



## ВВЕДЕНИЕ

Промышленные предприятия предъявляют повышенные требования безопасности к автоматизированным системам управления. Неисправность электрических цепей (короткое замыкание, попадание высокого потенциала) в условиях возможного наличия взрывоопасных газозвушных смесей может привести к возгоранию или взрыву. Для безопасного применения электрооборудования на взрывоопасных производствах реализуются искробезопасные цепи, в которых потенциал и ток настолько малы, что при возможном возникновении искры ее мощности будет недостаточно для воспламенения. Данный метод взрывозащиты основан на ограничении электроэнергии, находящейся в потенциально взрывопожароопасной зоне.

Вид защиты «искробезопасная электрическая цепь» подразумевает также защиту от попадания в защищенную цепь высокого потенциала или высокого тока со стороны незащищенных цепей (со стороны системы управления, находящейся вне взрывопожароопасной зоны). Для реализации этих защит используются барьеры искробезопасности (искрозащиты).

Барьеры искробезопасности устанавливаются между системой управления и устройствами, находящимися во взрывоопасной зоне (первичные преобразователи, исполнительные механизмы). В большинстве случаев барьеры не являются взрывозащищенным оборудованием. Различают барьеры искробезопасности с использованием стабилизаторов/предохранителей или с гальванической развязкой.

В барьерах на стабилизаторах защита от превышения тока реализована за счет предохранителей, защита от высокого на-

пряжения — за счет стабилизаторов. Основным недостатком таких барьеров заложен в самом принципе защиты — при попадании высокого напряжения предохранитель выгорает и барьер выходит из строя. Кроме того, такие барьеры требуют наличия заземления. Из достоинств можно отметить низкую стоимость, отсутствие дополнительного источника питания для самого барьера и передачу сигнала без преобразования.

Такой тип барьеров также называют шунт-диодными, барьерами Зенера или пассивными барьерами, так как они не запитывают саму цепь и не требуют собственного источника питания.

Гальваническая развязка служит для изоляции электрической цепи, находящейся во взрывоопасной зоне (в поле) от цепи, находящейся вне этой зоны. В барьерах с гальванической развязкой изоляцию цепей реализуют за счет использования оптрона или трансформатора. Барьеры с гальванической развязкой являются активными устройствами и требуют наличия внешнего источника питания.

Барьеры разделяются по типу сигнала: входные и выходные, аналоговые и дискретные. Производятся так же барьеры с функцией преобразования сигналов. Например, барьеры для подключения термометров сопротивления, с преобразованием сигнала в стандартные токовые 4...20 мА. Кроме того, барьеры искробезопасности разделяются по числу каналов.

В настоящем номере журнала «Автоматизация в промышленности» представлены барьеры искробезопасности, разрабатываемые компаниями G.M. International, Phoenix Contact Electronics, Pepperl+Fuchs, Стенли, Ленпромавтоматика.

## ПРИМЕНЕНИЯ РЕЛЕ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В.К. Жданкин (ООО "ПРОСОФТ")

*Представлены рекомендации по выбору реле для применения в системах безопасности, предназначенных для защиты технологических процессов в нефтяной, газовой, химической, нефтехимической и других отраслях промышленности. Рассмотрены релейные модули с диагностикой обрыва, короткого замыкания линий связи с датчиками и исполнительными устройствами, предназначенные для использования в системах аварийного останова и системах противопожарной и газовой защиты.*

*Ключевые слова: релейный модуль, интегральный уровень безопасности, аварийный останов, противопожарная и газовая защита.*

### Введение

Если нагрузка (например, отсекающий клапан или электродвигатель), не может управляться непосредственно безопасным ПЛК или нажатием аварийной кнопки, возникает необходимость в применении промежуточного реле. Например, в случае, если требуемая мощность для переключения нагрузки больше мощности, которая может быть обеспечена ПЛК, или если требуется управление многочисленными контактами одним и тем же сигналом, применение реле является необходимостью.

Реле, сертифицированные на соответствие требованиям уровней SIL (Safety Integrity Level) опасности

промышленных объектов, являются необходимым условием для удовлетворения требуемого фактора снижения риска RRF (Risk Reduction Factor), когда нагрузка включается/выключается в системах управления и защиты ТП, соответствующих требованиям стандарта промышленной безопасности IEC 61508 "Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью" и IEC 61511 "Функциональная безопасность: Оборудование под безопасностью системы для перерабатывающего сектора промышленности". Наличие в системе реле, сертифицированных на соответствие требованиям уровней

SIL, гарантирует, что функция безопасности удовлетворяет соответствующей и известной вероятности опасного отказа выполнения требуемой функции (PFD — Probability of failure on demand).

