьте соблюдение следующих условий:

- Совпадают ли коды заказа, указанные в транспортной накладной и на наклейке изделия?
- Не поврежден ли товар?
- Совпадают ли данные, указанные на заводской табличке, с информацией о заказе, которая указана в транспортной накладной?

 Если любое из этих условий не выполняется, обратитесь в торговый центр изготовителя.

### 4.2 Идентификация изделия

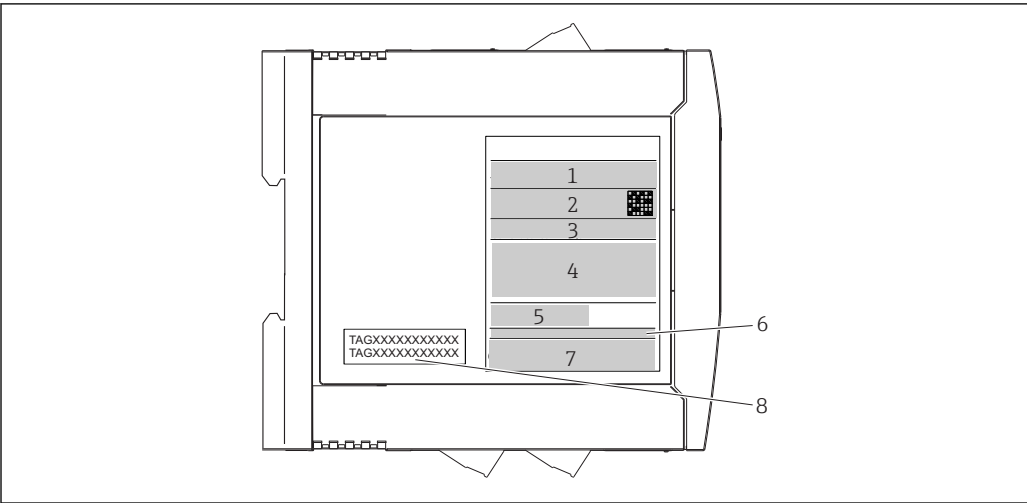
Для идентификации прибора доступны следующие методы.

- Данные, указанные на заводской табличке.
- Расширенный код заказа с указанием характеристик прибора, указанный в транспортной накладной.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в программе *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): отображаются все данные, относящиеся к прибору, и обзор технической документации, поставляемой с прибором.
- Ввод серийного номера с заводской таблички в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного штрих-кода (QR-кода), напечатанного на заводской табличке, с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: при этом отображаются все сведения о приборе и технической документации, составленной для него.

#### 4.2.1 Заводская табличка

Получен ли именно тот прибор, который был заказан?

Сравните и проверьте данные, указанные на заводской табличке прибора, с требованиями точки измерения.



- 1 Заводская табличка (пример исполнения для взрывоопасной зоны)
- 1 Название изделия и код изготовителя
- 2 Код заказа, расширенный код заказа и серийный номер, двухмерный матричный код, FCC-ID (при наличии)
- 3 Источник питания и потребление тока, выход
- 4 Допуск для использования во взрывоопасных зонах с номером соответствующей документации по взрывозащите (XA...)
- 5 Коммуникационный логотип цифровой шины
- 6 Версия ПО и исполнение прибора
- 7 Логотипы сертификации
- 8 2 строки для обозначения прибора

4.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Название компании-изготовителя | Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG |
| Адрес изготовителя             | Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang    |
| Обозначение модели/типа        | RNF22                               |

4.3 Комплект поставки

- В комплект поставки входят следующие элементы:
- прибор в заказанном исполнении;
  - печатный экземпляр краткого руководства по эксплуатации;
  - опционально: руководство по эксплуатационной безопасности (режим SIL);
  - дополнительная документация для приборов, которые пригодны для использования во взрывоопасных зонах (Ex, ATEX, IECEx), например указания по технике безопасности (XA ...), контрольные или установочные чертежи (ZD ...).

4.4 Сертификаты и свидетельства

- Сертификаты и свидетельства, полученные для прибора, указаны на заводской табличке.
- Данные и документы, связанные с сертификацией: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer) → (укажите серийный номер).

## 4.5 Хранение и транспортировка

-  На время хранения или транспортировки упакуйте прибор соответствующим образом, чтобы надежно защитить его от ударов. Оригинальная упаковка обеспечивает оптимальную защиту.

## 5 Монтаж

### 5.1 Требования, предъявляемые к установке

#### 5.1.1 Размеры

Размеры прибора указаны в разделе «Технические характеристики» руководства по эксплуатации.

#### 5.1.2 Место монтажа

Прибор предназначен для установки на DIN-рейку 35 мм (1,38 дюйм) в соответствии со стандартом МЭК 60715 (ТН35).

Корпус прибора обеспечивает базовую изоляцию от соседних приборов при напряжении 300 Veff. Если несколько приборов устанавливаются рядом, это необходимо учитывать и при необходимости предусмотреть дополнительную изоляцию. Если соседний прибор также обеспечен базовой изоляцией, дополнительная изоляция не требуется.

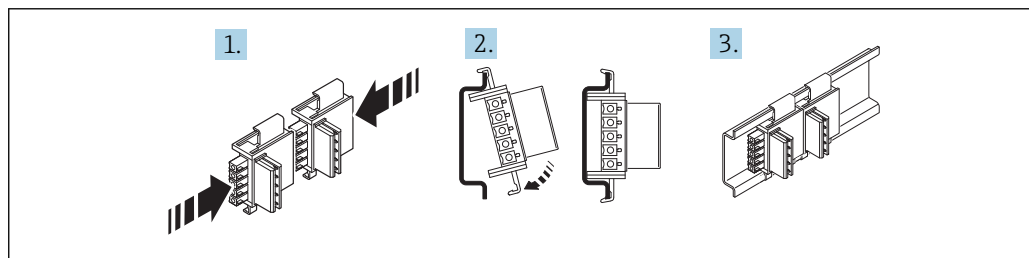
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

- При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и допусках.

-  Сведения об условиях окружающей среды см. в разделе «Технические характеристики».

### 5.2 Монтаж шинного разъема DIN-рейки

-  В случае использования шинного разъема DIN-рейки для электропитания, этот разъем необходимо закрепить на DIN-рейке ПЕРЕД установкой прибора. При этом обращайте внимание на ориентацию модуля и шинного разъема DIN-рейки: защелкивающийся зажим должен находиться внизу, а соединительный элемент – слева!



A0040187

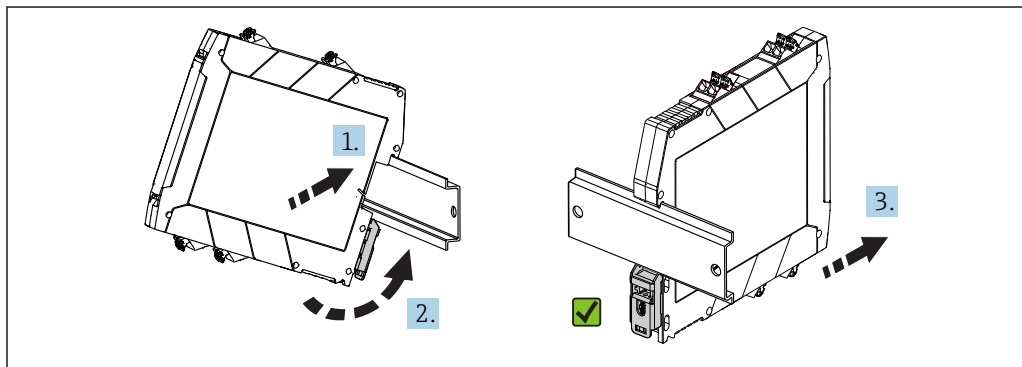
 2 Установка шинного разъема для DIN-рейки 17,5 мм (0,69 дюйм)

1. Соедините вместе два или более шинных разъема DIN-рейки.

2. Прикрепите шинные разъемы DIN-рейки к верхней части DIN-рейки и защелкните их на нижней стороне DIN-рейки.
3. Теперь можно устанавливать приборы на DIN-рейку.

### 5.3 Установка прибора на DIN-рейку

Прибор можно установить в любом положении (горизонтальном или вертикальном) на DIN-рейку без бокового зазора от соседних приборов. Инструменты для монтажа не требуются. Для фиксации прибора на DIN-рейке рекомендуется использовать концевые кронштейны (типа WEW 35/1 или аналогичные).

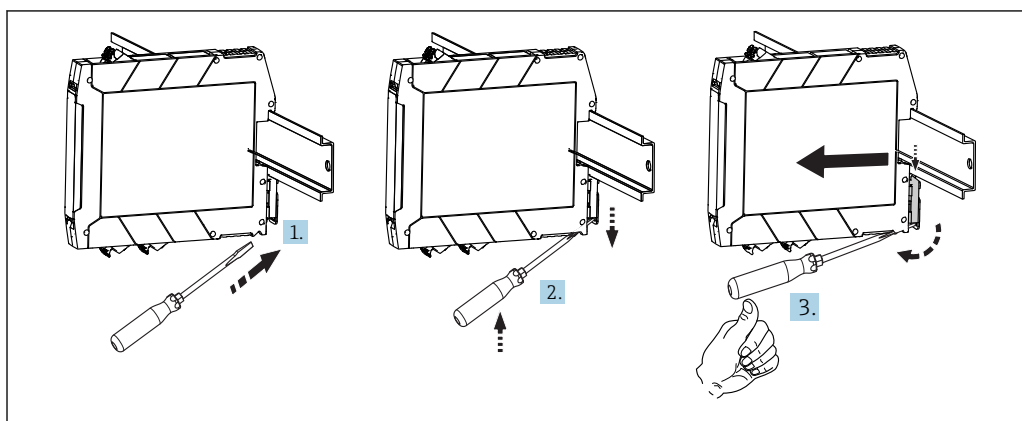


A0041736

3 Монтаж на DIN-рейку

1. Совместите верхнюю канавку для DIN-рейки с верхним концом DIN-рейки.
2. Удерживая переднюю часть прибора горизонтально, опускайте его до тех пор, пока не услышите щелчок фиксатора на DIN-рейке.
3. Осторожно оттяните прибор, чтобы проверить корректность его монтажа на DIN-рейке.

### 5.4 Снятие прибора с DIN-рейки



A0039696

4 Снятие прибора с DIN-рейки

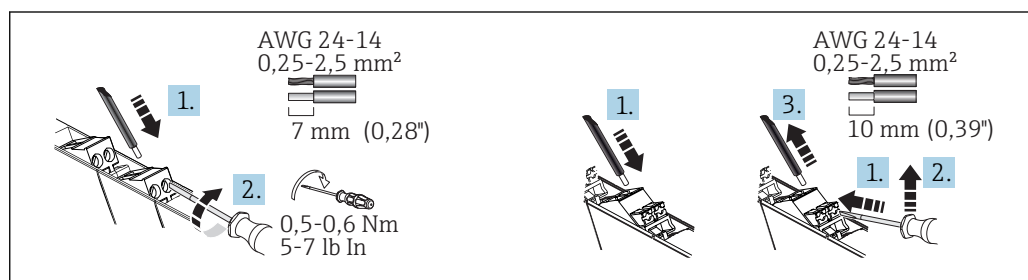
1. Подведите наконечник отвертки к выступу зажима на DIN-рейке.
2. Отверткой оттяните зажим DIN-рейки (см. рисунок).
3. Удерживая выступ отверткой, снимите прибор с DIN-рейки.