С активным введением в действие стандартов промышленной безопасности рынок реле, сертифицированных по уровням SIL, растет очень быстро во всех применениях и не ограничивается только нефтегазовой отраслью промышленности.

Примером могут служить средства управления и тормозная система для поездов.

### Применения

Укажем некоторые из наиболее распространенных применений реле, сертифицированных на соответствие требованиям уровней SIL2 и SIL3 опасности промышленных объектов:

- управление соленоидными клапанами в системах аварийного останова и системах противопожарной и газовой защиты;
- управление сигнальными огнями, звуковыми sireнами и аналогичными сигнальными устройствами;
- средства управления в системах управления горелками;
- управление электродвигателями переменного и постоянного тока.

Сертифицированные реле также применяются в качестве сигналов обратной связи и как промежуточные реле между различными системами.

### Функция безопасности

При правильном выборе SIL-сертифицированного реле особое внимание должно быть уделено функции безопасности (Safety function) автоматизированной системы, где будет применяться реле, так как для достижения требуемой функции безопасности используются различные матрицы реле.

Двумя наиболее типичными функциями безопасности являются останов по отключению питания и останов по включению питания, а также возможны комбинации этих функций. Согласно IEC 61508 функция безопасности определяется как функция, реализованная системой безопасности или иными средствами снижения риска, которая предназначена для достижения или поддержания безопасного состояния контролируемого оборудования по отношению к определенному опасному событию [1].

• *Останов по отключению питания* (De-energized to trip). Главным образом применяется в системах аварийного останова для отключения источника питания (электроэнергии) от предохранительных клапанов, которые в нормальных условиях находятся во включенном состоянии; это достигается отключением источника питания от нагрузки посредством отключения дискретного выхода (0 В или логический 0) и последующим размыканием контактов реле.

• *Останов по включению питания* (Energize to trip). Используется обычно в системах противопожарной

и газовой защиты для включения клапанов, которые в нормальных условиях не запитаны или не используются; это достигается подачей электроэнергии на нагрузку посредством включения сигнала дискретного выхода (24 В или логическая 1) и последующим замыканием контактов реле.

• *Комбинации*. Иногда функция реле должна быть инвертирована для достижения требуемой функции безопасности. Это означает, что сигнал управления является 1, но нагрузка должна быть 0; или "наоборот" — управляющий сигнал 0 и нагрузка 1.

### Функции реле

Существует четыре вида функций SIL-сертифицированных реле, определяемых состоянием катушки реле и контактов реле в нормальных условиях работы; но не во время запроса на безопасность (условие или событие, которое требует от системы защиты предпринять соответствующие действия, направленные на предотвращение опасного события как от появления, так и от распространения последствий опасного события) [1].

• Катушка реле в нормальных условиях находится под напряжением (NE Relay Coil) (1), контакты реле нормально замкнуты (1): нагрузка в нормальных условиях находится под напряжением; функция безопасности — останов по отключению питания.

• В нормальных условиях напряжение отключено от катушки реле (ND Relay Coil) (0), контакты реле разомкнуты (0): напряжение отключено от нагрузки; функция безопасности — останов по включению питания.

• Катушка реле в нормальных условиях находится под напряжением (NE Relay Coil) (1), контакты реле в нормальных условиях нормально разомкнуты (0): напряжение отключено от нагрузки; функция безопасности — останов по отключению питания.

• В нормальных условиях напряжение отключено от катушки реле (ND Relay Coil) (0), контакты реле замкнуты (1): к нагрузке подано напряжение; функция безопасности — останов по включению питания.

Состояние, когда катушка реле находится под напряжением, означает состояние высокого уровня (1) на выводах реле катушки; отключение напряжения с катушки реле означает противоположное — состояние низкого уровня 0 (выключенное состояние) на выводах катушки реле.

Замкнутые или разомкнутые контакты реле определяют, когда электроэнергия доступна на нагрузке при нормальных рабочих условиях: при замкнутых контактах нагрузка запитана, а при разомкнутых контактах нагрузка не запитана.

Функция безопасности должна возвращать нормальные рабочие условия.

### Диагностика состояний линий связи с датчиками и исполнительными механизмами, нагрузки

Сертифицированные реле применяются в системах безопасности, которые всегда включают крити-

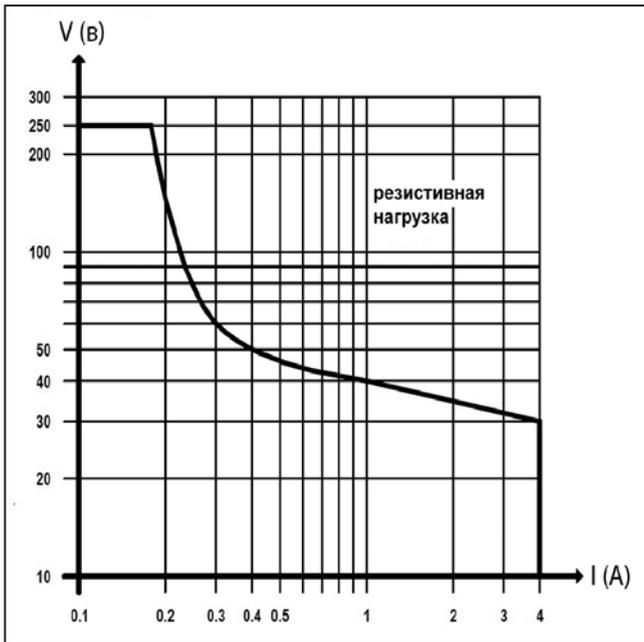


Рис. 1. График зависимости коммутируемого тока от напряжения для резистивной нагрузки реле D5294S

ческие цепи, поэтому крайне важно обеспечить диагностику линий связи с датчиками и нагрузкой.

В системах безопасности с остановом по отключению питания или катушки достоверным является то, что повреждение провода приведет к переводу процесса в безопасное состояние. То же самое не может быть сказано о функции безопасности в системах с остановом по включению питания, где повреждение приведет к опасному состоянию, которое не будучи обнаруженным приведет к опасному состоянию и, как следствие, потере уровня безопасности. Возможны также некоторые полезные применения реле для контроля линий связи в системах безопасности с остановом по отключению питания, например, диагностика состояния катушки для предотвращения ложных отключений или контроль состояния отдельной катушки в резервированной катушке соленоидного клапана. Последнее соображение относится к решениям, в которых выходные цепи системы защиты не запитывают выходные устройства, такие как системы противопожарной и газовой защиты, где по существу невозможно осуществлять диагностику линий стандартными методами.

Когда требуется осуществлять диагностику линий связи с датчиками и исполнительными механизмами,



Рис. 2. Внешний вид конструкции модуля D5294S

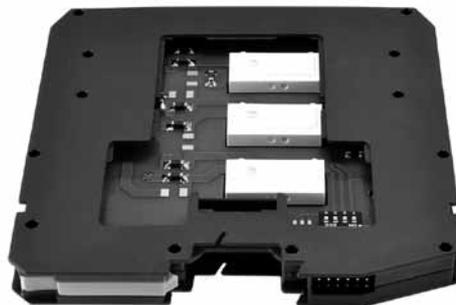


Рис. 3. Реле D5290S со снятой крышкой

должны быть учтены следующие три независимых (особых) фактора.

- Совместимость с импульсным испытанием. Большинство современных систем управления, таких как системы аварийного останова и системы противопожарной и газовой защиты, могут генерировать импульс (активный или пассивный) для контроля целостности линии. Длительность импульса и частота изменяются от системы к системе, но во всех случаях импульс может отрицательно влиять на функциональность реле. Реле не предназначены для проверки импульсами. В зависимости от длительности импульса реле может менять состояние (ложное отключение), или якоря реле могут частично разрушаться и сокращать ресурс реле. При необходимости использования импульсного тестирования следует применять SIL-сертифицированные реле с внешней фильтрующей схемой, такие как реле серии D5000 (компания G.M. International), полностью совместимые с импульсами диагностики линий от всех производителей систем.

- Расширение контроля линий посредством сертифицированных реле SIL. Возможности диагностики систем контроля и управления, обсуждаемые ранее, предназначены для осуществления контроля линий связи, когда между системой управления и нагрузкой нет реле. Как только реле размещается в контуре, функция диагностики ограничивается на входной схеме реле (катушке). Для выполнения полного контроля линии от системы управления до нагрузки требуется применять SIL-сертифицированное реле со встроенной схемой диагностики. Эти реле способны диагностировать повреждение в полевой проводке и нагрузке, обеспечивая аварийный сигнал системе управления или другой специальный канал тревоги.

- Функции контроля линий связи. Реле, сертифицированное на соответствие требованиям SIL опасности промышленных объектов со встроенной диагностикой, может осуществлять два основных вида контроля линий связи: диагностика обрыва и/или короткого замыкания. Оба приводят к опасному состоянию для функции

*Когда имеешь дело с барьерами, то кратчайшим расстоянием между двумя точками может оказаться кривая.*

Ремейк по фразе Бертольда Брехта

безопасности останова по отключению питания, и могут привести к ложному отключению для систем с функцией безопасности останов по включению питания. Диагностика линии питания также должна быть принята во внимание, так как повреждение проводов питания приводит к опасному состоянию в системе с функцией безопасности останов по включению питания.