## 6 Электрическое подключение

### 6.1 Электрическое подключение

#### 6.1.1 Требования к подключению

Для выполнения электрического подключения проводов с винтовыми или быстрозажимными клеммами необходима отвертка с плоским наконечником.



5 Электрическое подключение с помощью винтовых клемм (слева) и быстрозажимных клемм (справа)

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

##### Разрушение электронных компонентов

- Перед установкой или подключением прибора отключите источник питания.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

##### Разрушение или неисправность электронных компонентов

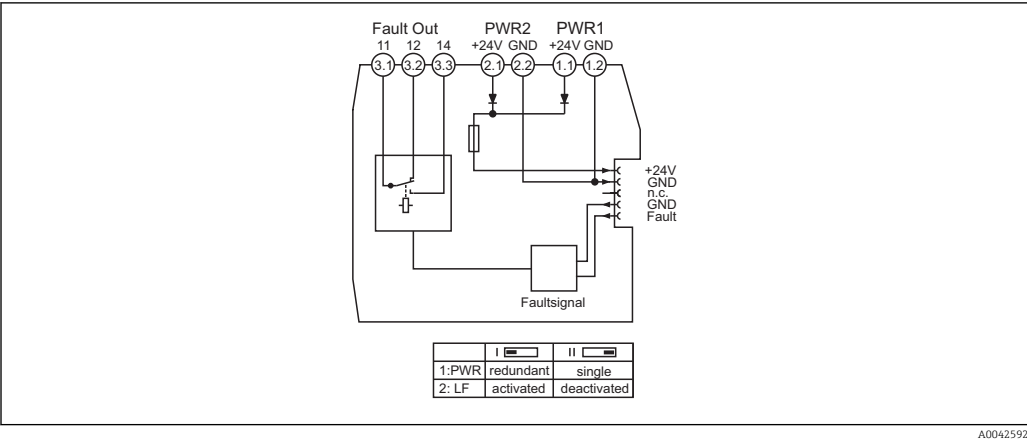
- ⚡ ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда.

##### Специальные инструкции по подключению

- В электрической установке здания должны быть предусмотрены устройства отключения и системы защиты вспомогательных цепей с приемлемыми значениями переменного или постоянного тока.
- Выключатель/прерыватель цепи необходимо разместить рядом с прибором и четко обозначить как устройство отключения для этого конкретного прибора.
- В электрической установке должна быть предусмотрена защита от перегрузки по току ( $I \leq 16 \text{ A}$ ).
- Все значения напряжения на входе, выходе и релейном выходе относятся к сверхнизкому напряжению (ELV).

- Сведения о параметрах подключения см. в разделе «Технические характеристики».

6.1.2 Краткое руководство по подключению проводов



6 Назначение клемм модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22

6.1.3 Источник питания

Питание может быть подано через клеммы 1.1 и 1.2 для цепи PWR1 или 2.1 и 2.2 для цепи PWR2.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Отбор энергии от шинного разъема DIN-рейки для последующего распределения не допускается.

- Сетевое напряжение ни в коем случае нельзя подводить непосредственно к шинному разъему DIN-рейки!

6.1.4 Подача питания для шинного разъема DIN-рейки через клеммы

Приборы, установленные рядом друг с другом, могут быть подключены с помощью шинного разъема DIN-рейки, поставляемого вместе с прибором. При использовании этого варианта проследите за тем, чтобы модуль и шинный разъем DIN-рейки были установлены в надлежащем направлении.

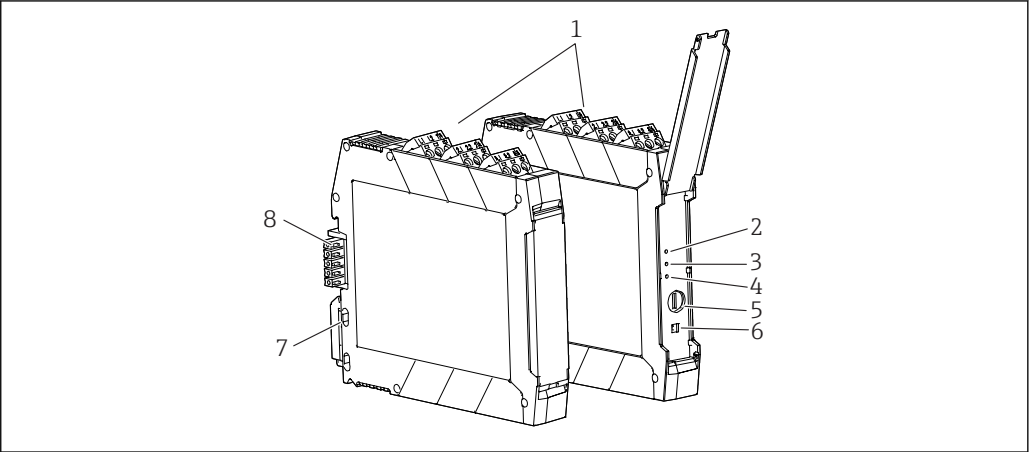
6.1.5 Проверка после подключения

| Состояние прибора и соответствие техническим требованиям                                                                                | Примечания                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Не повреждены ли прибор или кабели (визуальный контроль)?                                                                               | --                                      |
| Соответствуют ли условия окружающей среды (температура окружающей среды, диапазон измерения и пр.) техническим характеристикам прибора? | См. раздел «Технические характеристики» |

| Электрическое подключение                                                                      | Примечания                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Сетевое напряжение соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской табличке? | U = например, 19,2 до 30 V <sub>DC</sub> |
| Плотно ли затянуты все винтовые клеммы и проверены ли соединения пружинных клемм?              | --                                       |

# 7      Опции управления

## 7.1      Элементы индикации и управления RNF22



A0042653

 7      Элементы индикации и управления

- 1      Винтовые или быстрозажимные клеммы
- 2      Зеленый светодиод Оп1: подача питания, цепь 1
- 3      Зеленый светодиод Оп2: подача питания, цепь 2
- 4      Красный светодиод Еп, сигнализация ошибки
- 5      Предохранитель
- 6      DIP-переключатель
- 7      Зажим для монтажа на DIN-рейку
- 8      Шинный разъем DIN-рейки

### 7.1.1      Локальное управление

#### Аппаратные настройки/конфигурирование

 Любые настройки с помощью DIP-переключателей необходимо выполнять при обесточенном приборе.

При поставке с завода все DIP-переключатели находятся в положении II.

С помощью DIP-переключателей выполняются описанные ниже настройки.

- Отключение функции выдачи сообщений об ошибках, если модуль RNF22 используется исключительно как источник питания (DIP 1).
- Включение/выключение обнаружения групповых ошибок для подключенных приборов (DIP 2).

| DIP | I                                     | II (заводская настройка)               |
|-----|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1   | Работа в режиме резервирования        | Система с одним источником питания     |
| 2   | Обнаружение групповых ошибок включено | Обнаружение групповых ошибок выключено |

# 8      Ввод в эксплуатацию

## 8.1      Проверка после монтажа

Перед вводом прибора в эксплуатацию убедитесь в том, что выполнены все проверки после монтажа и после подключения.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

- Перед вводом прибора в эксплуатацию убедитесь в том, что сетевое напряжение идентично напряжению, указанному на заводской табличке. Невыполнение этих проверок может привести к повреждению прибора вследствие ненадлежащего сетевого напряжения.

## 8.2 Включение прибора

Включите питание. Включение зеленого светодиода на передней панели указывает на то, что прибор находится в рабочем состоянии.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

### 9.1 Устранение неисправностей общего характера

Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Ответы на вопросы контрольных списков позволяют прийти непосредственно к причине неисправности и соответствующим мерам по ее устранению.

 Конструкция прибора не предусматривает ремонта. Однако можно отправить прибор на проверку. См. раздел «Возврат».

*Неисправности общего характера*

| Неисправность                                                                            | Возможная причина                                                                 | Меры по устранению неисправности                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прибор не отвечает.                                                                      | Сетевое напряжение не соответствует напряжению, указанному на заводской табличке. | Непосредственно на месте измерьте напряжение с помощью вольтметра и устраните обнаруженные недостатки. |
|                                                                                          | Отсутствует контакт проводов соединительных кабелей с клеммами.                   | Необходимо обеспечить электрический контакт проводов с клеммами.                                       |
|                                                                                          | Неисправен модуль электроники.                                                    | Замените прибор.                                                                                       |
| Светодиод питания на преобразователе, монтируемом на DIN-рейку, не горит зеленым светом. | Сбой питания или недостаточное сетевое напряжение.                                | Проверьте сетевое напряжение и правильность подключения проводов.                                      |

## 10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание прибора не требуется.

### Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

## 11 Ремонт

### 11.1 Общие сведения

Конструкция прибора не предусматривает ремонта.

### 11.2 Запасные части

Запасные части, доступные в настоящее время для прибора, можно найти через Интернет по адресу [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables). Заказывая запасные части, обязательно указывайте серийный номер прибора!

| Тип                                                                         | Код заказа |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Набор вставных клемм, 3-контактные, интерфейс DIN-рейки – винтовые          | 71505345   |
| Набор вставных клемм, 3-контактные, интерфейс DIN-рейки – быстрозажимные    | 71505346   |
| Передняя крышка 17,5 мм, корпус для монтажа на DIN-рейку (5 шт. в упаковке) | 71505348   |

### 11.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Дополнительные сведения см. на веб-сайте:  
<http://www.endress.com/support/return-material>.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

### 11.4 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных бытовых отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные бытовые отходы. Вместо этого возвращайте их изготовителю для утилизации в надлежащих условиях.

## 12 Технические характеристики

### 12.1 Принцип действия и архитектура системы

Описание изделия RNF22

#### Конструкция изделия

*Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках*

- Модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22 используется для подачи питания на шинный разъем DIN-рейки. Встроенная функция анализа ошибок посредством релейных контактов и мигающего светодиода сигнализирует о сбое электропитания/перегорании предохранителя и о групповой ошибке модулей RLN22 NAMUR, подключенных через шинные разъемы DIN-рейки.
- Опционально прибор может быть поставлен с допуском взрывобезопасности для установки и эксплуатации во взрывоопасных зонах (зона 2) и во взрывоопасных средах, образованных пылевоздушной смесью (зона 22). С такими приборами поставляется отдельная документация по взрывозащите (XA). Соблюдение указаний по монтажу и подключению, приведенных в этой документации, обязательно!

Надежность

Гарантия на прибор действует только в том случае, если его монтаж и эксплуатация производятся согласно инструкциям, изложенным в руководстве по эксплуатации.