Рис. 4. Релейный модуль D5090S со снятой крышкой

#### Нормированные параметры контактов

После выбора соответствующей функции безопасности должны быть рассмотрены параметры контактов реле для нагрузок постоянного и переменного тока. Максимальные технические параметры SIL-сертифицированных реле не должны превышать для сохранения уровня безопасности SIL. Особое внимание должно быть уделено индуктивным (перенапряжения) или емкостным (пусковой ток) нагрузкам.

Реле, предназначенные для применения в системах безопасности промышленных объектов, обычно имеют запас по параметрам и способны выдерживать до некоторой степени пусковой ток или короткие импульсные перенапряжения. Но длительная рабочая нагрузка должна быть ниже максимального определенного значения, чтобы сохранить требуемый уровень безопасности SIL.

Некоторое дополнительное усилие требуется для нагрузок постоянного тока, так как технические характеристики реле для нагрузок постоянного тока могут ввести в заблуждение. В качестве примера рассмотрим реле D5290S (G. M. International) с уровнем интегральной безопасности SIL3. В технических характеристиках устройства указываются параметры для нагрузки постоянного тока: 10А/250 В/300 Вт. Однако  $10 \times 250 = 2500$ , а не 300 Вт! Расхождением является то, что реле может выдерживать или 250 В или 10А, а не сочетание двух параметров. Диаграмма нагрузки постоянного тока представлена в спецификации и должна быть использована для проверки максимальной допустимой нагрузки при различных уровнях напряжения постоянного тока (рис. 1).

#### Тип контактов

Тип контактов и состояние выхода реле (нормально замкнутые/нормально разомкнутые) должны быть определены функцией безопасности; однако в большинстве случаев функция безопасности неизвестна или неясно определена.

Кроме того, интерфейс с нагрузкой может быть обеспечен прерыванием единственного проводника (+ или -) или двух проводников (+ и -).

В некоторых случаях можно сделать доступными несколько выходов в одном реле SIL для конфигурируемого в полевых условиях решения. Однако в большин-

стве случаев одна нагрузка может управляться единственным реле.

#### Напряжение катушки

Реле, сертифицированные для применения в системах безопасности промышленных объектов, выпускаются с разнообразными рабочими напряжениями катушки или постоянного/переменного тока. Правильно выбранное реле должно соответствовать управляющему сигналу катушки.

#### Интеллектуальные реле с диагностикой линий связи с датчиками, исполнительными механизмами и шин питания

В настоящее время компания G.M. International предлагает релейные модули серий D5000/5200 и D1000, сертифицированные на соответствие требованиям стандарта для оборудования автоматизации систем безопасности промышленных объектов IEC 61508. Эти устройства могут быть использованы в системах противоаварийных защит и блокировок. Серия D5000/5200 включает 10 моделей: D5090S, D5091S, D5290S, D5291S, D5290S/SA, D5290S-078, D5290S-079, D5290S-080, D5293S, D5294S.

Серия D1000 состоит из пять моделей: D1092S, D1092D, D1092S-069, D1092D-069, D1093S.

Далее представлены два релейных модуля D5293S и D5294S, предназначенные для управления соленоидными клапанами и обеспечивающие уникальные функции диагностики:

- текущий контроль напряжения нагрузки;
- контроль тока нагрузки;
- текущий контроль сопротивления нагрузки;
- текущий контроль тока утечки на землю;
- диагностика короткого замыкания витков катушки реле.

Релейный модуль D5293S может применяться с нагрузками, которые в нормальных условиях находятся во включенном (активном) состоянии (NE — Normally Energized), при аварийном останове они обесточиваются (контакты размыкаются). Релейный модуль D5294S может применяться с нагрузками, которые в нормальных условиях находятся в выключенном (контакты разомкнуты) состоянии (ND — Normally De-energized), в системах противопожарной и газовой защиты и с нагрузками высокой готовности. Внешний вид конструкции релейного модуля D5294S показан на рис. 2. На рис. 3 и 4 представлены релейные модули со снятыми защитными крышками: хорошо видны корпуса реле.

Номинальные значения напряжения нагрузки, тока, сопротивления и тока утечки на землю наряду с допустимыми рабочими диапазонами могут быть настроены с помощью ПО для конкретного применения. В этом случае контроль соленоида не ограничивается только диагностикой обрыва и короткого замыкания,

но может обнаружить даже частичные межвитковые короткие замыкания соленоида, обрыв цепи катушки одного соленоида в применениях с резервированием двумя катушками, понижение напряжения нагрузки или повышение тока утечки на землю.

**Технические параметры релейного модуля D5294S**

Напряжение питания, В.....	24 В (21,6...27,6)
.....постоянного тока с защитой от обратной полярности	
Ток потребления, мА.....	60 (при 24 В)
при отключении канала	
Рас рассеяние мощности, Вт.....	1,5
Изоляция, кВт.....	вход/выход 2,5
.....	выход/источник питания 2,5
Выход.....	релейные контакты однополюсные на одно направление (два включенных параллельно контакта, .....
.....	включенные последовательно)
Параметры контактов.....	4 А ~250 В 1000 ВА,
.....	4 А =250 В 120 Вт (резистивная нагрузка
Механический/электрический ресурс	
контактов.....	$5 \times 10^6 / 3 \times 10^4$
срабатываний (тип.)	
Дребезг контактов (размыкание/	
замыкание), мс.....	3/8 мс (тип.)
Частотная характеристика, Гц.....	10 (макс.)
Длина кабеля (скорость передачи),	
м (кбит/с).....	$\leq 1200$ (93,75),
.....	$\leq 1000$ (115,2)
Диапазон рабочих температур, °С .....	-40...60
Относительная влажность, %.....	95
Диапазон температур хранения, °С.....	-45...80
Маркировка взрывозащиты.....	2 Ex nAnC IIC T4 X
.....	(неискрящее электрооборудование)
Установка во взрывобезопасной зоне/зоне класса 2,	
.....	электрооборудование подгруппы IIC T4
Монтаж.....	на 35 мм DIN-рейку, монтажную плату
Степень защиты.....	IP20
Габаритные размеры, Ш×Г×В, мм.....	22,5×123×120
Вес, г.....	170

Выход Modbus модуля D5294S: измеренные параметры, диагностический мониторинг нагрузки и линий связи. Протокол Modbus RTU со скоростью передачи данных до 115,2 кбит/с с подключением RS-485 на терминальном блоке или соединителе Power Bus.

**Параметры безопасности релейного модуля D5294S**

- Интегральный уровень безопасности SIL3 в соответствии с IEC61508 для межповерочного тестирования TPROOF = 7/14 лет (при условии 10/20% вклада модуля в общую функцию безопасности SIF).
- SIL2 в соответствии с IEC 61508 для межповерочного интервала TPROOF = 20 лет (при условии 10% вклада модуля в общую функцию безопасности SIF).
- Вероятность опасного отказа выполнения требуемой функции для режима низких требований (Probability of failure on demand) PFDavg (1 год) 1.40E-05, SFF 99,38% при нагрузках в системах противопожарной и газовой защиты.

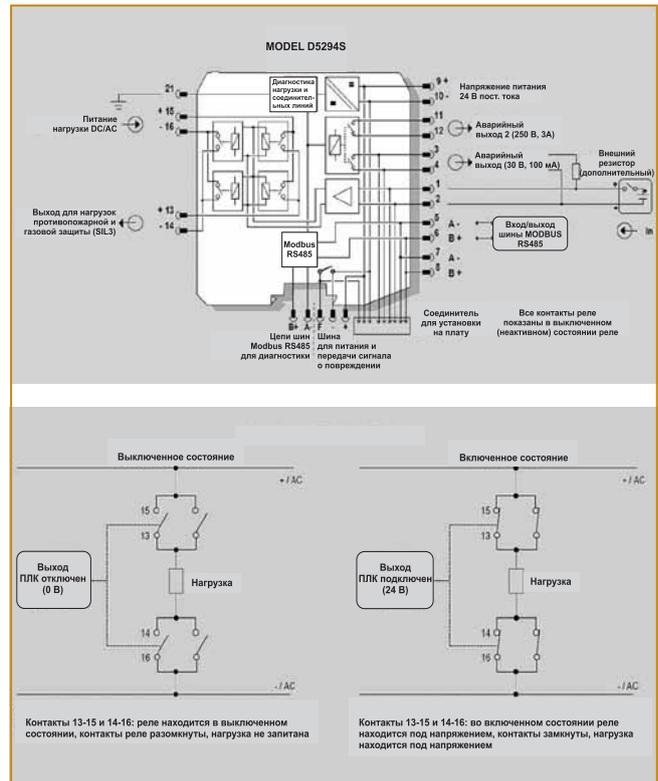


Рис. 5. Схема подключения внешних защитных устройств (предохранителей и т.п.), выбранных в соответствии с параметрами реле, для предотвращения повреждения контактов реле

Функциональная схема интеллектуального реле D5294S для применения в системе противопожарной и газовой защиты с уровнем интегральной безопасности SIL3 представлена на рис. 5.