### 12.2 Вход

Входные данные

|                                                        |                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| Входной сигнал                                         | 19,2 до 30 В пост. тока |
| Резервная подача питания                               | Диодная развязка        |
| Защита от перемены полярности и избыточного напряжения | Да                      |

### 12.3 Выход

Выход

|                                                                                 |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Максимальный выходной ток (ток питания, поступающий на шинный разъем DIN-рейки) | $I_{OUT} = 3,75 \text{ A}$ |
| выходное напряжение для $I_{OUT}$                                               | $U_{IN} - 0,8 \text{ В}$   |

Данные релейного выхода

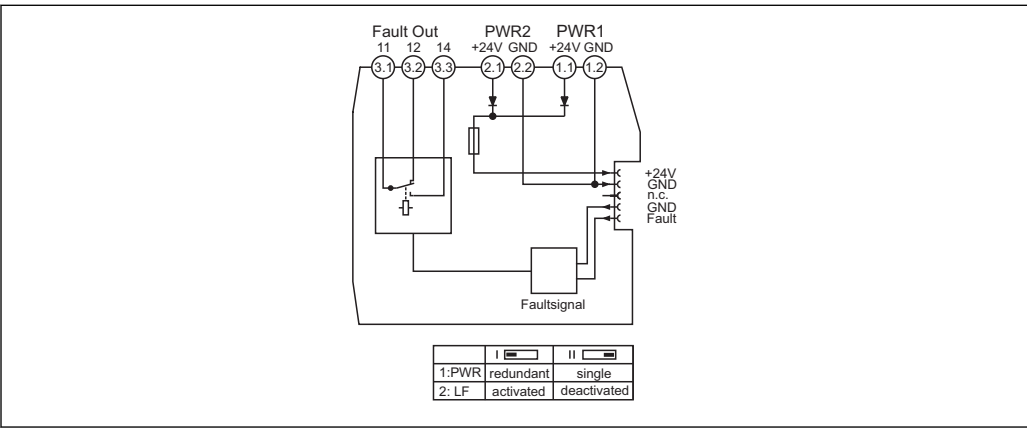
|                                       |                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конструкция контактов                 | Одна (1) пара перекидных контактов                                                                     |
| Материал контактов                    | Золото (Au)                                                                                            |
| Максимальное коммутируемое напряжение | 50 В <sub>перем. тока</sub> (2 A)/30 В <sub>пост. тока</sub> (2 A)/50 В <sub>пост. тока</sub> (0,22 A) |

Данные по взрывозащищенному подключению

См. соответствующие указания по технике безопасности (XA)

12.4    Источник питания

Краткое руководство по  
подключению проводов



A0042592

8    Назначение клемм модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22

Назначение клемм

Специальные инструкции по подключению

- В электрической установке здания должны быть предусмотрены устройства отключения и системы защиты вспомогательных цепей с приемлемыми значениями переменного или постоянного тока.
- Выключатель/прерыватель цепи необходимо разместить рядом с прибором и четко обозначить как устройство отключения для этого конкретного прибора.
- В электрической установке должна быть предусмотрена защита от перегрузки по току ( $I \leq 16\text{ A}$ ).
- Все значения напряжения на входе, выходе и релейном выходе относятся к сверхнизкому напряжению (ELV).

**i** Сведения о параметрах подключения см. в разделе «Технические характеристики».

Подключение электропитания к клеммам

Питание может быть подано через клеммы 1.1 и 1.2 для цепи PWR1 или 2.1 и 2.2 для цепи PWR2.

УВЕДОМЛЕНИЕ

**Отбор энергии от шинного разъема DIN-рейки для последующего распределения не допускается.**

- Сетевое напряжение ни в коем случае нельзя подводить непосредственно к шинному разъему DIN-рейки!

Подача питания для шинного разъема DIN-рейки через клеммы

Приборы, установленные рядом друг с другом, могут быть подключены с помощью шинного разъема DIN-рейки, поставляемого вместе с прибором. При использовании этого варианта проследите за тем, чтобы модуль и шинный разъем DIN-рейки были установлены в надлежащем направлении.

Рабочие характеристики

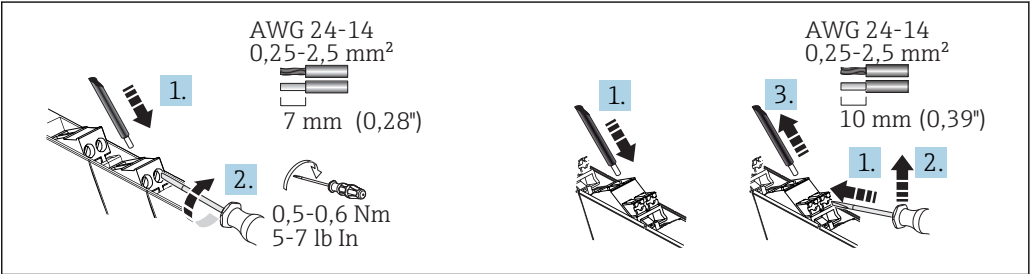
Источник питания

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Сетевое напряжение            | 24 В пост. тока (-20 % / +25 %) |
| Максимальное потребление тока | 3,75 А                          |

|                                                        |                                                             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Защита от перемены полярности и избыточного напряжения | Да, диодная развязка                                        |
| Предохранитель (сменный)                               | 5 А, с задержкой срабатывания, 250 В <sub>перем. тока</sub> |

Клеммы

Для выполнения электрического подключения проводов с винтовыми или быстрозажимными клеммами необходима отвертка с плоским наконечником.



9 Электрическое подключение с помощью винтовых клемм (слева) и быстрозажимных клемм (справа)

| Конструкция клеммы                                                          | Конструкция кабеля                                                      | Поперечное сечение кабеля                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Винтовые клеммы</b><br>Момент затяжки: минимум 0,5 Н·м, максимум 0,6 Н·м | Жесткий или гибкий (длина зачистки – 7 мм (0,28 дюйм))                  | 0,2 до 2,5 mm <sup>2</sup> (24 до 14 AWG)  |
|                                                                             | Гибкий с обжимными втулками (с пластмассовым наконечником или без него) | 0,25 до 2,5 mm <sup>2</sup> (24 до 14 AWG) |
| <b>Быстрозажимные пружинные клеммы</b>                                      | Жесткий или гибкий (длина зачистки – 10 мм (0,39 дюйм))                 | 0,2 до 2,5 mm <sup>2</sup> (24 до 14 AWG)  |
|                                                                             | Гибкий с обжимными втулками (с пластмассовым наконечником или без него) | 0,25 до 2,5 mm <sup>2</sup> (24 до 14 AWG) |

## 12.5 Рабочие характеристики

Время отклика

После изменения состояния на входе выход переходит в безопасное состояние не более чем через 40 мс.

## 12.6 Монтаж

Место монтажа

Прибор предназначен для установки на DIN-рейку 35 мм (1,38 дюйм) в соответствии со стандартом МЭК 60715 (TH35).

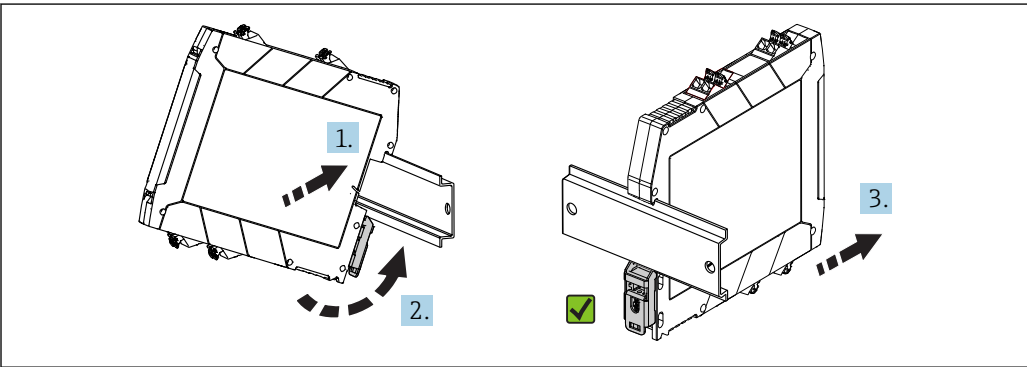
Корпус прибора обеспечивает базовую изоляцию от соседних приборов при напряжении 300 Veff. Если несколько приборов устанавливаются рядом, это необходимо учитывать и при необходимости предусмотреть дополнительную изоляцию. Если соседний прибор также обеспечен базовой изоляцией, дополнительная изоляция не требуется.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и допусках.
- i** Сведения об условиях окружающей среды см. в разделе «Технические характеристики».

Установка прибора на DIN-рейку

Прибор можно установить в любом положении (горизонтальном или вертикальном) на DIN-рейку без бокового зазора от соседних приборов. Инструменты для монтажа не требуются. Для фиксации прибора на DIN-рейке рекомендуется использовать концевые кронштейны (типа WEW 35/1 или аналогичные).



10 Монтаж на DIN-рейку

1. Совместите верхнюю канавку для DIN-рейки с верхним концом DIN-рейки.
2. Удерживая переднюю часть прибора горизонтально, опускайте его до тех пор, пока не услышите щелчок фиксатора на DIN-рейке.
3. Осторожно оттяните прибор, чтобы проверить корректность его монтажа на DIN-рейке.

12.7 Условия окружающей среды

|                                   |                                       |                             |                          |                                      |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Значимые условия окружающей среды | Диапазон температуры окружающей среды | -20 до 60 °C (-4 до 140 °F) | Температура хранения     | -40 до 80 °C (-40 до 176 °F)         |
|                                   | Степень защиты                        | IP 20                       | Категория перенапряжения | II                                   |
|                                   | Степень загрязнения                   | 2                           | Влажность                | 5 до 95 % без образования конденсата |
|                                   | Высота над уровнем моря               | ≤ 2 000 м (6 562 фут)       |                          |                                      |

Ударопрочность и вибростойкость

Вибростойкость в соответствии с DNVGL-CG-0339 : 2015 и DIN EN 60068-2-27. Устанавливаемый на DIN-рейке прибор: 2 до 100 Гц при 0,7 g (стандартная вибрационная нагрузка).