На рис. 6 показано типичное применение D5294S. На стороне устройств нижнего уровня электромагнитный клапан для противопожарной и газовой защиты подключен к модулю вместе со своим источником

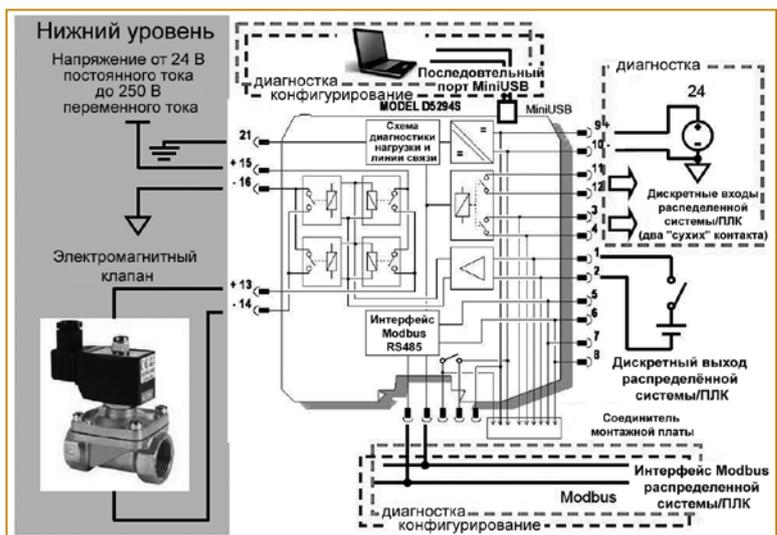


Рис. 6. Типовое применение интеллектуального релейного модуля D5294S для систем противопожарной и газовой защиты: в нормальном режиме реле находится в выключенном состоянии (контакты реле разомкнуты), при срабатывании защиты реле включается (контакты замыкаются)

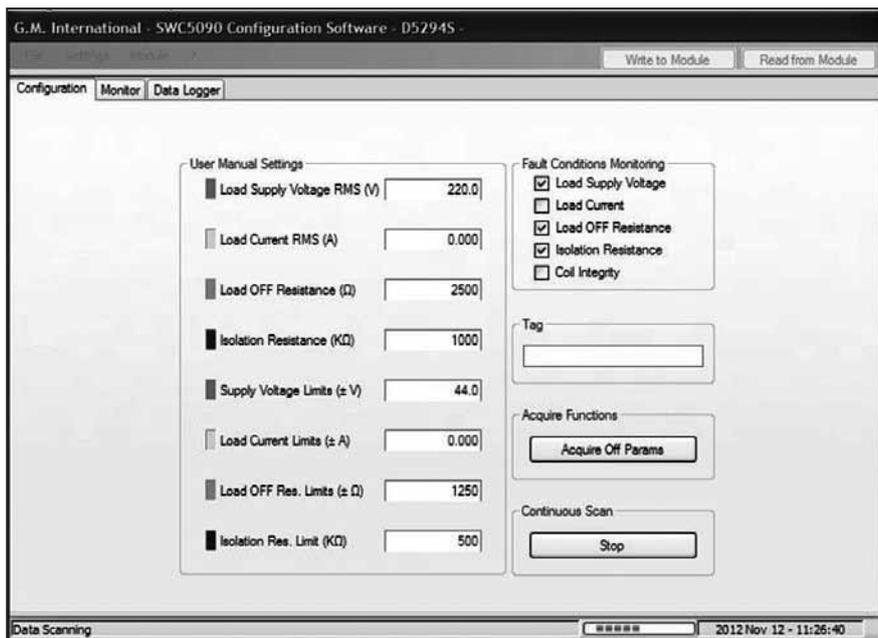


Рис. 7. Закладка “Конфигурация” релейного модуля D5294S

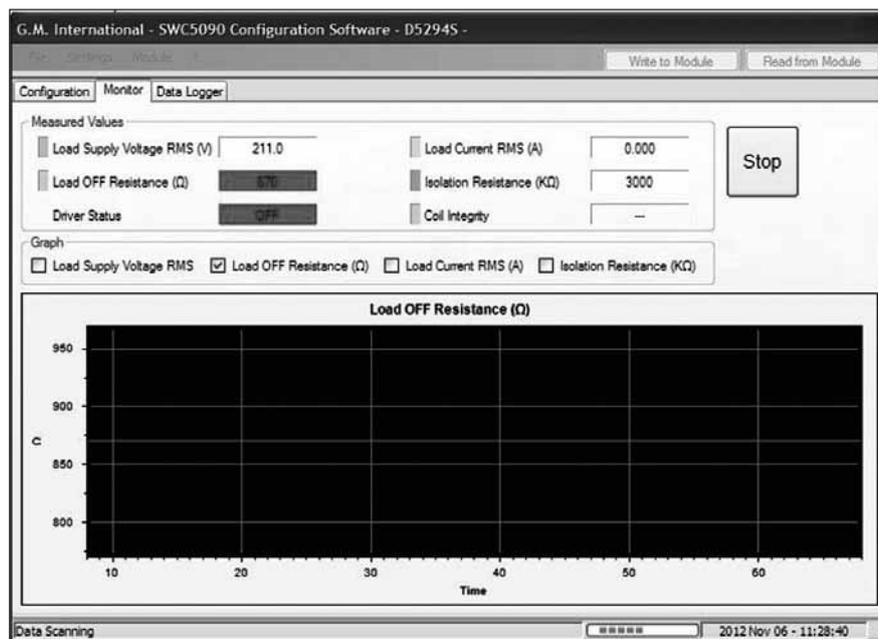


Рис. 8. Закладка “Монитор” конфигурационного ПО релейного модуля D5294S при коротком замыкании части витков катушки клапана.

питания (от  $\approx 24$  В до  $\sim 250$  В). Два реле, разомкнутых в нормальных условиях, приводятся в действие дискретными выходами РСУ/ПЛК.

Релейный модуль может быть сконфигурирован с помощью:

- ПК через последовательное двухточечное соединение;
- шины Modbus (многоточечная линия связи).

Схема диагностики, запитываемая  $\approx 24$  В, обеспечивает данные в реальном времени посредством: аварийного светодиода красного цвета; двух “сухих” контактов; аварийного контакта на шине; Modbus; последовательного интерфейса.

Предположим, что релейный модуль D5294S подключен к сети  $\sim 220$  В, которая запитывает соленоидный клапан в системе противопожарной и газовой защиты, с сопротивлением около 2,5 кОм. После подключения ПК через последовательный порт (miniUSB порт) на экране появится конфигурационный/диагностический интерфейс (рис. 7).

Допустимым диапазоном работоспособности для рассматриваемого клапана, указанным в таблице Configuration, является: напряжение питания 220 В  $\pm 44$  В; сопротивление катушки клапана 2500 Ом  $\pm 1250$  Ом, сопротивление утечки на землю 500...1000 кОм.

Номинальные значения могут быть получены с устройств нижнего уровня посредством нажатия кнопки Acquire Off Params в экране Acquire Functions. Эта кнопка доступна только во время просмотра данных с устройств нижнего уровня. Однако допустимые границы должны быть введены пользователем.

Экран “Аварийные условия” (Fault Conditions) определяет условия, которые могут вызвать общую неисправность (отказ):

- напряжение питания превышает 264 В или снизилось ниже 176 В;
- сопротивление клапана выше 3750 Ом или ниже 1250 Ом;
- сопротивление утечки на землю ниже 500 кОм.

В рассмотренном выше примере ни одно из этих условий не выполняется, поэтому отказ не объявляется. Следовательно: два аварийных “сухих” контакта

замкнуты; аварийный контакт на шине разомкнут; аварийный светодиодный индикатор выключен.

В случае короткого замыкания части витков катушки будет подан сигнал об аварии. Следовательно: два аварийных “сухих” контакта разомкнутся; аварийный сигнал на шине замкнется; красный светодиодный аварийный индикатор включится.

Кроме того, пользовательский интерфейс D5294S показывает, какие условия ответственны за активацию аварийного состояния: Load OFF Resistance становится красным на экране Measured Values закладки Monitor (рис. 8).

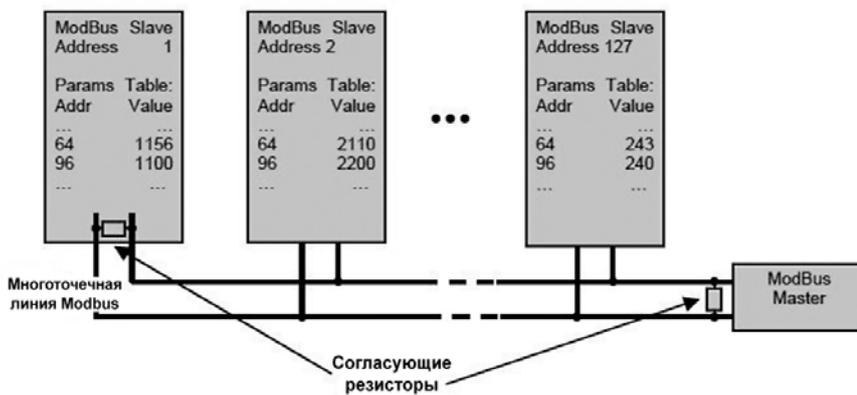


Рис. 9. Включение релейных модулей D5293S и D5294S в последовательную сеть RS485: обеспечение двухстороннего информационного обмена по протоколу Modbus

Таким же образом диагностируется понижение сопротивления изоляции.