Ударопрочность соответствует требованиям КТА 3505 (раздел 5.8.4, «Испытание на ударопрочность»)

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Помехоустойчивость соответствует стандарту EN 61000-6-2

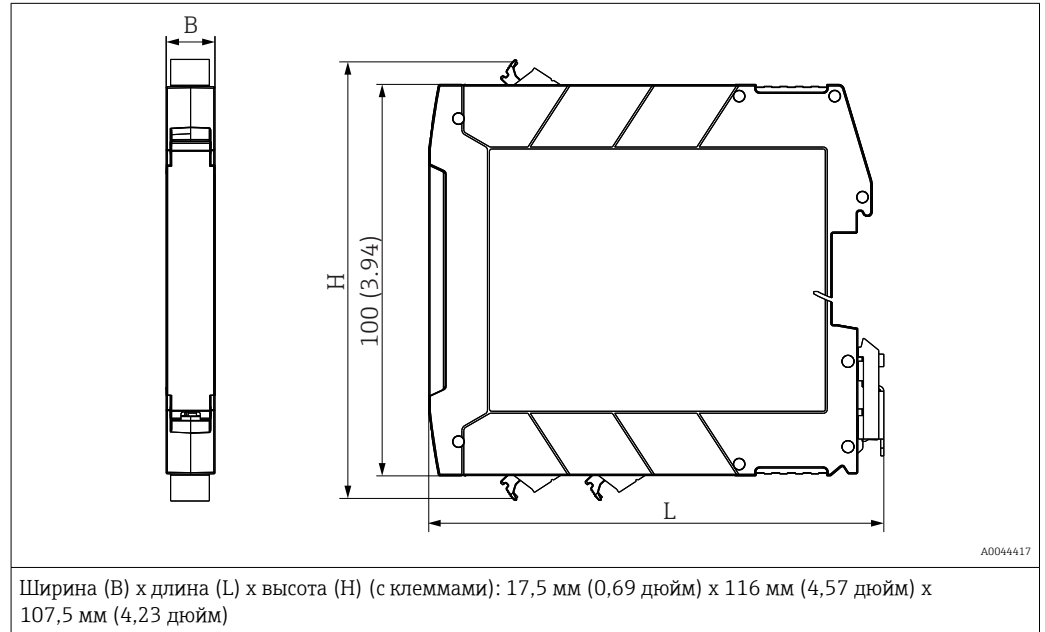
Излучение помех соответствует стандарту EN 61000-6-4

## 12.8 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)

*Клеммный отсек для монтажа на DIN-рейку*



Масса

Прибор с клеммами (значения округлены)

Примерно 120 г (4,23 унция)

Цвет

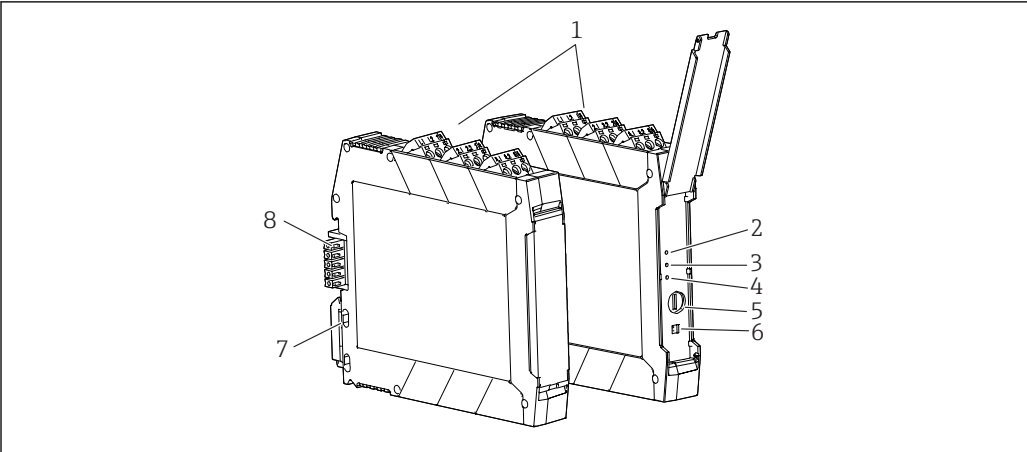
Светло-серый

Материалы

Все используемые материалы соответствуют требованиям RoHS.

Корпус: поликарбонат (PC). Класс возгораемости согласно правилам UL94: V-0

12.9 Элементы индикации и управления RNF22



A0042653

11 Элементы индикации и управления

- 1 Винтовые или быстросъемные клеммы
- 2 Зеленый светодиод Op1: подача питания, цепь 1
- 3 Зеленый светодиод Op2: подача питания, цепь 2
- 4 Красный светодиод Ep, сигнализация ошибки
- 5 Предохранитель
- 6 DIP-переключатель
- 7 Зажим для монтажа на DIN-рейку
- 8 Шинный разъем DIN-рейки

Локальное управление

Аппаратные настройки/конфигурирование

Любые настройки с помощью DIP-переключателей необходимо выполнять при обесточенном приборе.

При поставке с завода все DIP-переключатели находятся в положении II.

С помощью DIP-переключателей выполняются описанные ниже настройки.

- Отключение функции выдачи сообщений об ошибках, если модуль RNF22 используется исключительно как источник питания (DIP 1).
- Включение/выключение обнаружения групповых ошибок для подключенных приборов (DIP 2).

| DIP | I                                     | II (заводская настройка)               |
|-----|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1   | Работа в режиме резервирования        | Система с одним источником питания     |
| 2   | Обнаружение групповых ошибок включено | Обнаружение групповых ошибок выключено |

12.10 Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

Нажатие кнопки **Configuration** приводит к открыванию конфигуратора выбранного продукта.



#### Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

## 12.11 Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com).

Аксессуары, специально предназначенные для прибора

| Тип                                     | Код заказа |
|-----------------------------------------|------------|
| Шинный разъем DIN-рейки 17,5 мм (1 шт.) | 71505352   |
| Системный источник питания              | RNB22      |

Аксессуары, обусловленные типом обслуживания

| Аксессуары   | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конфигуратор | <p>«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Самая актуальная информация о вариантах конфигурации.</li> <li>■ В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления.</li> <li>■ Автоматическая проверка критериев исключения.</li> <li>■ Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel.</li> <li>■ Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser.</li> </ul> <p>Конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; Выберите раздел Corporate -&gt; Выберите страну -&gt; Выберите раздел Products -&gt; Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -&gt; Откройте страницу изделия -&gt; После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Конфигуратор выбранного продукта.</p> |
| W@M          | <p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>W@M – это широкий спектр программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, спецификации запасных частей и документацию по этому прибору) на протяжении всего его жизненного цикла.</p> <p>Поставляемое приложение уже содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен: в интернете по адресу: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |

## 12.12 Сертификаты и свидетельства

-  Сертификаты и свидетельства, полученные для прибора, указаны на заводской табличке.
-  Данные и документы, связанные с сертификацией: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer) → (укажите серийный номер).

## 12.13 Документация

В разделе «Документация» на веб-сайте компании Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) размещены документы следующих типов.

-  Для просмотра списка соответствующей технической документации см. следующее:
  - *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): введите серийный номер с заводской таблички;
  - *приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрихкод на заводской табличке.

Краткое руководство по эксплуатации (КА)

### Информация по подготовке прибора к эксплуатации

В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

Руководство по эксплуатации (ВА)

### Справочное руководство

Данное руководство содержит информацию, необходимую для работы с прибором на различных этапах его эксплуатации: начиная с идентификации, приемки и хранения, монтажа, подсоединения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

Указания по технике безопасности (ХА)

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие указания по технике безопасности (ХА). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.

-  На заводской табличке приведен номер указаний по технике безопасности (ХА), относящихся к прибору.

Дополнительная документация для различных приборов

В зависимости от заказанного исполнения прибор поставляется с дополнительными документами: строго соблюдайте инструкции, приведенные в дополнительной документации. Дополнительная документация является неотъемлемой частью документации по прибору.

## 13 Приложение: системный обзор серии RN

### 13.1 Источник питания серии RN

#### 13.1.1 Общие сведения об источнике питания разделительных усилителей Endress+Hauser

 Прочитайте информационный буклет, вложенный в упаковку каждого изделия.

##### УВЕДОМЛЕНИЕ

##### Опасность короткого замыкания, риск превышения напряжения

Возможен материальный ущерб

- Сетевое напряжение ни в коем случае нельзя подводить непосредственно к шинному разъему DIN-рейки.

##### УВЕДОМЛЕНИЕ

##### Опасность короткого замыкания, риск превышения напряжения

Возможен материальный ущерб

- При использовании шинного разъема DIN-рейки к клеммам питания приборов можно подключать только цепи типа SELV или PELV

Питание к разделительным усилителям Endress+Hauser серии RN(x)22 можно подключать либо через штепсельные разъемы в нижней части прибора, либо, если устройства подключаются индивидуально, через вставные винтовые или быстрозажимные клеммы. Подключение каждого прибора по отдельности может быть очень трудоемким, особенно при использовании большого количества приборов. Поэтому компания Endress+Hauser предлагает своим заказчикам возможность запитывания стандартной DIN-рейки, заполненной разделительными усилителями, через единственный клеммный блок питания – «шинный разъем DIN-рейки». Это устраняет необходимость длительного подключения одиночных проводов, в ходе которого возрастает вероятность ошибок.

Электропитание с помощью шинного разъема DIN-рейки может быть реализовано следующим образом;

- прямая подача питания постоянного тока на любой отдельный прибор в группе;
- подача питания постоянного тока через модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22;
- подача питания через системный источник питания RNB22 с широким входным диапазоном 100 до 240 В пер. тока/100 до 250 В пост. тока.

#### 13.1.2 Варианты источников питания серии RN (24 В пост. тока)

Для приборов Rx22 серии RN, совместимых с шинным разъемом DIN-рейки, необходим источник питания 24 В пост. тока. Кроме того, активные барьеры искрозащиты RN42 и разделительные усилители RLN42 NAMUR могут быть поставлены с расширенным диапазоном сетевого напряжения, 24 до 230 В<sub>перем. тока/пост. тока</sub>. Однако эти приборы получают питание индивидуально и исключительно через клеммы на приборе и поэтому **не пригодны** для подачи питания через шинный разъем DIN-рейки.

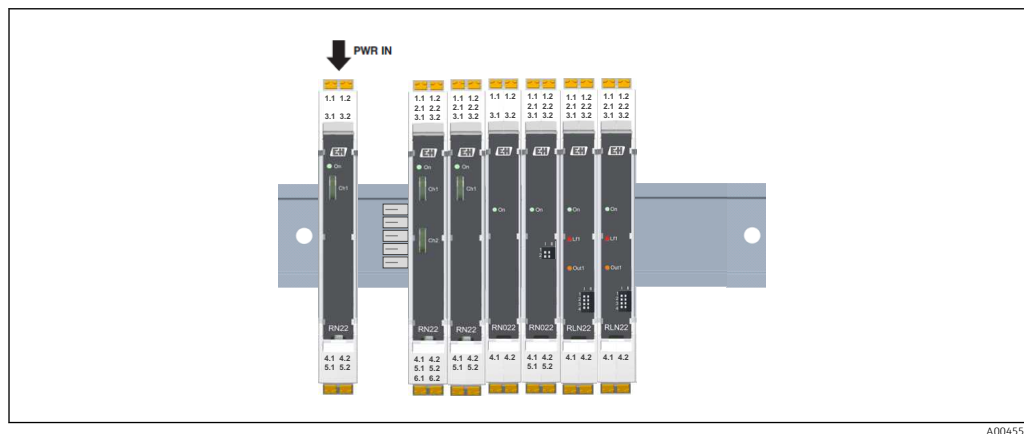
Помимо подачи питания на отдельные приборы напрямую через клеммы, питание на несколько приборов серии RNx22 можно подавать через шинный разъем DIN-рейки. Питание 24 В пост. тока, поступающее на этот разъем, распределяется на все подсоединенные разделительные усилители. Это устраняет необходимость в сложном и трудоемком подключении проводов.

Одним из способов запитывания нескольких приборов является использование модулей питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22, которые также

обеспечивают обнаружение короткого замыкания и обрыва цепи. Кроме того, эти модули позволяют при необходимости резервировать подачу питания.

### 13.1.3 Прямая подача питания 24 В<sub>пост. тока</sub> на любой отдельный прибор в группе

Подача питания такого типа особенно полезна, если требуется запитать несколько (от 2 до 8) разделительных усилителей, а контроль ошибок не нужен.



12 Прямая подача питания на любой отдельный прибор в группе

#### Краткий обзор

- Вариант для небольших установок с несколькими приборами (общее энергопотребление  $I_{\text{макс.}} < 400 \text{ mA}$ )
- Возможно использование источника питания 24 В пост. тока, размещаемого в шкафу
- Резервирование не требуется
- Нет групповой оценки ошибок цепи или контроля короткого замыкания (относится только к разделительному усилителю RLN22 NAMUR).

В случае прямого подключения питания все приборы, подсоединенные к шинному разъему DIN-рейки, получают питание от источника питания на разделительном усилителе. В этой конфигурации следует учитывать, что максимально допустимую общую потребляемую мощность ( $I_{\text{макс.}} 400 \text{ mA}$ ) превышать нельзя, поэтому максимальное количество приборов ограничено. Сведения о потреблении тока отдельными разделительными усилителями приведены в документах «Краткое руководство по эксплуатации» (КА) или «Техническое описание» (ТИ). Максимально допустимое количество приборов рассчитывается по следующей формуле.

$$n_{\text{модули}} = I_{\text{макс.}} / I_N = (400 \text{ mA}) / I_N$$

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$$

Предохранитель 500 мА необходимо включить в цепь последовательно перед прибором. Кроме того необходимо убедиться в том, что используемый источник питания 24 В пост. тока гарантированно отключит предохранитель в случае ошибки.

#### Пример: прямая подача электропитания через один прибор

Необходимо подать питание на четыре активных барьера искрозащиты RN22 и три разделительных усилителя RLN22 NAMUR с рабочим напряжением 24 В пост. тока. Сначала обратитесь к краткому руководству по эксплуатации, чтобы определить потребление тока приборами. Это значение составляет 70 мА на каждый прибор для активных барьеров искрозащиты RN22 (в 1-канальном исполнении) и 35 мА на каждый прибор для разделительных усилителей RLN22 NAMUR (в 2-канальном исполнении). Затем необходимо определить общее потребление тока по следующей формуле.

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$$

$$I_N = 4 \cdot 70 \text{ мА} + 3 \cdot 35 \text{ мА} = 385 \text{ мА} < 400 \text{ мА}$$

**Прямая подача питания 24 В пост. тока на каждый отдельный прибор**

$$I_{\text{макс.}} < 400 \text{ мА}$$

Формула:  $I_N < I_{\text{макс.}} < 400 \text{ мА}; I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$

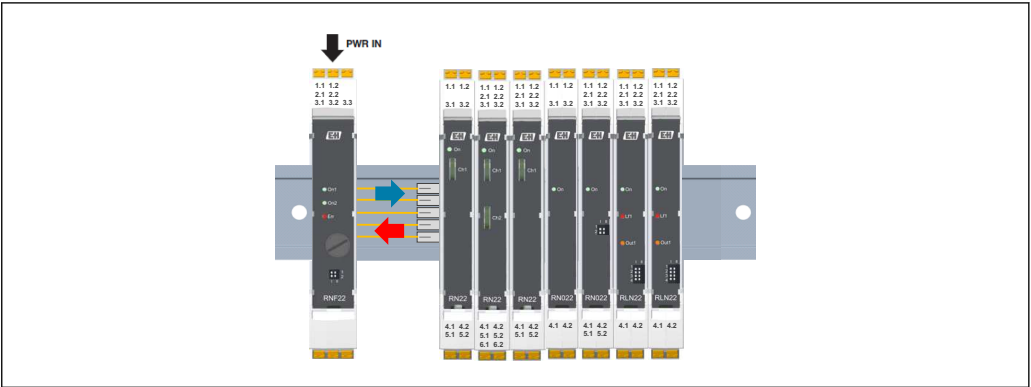
| Прибор (24 В пост. тока)      | Потребление тока на один прибор (мА) | Количество приборов | Общее потребление тока (мА) |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| RN22, 1-канальное исполнение  | 70                                   | 4                   | 280                         |
| RN22, 2-канальное исполнение  | 130                                  | 0                   | 0                           |
| RN22, удвоитель сигнала       | 100                                  | 0                   | 0                           |
| RLN22, 1-канальное исполнение | 21                                   | 0                   | 0                           |
| RLN22, 2-канальное исполнение | 35                                   | 3                   | 105                         |
| RNO22, 1-канальное исполнение | 45                                   | 0                   | 0                           |
| RNO22, 2-канальное исполнение | 85                                   | 0                   | 0                           |
|                               | I <sub>макс.</sub> : 400 мА          | 7                   | 385                         |

Общее потребление тока 385 мА меньше максимально допустимого значения (400 мА). Токковый номинал предохранителя, подключаемого последовательно перед разделительным усилителем, от которого поступает питание, должен составлять не более 500 мА. Чтобы гарантировать срабатывание предохранителя в случае короткого замыкания, в этом примере питание 24 В пост. тока подается от источника питания RNB22, 24 В пост. тока 2,5 А.

Важно учитывать, что при подаче питания такого типа максимальное количество приборов очень ограничено, а обнаружение короткого замыкания и обрыва цепи невозможно. Обнаружение короткого замыкания и обрыва цепи обеспечивается применением источника питания, описанного в следующем разделе.

**13.1.4 Электропитание с помощью модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22**

Этот вариант является оптимальным выбором для питания большого количества разделительных усилителей, размещаемых рядом, например в новых установках. Кроме того, с помощью этого решения можно осуществлять контроль ошибок.



13 Электропитание с помощью модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22

### Краткий обзор

- Возможно использование источника питания 24 В пост. тока, размещаемого в шкафу.
- Максимальное потребление тока подключенными приборами RN (общее потребление тока  $I_{\text{макс.}} < 3,75 \text{ A}$ ).
- Возможно резервирование подачи питания за счет применения двух источников питания.
- Групповое сообщение об ошибке, контроль цепи или короткого замыкания в расположенных рядом разделительных усилителях RLN22 NAMUR.

Модули питания RNF22 являются наилучшим средством подачи питания на приборы RNx22. В этом случае возможно общее потребление тока до 3,75 А. Эти модули также обеспечивают дополнительное преимущество – встроенную функцию оценки ошибок. Сигнализация отказа источника питания или неисправности предохранителя обеспечивается релейными контактами и миганием светодиода. При необходимости подача питания может быть выполнена с резервированием. Диоды, встроенные в прибор, обеспечивают разделение используемых источников питания. Кроме того, возможно механическое резервирование за счет использования двух клемм источника питания. Каждая клемма источника питания защищена встроенным предохранителем 5 А.

Независимо от количества используемых модулей RNF22 (один или два), можно рассчитать максимальное количество приборов, используя следующую формулу и информацию, которая приведена в кратком руководстве по эксплуатации.

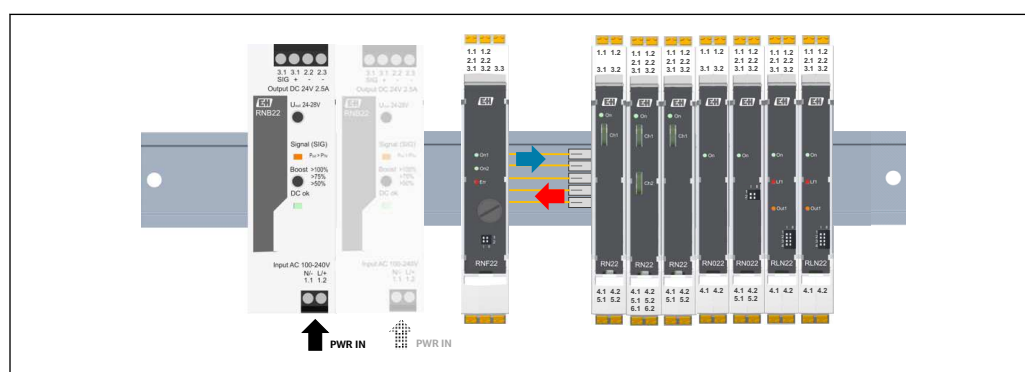
$$n_{\text{модули}} = I_{\text{макс.}} / I_N = (3,75 \text{ A}) / I_N$$

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$$

Если подача питания осуществляется через модули питания RNF22, то питание можно подавать от одного источника питания RNB22. В качестве альтернативы возможна резервируемая подача питания от двух разных источников питания.

### 13.1.5 Подача электропитания через системный источник питания RNB22 и модуль питания RNF22 (резервный)

Преимущество этого варианта с подачей питания на шинный разъем DIN-рейки состоит в том, что источник питания 24 В пост. тока не обязательно должен находиться в шкафу. Подача питания такого типа – наилучшее решение, особенно для децентрализованных условий применения, в которых доступно только питание 230 В пер. тока.



A0045544

14 Подача электропитания через «опциональный резервный» системный источник питания RNB22 и модуль питания RNF22

### Краткий обзор

- Одиночная или резервная подача питания через два источника питания RNB22 (2,5 А) и один модуль питания RNF22.
- Резервирование для общей нагрузки 2,5 А (при температуре окружающей среды 60 °C).
- Максимальная нагрузка для модуля питания RNF22 – 3,75 А.
- Можно использовать, если в шкафу нет источника питания 24 В пост. тока.
- Групповое сообщение об ошибке, контроль цепи или короткого замыкания в расположенных рядом разделительных усилителях RLN22 NAMUR.

Подача питания через модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22 может осуществляться через один системный источник питания RNB22 или через два системных источника питания RNB22 (вариант конфигурации с резервированием). В этом случае важно оснастить обе силовые цепи приборов RNB22 отдельными предохранителями. При подаче электропитания такого типа на шинный разъем DIN-рейки можно подавать не более 3,75 А.

### Пример: подача питания через резервный системный источник питания RNB22 и один модуль питания RNF22

Необходимо подать питание на 15 активных барьеров искрозащиты RN22 (в 1-канальном исполнении), 5 активных барьеров искрозащиты RN22 (в 2-канальном исполнении), 3 удвоителя сигнала RN22, 12 разделительных усилителей RLN22 NAMUR (в 1-канальном исполнении) и 5 выходных разделительных усилителей RNO22 (в 1-канальном исполнении) с рабочим напряжением 24 В пост. тока.

Сначала обратитесь к краткому руководству по эксплуатации, чтобы определить потребление тока приборами. Для искробезопасных активных барьеров искрозащиты RN22 это значение составляет 70 мА (1-канальное исполнение), 130 мА (2-канальное исполнение) и 100 мА (удвоитель сигнала) на каждый прибор, и 21 мА для разделительных усилителей RLN22 NAMUR (1-канальное исполнение). Для каждого выходного разделительного усилителя RNO22 (1-канальное исполнение) необходимо 45 мА.

Затем необходимо определить общее потребление тока по следующей формуле.