Релейный модуль D5294S также может применяться, когда требуется высокая готовность для нагрузок, находящихся под напряжением в нормальных условиях. Его задублированные реле обеспечивают один нормально разомкнутый контакт с повышенной доступностью, следовательно снижается вероятность ложного отключения. Это может быть необходимым в системах аварийного останова больших производств (например, нефтеперерабатывающие заводы и т.д.), где ложный отказ может вызвать нежелательный останов.

Подробно особенности данной области применения, а также вопросы определения отказа одной из катушек клапана с двумя катушками представлены в руководстве по применению реле. Конфигурирование релейных модулей D5293S и D5294S может осуществляться через порт RS-485 по протоколу Modbus. До 127 модулей могут быть объединены в многоточечную сеть, конфигурироваться и контролироваться одним ведущим устройством (рис. 9).

**Жданкин Виктор Константинович** — зам. директора по научной работе ООО "ПРОСОФТ".

Контактный телефон (495) 234-06-36.

E-mail: victor@prosoft.ru

### Заключение

В случае использования ПЛК (или подобного оборудования) для управления реле можно с помощью ПЛК контролировать линию до реле, но невозможно контролировать линию между реле и нагрузкой, поскольку ПЛК и нагрузка гальванически изолированы друг от друга посредством реле. Преодолеть это ограничение позволяют релейные модули D5293S и D5294S, которые содержат диагностическую схему для контроля линии и нагрузки. Для аварийной сигнализации в этих модулях используется отдельное реле.

Для правильного выбора компонентов для применения в различных системах обеспечения безопасности с уровнями SIL2 и SIL3 следует руководствоваться критериями, рекомендованными в стандартах МЭК 61508 и 61511, которые подробно описаны в цикле статей [2–4].

### Список литературы

1. Федоров Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств. В 2-х томах. Т.1 "Методология". М.: СИНТЕГ. 2006.
2. Ландрини Г. Интегральные уровни безопасности в соответствии со стандартами МЭК 61508 и 61511 и анализ их связи с техническим обслуживанием // Современные технологии автоматизации. 2009. № 1.
3. Ландрини Г. Критерии выбора компонентов с уровнем SIL3 для PCS и систем ПАЗ в соответствии со стандартами МЭК. Часть 1,2 // Современные технологии автоматизации. 2009. № 3, 4.
4. Ландрини Г. Критерии выбора компонентов с уровнем SIL3 для PCS и систем ПАЗ в соответствии со стандартами МЭК. Часть 3 // Современные технологии автоматизации. 2010. № 1.

### Honeywell улучшает систему планирования для нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий

Корпорация Honeywell объявила о выпуске обновленной системы моделирования для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (RPMS), которая позволит улучшить построение и поддержку моделей, управление документооборотом и оптимизацию, и таким образом поможет предприятиям увеличить прибыльность. Новая версия системы, RPMS 500, включает в себя аналитическое программное обеспечение, основанное на инновационных методах управления информацией Intuition, для лучшей реализации результатов планирования.

RPMS также помогает нефтеперерабатывающим и нефтехимическим компаниям оценивать свои долгосрочные инвестиционные возможности и выявлять критические различия в потенциальной доходности и ценности различных видов сырья, а также определять наилучшие производственные условия на горизонте планирования.

К основным нововведениям в RPMS 500 относятся поддержка 64-разрядных платформ Windows 7/8 и предоставление инструментов для упрощения перехода к текущей версии программного обеспечения.

Среди других усовершенствований — улучшенное управление документооборотом, новый графический пользовательский интерфейс, отчеты в формате HTML, а также расширенные возможности оптимизации.

Эти инструменты особенно важны для оптимизации общей прибыльности нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства. RPMS помогает повысить и поддерживать высокий уровень прибыльности, предоставляя заказчику возможность оценивать больше вариантов и более эффективно согласовывать использование ресурсов предприятия с производственным планом. Решающую роль в повышении прибыльности предприятий современной перерабатывающей промышленности играет эффективное планирование. Система RPMS помогает разрабатывать и анализировать современные математические модели с помощью методов оптимизации на основе линейного программирования (LP), чтобы ответить на ключевые коммерческие вопросы, касающиеся закупок сырья, характеристик продукции, эксплуатации технологических установок, а также распределения и логистики.

[Http://www.honeywellprocess.com](http://www.honeywellprocess.com)