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$$

### Подача питания через модуль питания RNF22 с резервированием

RNB22: 2,5 А ( $I_N$ ) при  $T_a \leq 60^\circ\text{C}$

Формула:  $I_N < I_{\text{макс.}} < 2,5 \text{ А}; I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$

| Прибор (24 В пост. тока)      | Потребление тока на один прибор (мА)  | Количество приборов | Общее потребление тока (мА) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| RN22, 1-канальное исполнение  | 70                                    | 15                  | 1050                        |
| RN22, 2-канальное исполнение  | 130                                   | 5                   | 650                         |
| RN22, удвоитель сигнала       | 100                                   | 3                   | 300                         |
| RLN22, 1-канальное исполнение | 21                                    | 12                  | 252                         |
| RLN22, 2-канальное исполнение | 35                                    | 0                   | 0                           |
| RNO22, 1-канальное исполнение | 45                                    | 5                   | 225                         |
| RNO22, 2-канальное исполнение | 85                                    | 0                   | 0                           |
|                               | $I_{\text{макс.}}: 2\,500 \text{ мА}$ | <b>40</b>           | <b>2477</b>                 |

Общее потребление тока (2 477 мА) составляет меньше, чем номинальный ток ( $I_N=2,5 \text{ А}$ ) для модуля RNB22 при температуре окружающей среды 60 °C, и меньше максимально допустимого тока для модуля RNF22 (не более 3 750 мА). Чтобы обеспечить резервное питание и гарантировать срабатывание встроенного в модуль RNF22 предохранителя в случае короткого замыкания, в этом примере питание

24 В пост. тока подается от двух источников питания RNB22 (2,5 А/24 В пост. тока), каждый из которых допускает ток короткого замыкания 5,6 А.

Обратите внимание: в этом случае подача питания на все разделительные усилители прерывается при выходе из строя модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22.

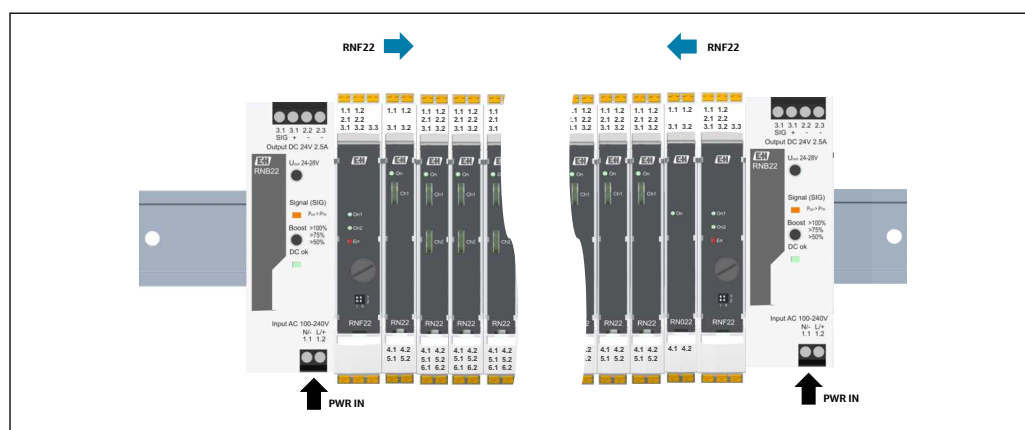
### 13.1.6 Пример: подача питания через два модуля питания RNF22 (с резервированием)

Чтобы обеспечить резервирование электропитания с помощью двух модулей питания RNF22, питание каждого прибора необходимо осуществлять от отдельного источника питания. Эти источники питания должны быть расположены снаружи на DIN-рейке, что позволит ограничить максимальный ток короткого замыкания в случае ошибки.

Без резервирования и с источниками питания, работающими в режиме статического повышения, при таком решении нельзя превышать максимальный ток 3,15 А для каждой стороны источника питания. Чтобы увеличить общее количество разделительных усилителей, устанавливаемых рядом друг с другом, на шинный разъем DIN-рейки можно подавать ток не более 6 А через две клеммы питания.

#### Краткий обзор

- «Полное» резервирование с подачей питания через два источника питания RNB22 и два модуля питания RNF22 при максимальной нагрузке 2,5 А и температуре окружающей среды 60 °C
- Если резервирование не требуется, то возможна максимальная системная нагрузка до 6 А ( $2 \cdot 3,15$  А со статическим повышением).
- Групповое сообщение об ошибке, контроль цепи или короткого замыкания в разделительных усилителях RLN22 NAMUR



A0045545

15 Пример подачи питания через два модуля питания RNF22

Следует учитывать, что при нагрузке до 2,5 А источник питания является резервируемым до температуры окружающей среды 60 °C.

#### Пример подачи питания через два модуля питания RNF22

Необходимо эксплуатировать систему с максимально возможной нагрузкой без резервирования и с подачей питания на 20 активных барьеров искрозащиты RN22 (в 1-канальном исполнении), 10 активных барьеров искрозащиты RN22 (в 2-канальном исполнении), 5 удвоителей сигналов RN22, 20 разделительных усилителей RLN22 NAMUR (в 1-канальном исполнении), 20 разделительных усилителей RLN22 (в 2-канальном исполнении), 15 выходных разделительных усилителей RNO22 (в 1-канальном исполнении) и 10 выходных разделительных усилителей RNO22 (в 2-канальном исполнении) при рабочем напряжении 24 В пост. тока.

Сначала обратитесь к краткому руководству по эксплуатации, чтобы определить потребление тока приборами. Для искробезопасных активных барьеров искрозащиты RNF22 это значение составляет 70 мА (1-канальное исполнение) и 130 мА (2-канальное исполнение) на каждый прибор. Для удвоителя сигнала RN22 это значение составляет 100 мА. Для разделительного усилителя RLN22 NAMUR в 1-канальном исполнении это значение составляет 21 мА, а для усилителя RLN22 в 2-канальном исполнении значение составляет 45 мА. Принимаем потребление тока для каждого выходного разделительного усилителя RNO22 (1-канальное исполнение) на уровне 45 мА, а для прибора RNO22 (2-канальное исполнение) – на уровне 85 мА.

Затем необходимо определить общее потребление тока по следующей формуле.

$$I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$$

#### Пример подачи питания через два модуля питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22

$2 \cdot \text{RNB22} + 2 \cdot \text{RNF22}$ :  $2 \cdot 3,15 \text{ A}$  (статическое повышение)  $\rightarrow 6 \text{ A}$  (при  $T_a = 40^\circ\text{C}$ )

Формула:  $I_N = n_1 \cdot I_{\text{модуль1}} + n_2 \cdot I_{\text{модуль2}} + \dots$

| Прибор (24 В пост. тока)      | Потребление тока на один прибор (мА) | Количество приборов | Общее потребление тока (мА) |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| RN22, 1-канальное исполнение  | 70                                   | 20                  | 1400                        |
| RN22, 2-канальное исполнение  | 130                                  | 10                  | 1300                        |
| RN22, удвоитель сигнала       | 100                                  | 5                   | 500                         |
| RLN22, 1-канальное исполнение | 21                                   | 20                  | 420                         |
| RLN22, 2-канальное исполнение | 35                                   | 20                  | 700                         |
| RNO22, 1-канальное исполнение | 45                                   | 15                  | 675                         |
| RNO22, 2-канальное исполнение | 85                                   | 10                  | 850                         |
|                               | Имакс.: 6 000 мА                     | 100                 | 5845                        |

Общее потребление тока (5 845 мА) составляет меньше максимально допустимого тока при использовании двух источников питания (не более 6 А) в режиме статического повышения. Чтобы обеспечить резервное питание и гарантировать срабатывание встроенных в модули питания RNF22 предохранителей в случае короткого замыкания, в этом примере питание 24 В пост. тока подается от двух источников питания RNB22, каждый из которых допускает ток короткого замыкания  $2 \cdot 5,6 \text{ A} = 11,2 \text{ A}$ .

## 13.2 Применение приборов серии RN

В этом разделе описано типичное применение приборов серии RN.

Эти приборы выполняют следующие функции во время формирования сигнала:

- усиление;
- нормализация;
- фильтрация;
- гальваническая развязка;
- подача электропитания на подключенные датчики;
- линейный контроль.

Приборы, предназначенные для выполнения этих задач, называются разделительными усилителями или изоляторами сигналов и выпускаются компанией Endress+Hauser с различными функциями в серии RN. В этом контексте обеспечивается формирование сигналов различных типов.

### 13.2.1 Типы сигналов

Сигналы называются **аналоговыми**, если они постоянно принимают какое-либо значение в промежутке между минимальным и максимальным значениями (например, 0/4–20 мА), и поэтому также называются «непрерывными» сигналами. Диапазон значений в этом интервале огромен и практически бесконечен с точки зрения точности измерения.

Электрические аналоговые сигналы формируются, например, с помощью датчика, который регистрирует состояние или изменение состояния физической переменной и преобразует эти данные в электрический сигнал.

Следующие переменные обычно измеряются в системном и технологическом проектировании с помощью измерительных приборов Endress+Hauser:

- температура;
- давление;
- уровень
- расход;
- аналитические значения (мутность, проводимость, pH и пр.).

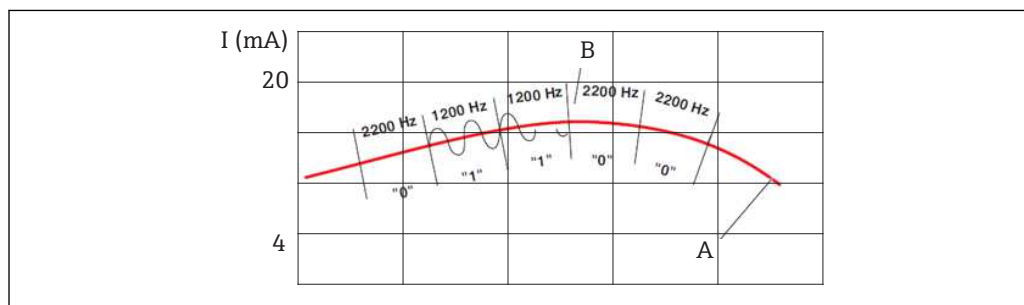
Эти аналоговые сигналы подвергаются оценке в контроллере (ПЛК) и могут быть использованы в «целевом устройстве». Примеры приведены ниже:

- устройства отображения, например индикация уровня с помощью индикатора RIA15;
- блок управления, например для контроля уровня;
- приводы, например в системе заполнения резервуара.

После датчика может быть также подключен преобразователь. Этот преобразователь преобразует аналоговый сигнал измеренного значения в стандартный сигнал и тем самым обеспечивает дальнейшую обработку сигнала с помощью дополнительных стандартизированных электрических модулей. Преобразователь также может быть встроен в корпус датчика.

**Двоичные сигналы** принимают только два значения и сигнализируют этими значениями о двух вариантах состояния, «включено» или «выключено» («1» или «0»). Двоичные сигналы часто приравниваются к «цифровым» сигналам, так как цифровые сигналы обычно кодируются в двоичном виде.

**Сигналы HART** (Highway Addressable Remote Transducer) по существу характеризуются тем, что работают и используются в качестве дополнения к классическим аналоговым стандартным сигналам, в отличие от других систем цифровых шин. Таким образом, интерфейс HART не заменяет подключение типа «точка-точка», а позволяет интегрировать интеллектуальные полевые приборы. Цифровые сигналы модулируются в стандартный аналоговый токовый сигнал 4 до 20 мА с использованием модуляции HART для передачи цифровой информации в дополнение к аналоговой информации о технологических параметрах.



A0045578

16 Модулированный сигнал HART

A Аналоговый сигнал  
B Цифровой сигнал

**Датчики NAMUR** работают с передаваемым током и могут находиться в одном из четырех состояний, поэтому ошибки датчика также могут быть обнаружены аналоговым блоком оценки. Иногда это называют «принципом тока замкнутой цепи».

Датчики NAMUR могут принимать одно из четырех состояний на выходе:

- ток 0 мА: обрыв провода; цепь разомкнута;
- ток <1,2 мА: датчик готов к работе, демпфирование не выполняется;
- ток >2,1 мА: датчик готов к работе, выполняется демпфирование;
- максимальное значение тока >6 мА: короткое замыкание, максимальный ток.

**В семействе серии RN имеются следующие функциональные модули.**

- RN22, RN42, активный барьер искрозащиты
- RN22, удвоитель сигнала
- RLN22, RLN42, разделительный усилитель NAMUR
- RNO22, выходной разделительный усилитель

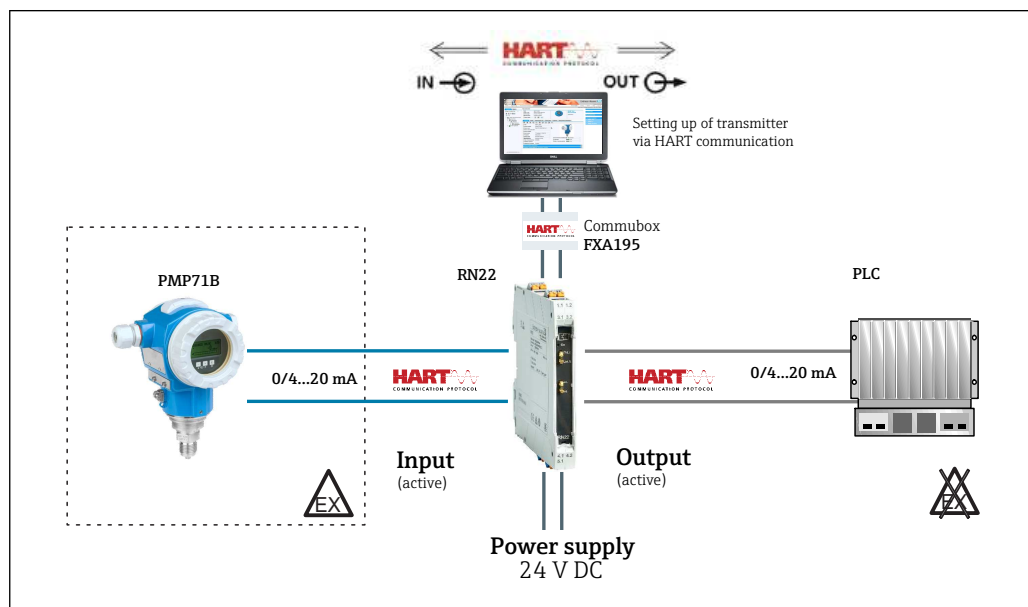
### 13.2.2 RN22, активный барьер искрозащиты

Активные барьеры искрозащиты выполняют несколько функций. Помимо гальванической развязки сигналов и пропорциональной передачи аналоговых сигналов 0/4–20 мА, они обеспечивают питание подключенных датчиков. Приборы RN22 прозрачны для связи через интерфейс HART, т. е. они также передают информацию HART, поступающую от преобразователя PMP71B. Через разъемы HART на передней панели можно измерять сигналы HART или легко настраивать датчики типа SMART.

Ниже приведены типичные примеры применения активного барьера искрозащиты RN22. Каждый пример применения сопровождается кратким пояснением и описанием в формате схематической диаграммы.

**Пример: измерение давления во взрывоопасной зоне**

- Пассивный 2-проводной датчик PMP71B подает токовый сигнал, пропорциональный давлению, на активный вход активного барьера искрозащиты RN22.
- Активный барьер искрозащиты RN22 подает активный токовый выходной сигнал, пропорциональный входному сигналу, на пассивный вход блока оценки.



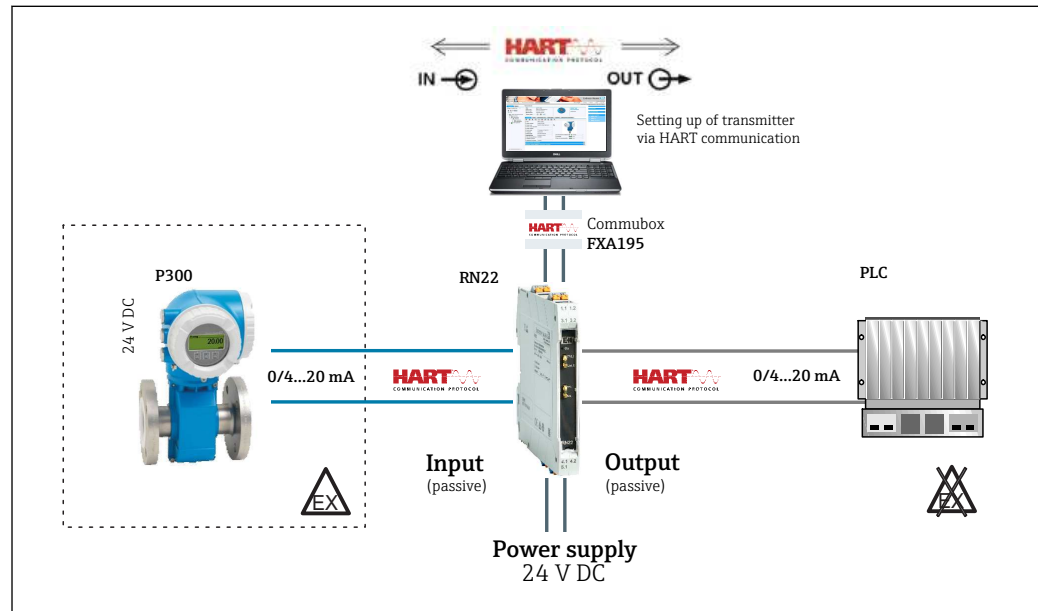
17 Измерение давления во взрывоопасной зоне с применением активного барьера искрозащиты RN22

Обратите внимание: приборы оснащены активным и пассивным токовыми входами, к которым можно напрямую подключить 2-проводной или 4-проводной

преобразователь. Выход прибора может работать в активном или пассивном режиме. После этого токовый сигнал становится доступным для ПЛК/контроллера или другого элемента приборной оснастки.

**Пример: измерение расхода во взрывоопасной зоне**

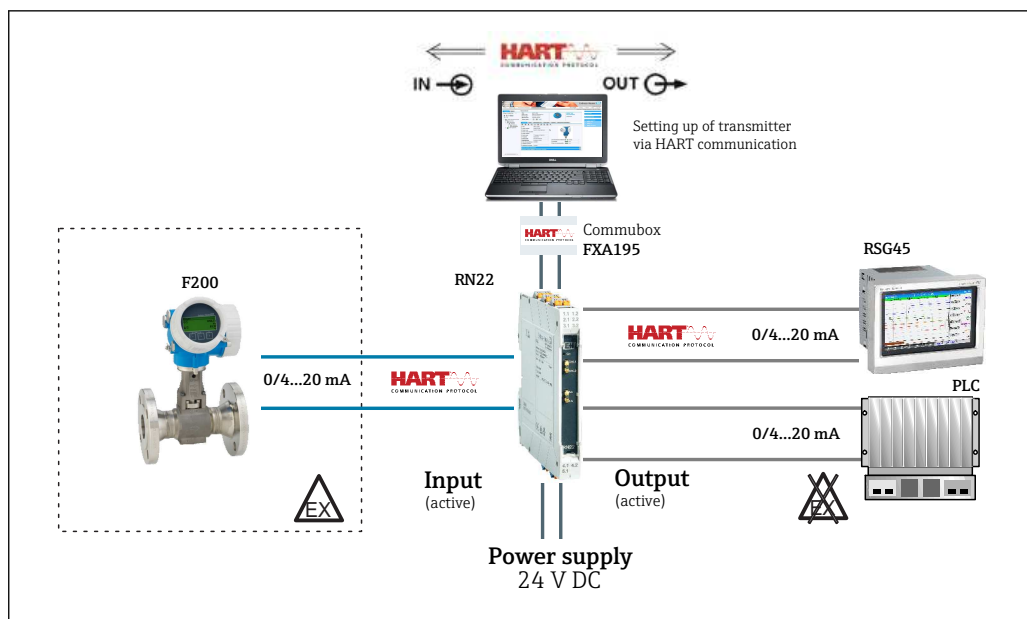
- Активный 4-проводной датчик Promag P300 подает токовый сигнал, пропорциональный расходу, на пассивный вход разделительного усилителя.
- Активный барьер искрозащиты RN22 подает пассивный токовый выходной сигнал, пропорциональный входному сигналу, на активный вход блока оценки.



18 Измерение расхода во взрывоопасной зоне с применением активного барьера искрозащиты RN22

**Пример: измерение расхода во взрывоопасной зоне – удвоение сигнала**

- Пассивный 2-проводной датчик Prowirl F200 подает токовый сигнал, пропорциональный расходу, на активный вход разделительного усилителя.
- Удвоитель сигнала RN22 подает сигнал HART и активный выходной токовый сигнал, пропорциональный входному сигналу, на пассивный вход регистратора данных RSG45.
- Удвоитель сигнала RN22 подает активный выходной токовый сигнал, пропорциональный входному сигналу, на пассивный вход контроллера (с фильтрацией сигнала HART).



19 Измерение расхода во взрывоопасной зоне с применением удвоителя сигнала RN22

Обратите внимание: выходы могут работать как активные или пассивные независимо друг от друга.

### 13.2.3 Разделительный усилитель RLN22 NAMUR

Разделительные усилители NAMUR изолируют и преобразуют аналоговые сигналы NAMUR, поступающие от подключенных бесконтактных переключателей или датчиков предельного уровня, в двоичное состояние выходного реле.

Аббревиатура NAMUR образована от прежнего названия ассоциации Normen Arbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie («Ассоциация стандартизации для измерения и контроля в химической промышленности»). Само название организации с тех пор изменилось, но аббревиатура NAMUR была сохранена. Датчики NAMUR – это бесконтактные переключатели или датчики предельного уровня, которые широко используются в сфере автоматизации технологических процессов. Компания Endress+Hauser выпускает емкостные, кондуктивные и вибрационные датчики для различных областей применения. Электротехнические параметры датчиков соответствуют стандарту NAMUR, а их измерительные характеристики стандартизированы. Поэтому они не зависят от изготовителя, а замена не ограничивается продукцией конкретного поставщика. Датчики NAMUR защищены от короткого замыкания. Возможно обнаружение короткого замыкания и обрыва цепи датчика блоком оценки RLN22. Для датчика NAMUR не требуется отдельный источник питания: электропитание на него поступает через измерительную цепь.

Рабочее напряжение периферийного контура в «измерительной цепи NAMUR» должно быть  $8 \pm 1$  Вольт, а нагрузка при коротком замыкании – от 100 до 360 Ом.

**Датчики NAMUR** работают с передаваемым током и могут находиться в одном из четырех состояний, поэтому ошибки датчика также могут быть обнаружены аналоговым блоком оценки. Иногда это называют «принципом тока замкнутой цепи».

Датчики NAMUR могут принимать одно из четырех состояний на выходе:

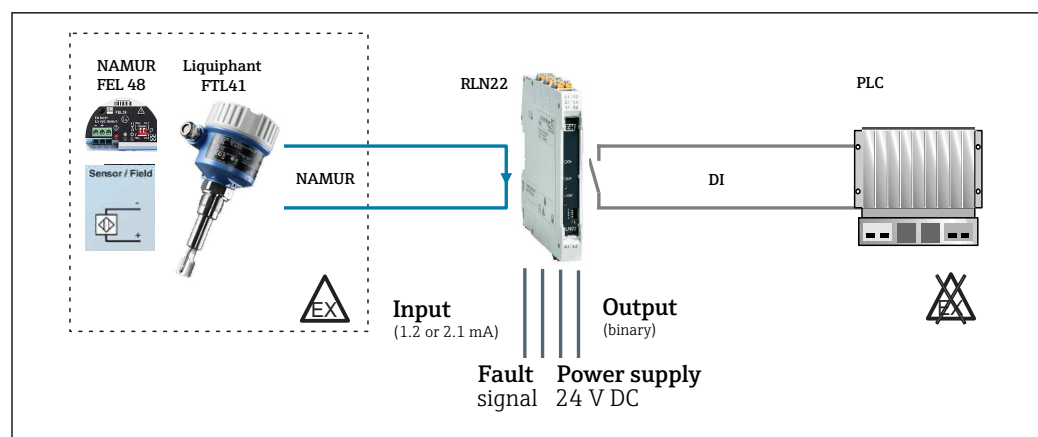
- ток 0 мА: обрыв провода; цепь разомкнута;
- ток <1,2 мА: датчик готов к работе, демпфирование не выполняется;
- ток >2,1 мА: датчик готов к работе, выполняется демпфирование;
- максимальное значение тока >6 мА: короткое замыкание, максимальный ток.

Обычно датчики NAMUR применяются для контроля предельных значений в сфере автоматизации технологических процессов. Для этого аналоговые сигналы часто подвергаются оценке только в двоичной форме для передачи в контроллер (например, если условия применения включают в себя контроль уровня в резервуаре или мониторинг температуры, то срабатывание датчика должно сопровождаться включением средства противодействия превышению предельного значения). В этом случае текущее измеренное значение температуры может использоваться только для того, чтобы определить нарушение верхнего или нижнего предельного значения температуры.

Ниже приведены типичные примеры применения разделительного усилителя RLN22 NAMUR. Каждый пример применения сопровождается кратким пояснением и описанием в формате схематической диаграммы.

**Пример: цифровое усиление (с разделением) сигналов датчиков NAMUR, поступающих из взрывоопасной зоны**

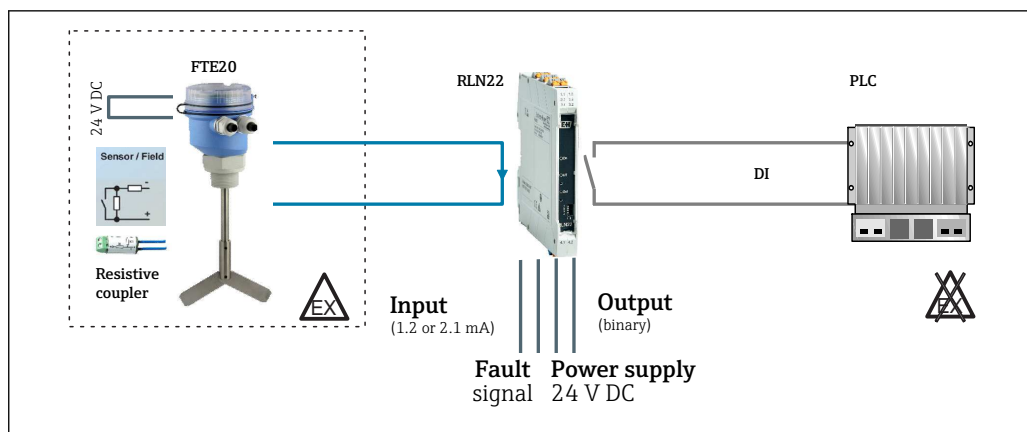
- Пассивный датчик Liquiphant FTL41 с блоком оценки FEL48 подает значение сигнала NAMUR (1,2 мА или 2,1 мА) на активный вход разделительного усилителя.
- Разделительный усилитель RLN22 NAMUR подает двоичный выходной сигнал (состояние релейных контактов), который зависит от входного сигнала, на цифровой вход контроллера.
- Обрыв цепи или короткое замыкание в 2-проводной линии датчика обозначаются светодиодами усилителя RLN22 и, если используется шинный разъем DIN-рейки, передаются в виде группового сообщения об ошибке в модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22.



20 Обнаружение предельного значения по стандарту NAMUR, Liquiphant FTL41 с блоком оценки FEL48 NAMUR во взрывоопасной зоне

**Пример: разделение сигналов датчиков с механическими контактами, поступающих из взрывоопасной зоны**

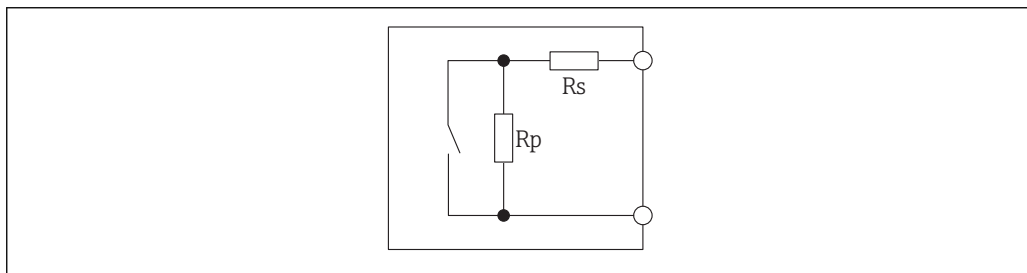
- Поворотный флажковый переключатель FTE20 сообщает о состоянии через механический переключающий контакт.
- Датчик и соединительные кабели контролируются на предмет обрыва цепи и короткого замыкания с помощью резистивного элемента связи, который можно приобрести для усилителя RLN22 в качестве аксессуара.
- Разделительный усилитель RLN22 NAMUR подает двоичный выходной сигнал, который зависит от входного сигнала, на цифровой вход контроллера.
- Обрыв цепи или короткое замыкание в 2-проводной линии датчика обозначаются светодиодами усилителя RLN22 и, если используется шинный разъем DIN-рейки, передаются в виде группового сообщения об ошибке в модуль питания и выдачи сообщений об ошибках RNF22. В то же время выходное реле обесточивается.



A0045583

21 Обнаружение предельных значений по правилам NAMUR при помощи флажкового переключателя FTE20, с функцией линейного контроля во взрывоопасной зоне

Линейный контроль на предмет обрыва и короткого замыкания цепи может быть реализован с помощью резистивного элемента связи (выпускается как аксессуар для разделительного усилителя RLN22 NAMUR), который монтируется в клеммном отсеке датчика FTE20. Эта функция контроля более подробно описана в рекомендациях NE21, выпущенных ассоциацией пользователей технологий автоматизации в перерабатывающих отраслях (NAMUR).



A0045584

22 Резистивная цепь для линейного контроля (короткое замыкание и обрыв линии)

$R_s$ : 1 кОм

$R_p$ : 10 кОм

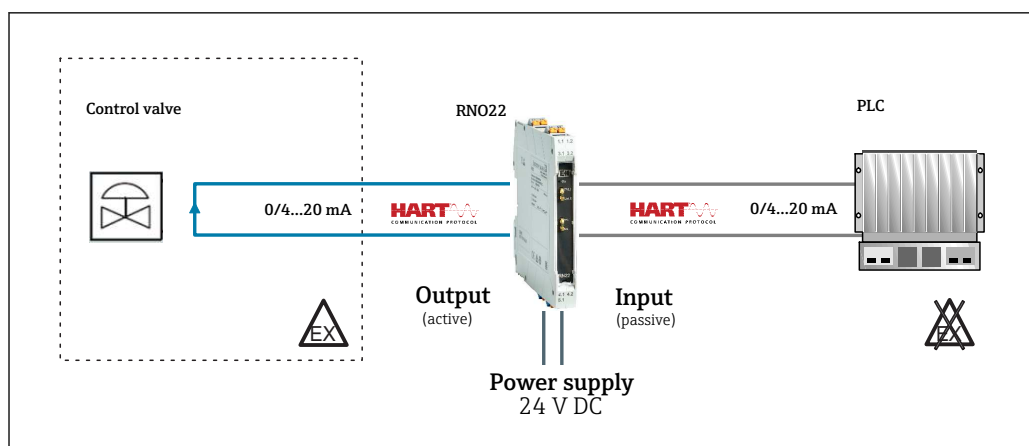
### 13.2.4 RNO22, выходной разделительный усилитель

Выходной разделительный усилитель используется для управления преобразователями I/P, регулирующими клапанами и индикаторами. Прибор разделяет и передает сигналы 0/4–20 мА. Для управления приводами SMART аналоговое измеренное значение может быть наложено на цифровые сигналы связи HART и передано в двух направлениях с гальванической развязкой. Прибор позволяет контролировать обрыв и короткое замыкание в цепи.

Следующий пример отражает типичное применение выходного разделительного усилителя RNO22. Пример применения сопровождается кратким пояснением и описанием в формате схематической диаграммы.

#### Пример: активация регулирующего клапана во взрывоопасной зоне

- Аналоговый токовый сигнал от активного выхода блока управления поступает на пассивный вход выходного разделительного усилителя RNO22.
- Усилитель RNO22 подает активный выходной токовый сигнал 0/4–20 мА, который пропорционален входному сигналу, а также сигнал HART на регулирующий клапан, управление которым осуществляется по этому сигналу.



A0045585

- 23 Активация регулирующего клапана во взрывоопасной зоне с помощью выходного разделительного усилителя RNF22

## Алфавитный указатель

### А

Аксессуары

    Специально предназначенные для прибора . . . . 23

Аппаратные настройки

    Конфигурирование . . . . . 13, 22

### Б

Безопасность изделия . . . . . 6

### В

Возврат . . . . . 16

### Д

Декларация соответствия . . . . . 6

Документ

    Функционирование . . . . . 3

Документация по прибору

    Дополнительная документация . . . . . 24

### З

Заводская табличка . . . . . 7

### М

Маркировка CE . . . . . 6

### Н

Назначение клемм . . . . . 12, 18

### О

Опции управления

    Локальное управление . . . . . 13, 22

### Т

Техника безопасности на рабочем месте . . . . . 5

Требования к работе персонала . . . . . 5

### У

Указания по технике безопасности (ХА) . . . . . 24

Устранение неисправностей

    Неисправности общего характера . . . . . 15

### Ф

Функция документа . . . . . 3

### Э

Эксплуатационная безопасность . . . . . 5

Элементы индикации и управления

    Обзор . . . . . 13, 22



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---