



Критерии выбора компонентов с уровнем SIL 3 для PCSU и систем ПАЗ в соответствии со стандартами МЭК

Часть 3

Глизенте Ландрини

В настоящей статье описаны критерии выбора компонентов для использования в распределённых системах управления (PCSU) и различных системах обеспечения безопасности с уровнями SIL 2 и SIL 3, рекомендованные в стандартах МЭК 61508 и 61511, а также даны практические примеры применения этих критериев.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ИЗ РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ВЫБОРА КОМПОНЕНТОВ

D1014S и D1014D – HART совместимые повторители источника питания

В табл. 6-8 приведены данные о функциональной безопасности модулей D1014S и D1014D из сертификата соответствия C-IS-183645-01 и отчёта по верификации [5], подготовленных сертификационным центром TÜV.

Двухканальный модуль D1014D может использоваться для повышения устойчивости к отказам, необходимой для обеспечения более высоких уровней SIL функции безопасности, поскольку каналы в нём полностью независимы и не содержат общих компонентов. При этом результаты анализа, полученные для одноканального D1014S, полностью применимы для каждого из каналов двухканального D1014D.

Далее рассмотрим возможные проверочные тесты для выявления недетектируемых опасных отказов.

В соответствии с разделом 7.4.3.2.2 ф стандарта МЭК 61508-2 проверочный тест (Proof test) проводится для выявления опасных отказов, которые не детектируются онлайн-диагностическими средствами. Это означает, что не-

обходимо точно определить, как опасные недетектируемые отказы, указанные в анализе FMEDA, могут быть выявлены при проверочном тестировании (обычно проводимом раз в год или каждые 5 или 10 лет). Проверочные тесты должны выполняться квалифицированными специалистами. О любых обнару-

женных неисправностях или отказах необходимо информировать компанию-производителя.

Проверочный тест 1 включает этапы, описанные в табл. 9. Этот тест выявляет приблизительно 50% возможных опасных недетектируемых отказов в повторителе.

Интенсивности отказов (для модулей D1014S и D1014D)

Таблица 6

Категории отказов	Интенсивность отказов в FIT*
Суммарно обнаруживаемые опасные отказы (<i>Fail Dangerous Detected</i>) – λ_{dd}	158,31
Опасные отказы, детектируемые внутренней диагностикой или другим способом (<i>Fail Dangerous Detected</i>)	1,89
Отказы с высоким уровнем (<i>Fail High</i>), детектируемые логическим устройством системы безопасности	45,89
Отказы с низким уровнем (<i>Fail Low</i>), детектируемые логическим устройством системы безопасности	110,53
Суммарно недетектируемые опасные отказы (<i>Fail Dangerous Undetected</i>) – λ_{du}	22,64
Суммарно детектируемые безопасные отказы (<i>Fail Safe Detected</i>) – λ_{sd}	0
Суммарно недетектируемые безопасные отказы (<i>Fail Safe Undetected</i>) – λ_{su}	166,06
Недетектируемые безопасные отказы (<i>Fail Safe Undetected</i>)	0,68
Отказы, не оказывающие эффекта (<i>No effect</i>)	165,38
Суммарная интенсивность отказов (функции безопасности) = $\lambda_{sd} + \lambda_{su} + \lambda_{dd} + \lambda_{du}$	347,01
Отказы компонентов, не являющихся частью функции безопасности (<i>Not Part</i>) – $\lambda_{notpart}$	15
Суммарная интенсивность отказов (устройства) = $\lambda_{sd} + \lambda_{su} + \lambda_{dd} + \lambda_{du} + \lambda_{notpart}$	362,01
MTBF = MTTF + MTTR = $1/(\lambda_{sd} + \lambda_{su} + \lambda_{dd} + \lambda_{du} + \lambda_{notpart}) + MTTR$	315 лет
$MTTF_S = 1/(\lambda_{sd} + \lambda_{su})$	687 лет
$MTTF_D = 1/\lambda_{du}$	5042 года

* FIT (*Failure In Time*) = 10^{-9} в час (один отказ на 1 млрд.ч).

Таблица 7

Интенсивности отказов в соответствии с МЭК 61508 (для модулей D1014S и D1014D)

Категория отказов	λ_{sd}	λ_{su}	λ_{dd}	λ_{du}	SFF	DC _s *	DC _d *
Интенсивность отказов	0,00 FIT	166,06 FIT	158,31 FIT	22,64 FIT	93,48%	0,00%	87,49%

* DC – диагностическое покрытие (уровень диагностики) опасных или безопасных отказов, обеспечиваемое логическим устройством системы безопасности для рассматриваемого модуля.
 DC_s (диагностическое покрытие для безопасных отказов) = $\lambda_{sd} / (\lambda_{sd} + \lambda_{su})$.
 DC_d (диагностическое покрытие для опасных отказов) = $\lambda_{dd} / (\lambda_{dd} + \lambda_{du})$.

Таблица 8

PFDavg для разных межтестовых интервалов Tproof и соответствие уровню SIL при разных вкладах модуля в общую функцию безопасности (для модулей D1014S и D1014D)

При условии 10% вклада модуля в общую функцию безопасности		При условии 20% вклада модуля в общую функцию безопасности		
Tproof = 1 год	Tproof = 10 лет	Tproof = 1 год	Tproof = 2 года	Tproof = 10 лет
PFDavg = 9,91 E-05	PFDavg = 9,90 E-04	PFDavg = 9,91 E-05	PFDavg = 1,98 E-04	PFDavg = 9,90 E-04
Соответствует SIL 3	Соответствует SIL 2	Соответствует SIL 3	Соответствует SIL 3	Соответствует SIL 2

Таблица 9

Этапы проверочного теста 1

Этапы	Действия
1	Байпасировать ПЛК системы безопасности или принять другие приемлемые меры для исключения ложных срабатываний
2	Подать на повторитель HART команду для перевода токового выхода в состояние, соответствующее максимальному значению тока при отказе (high alarm current output), и убедиться, что на аналоговом токовом выходе достигнуто именно это значение тока. Этот тест предназначен для выявления таких проблем, как пониженное напряжение питания в контуре или повышенное сопротивление соединительных кабелей. Этот тест может выявлять и другие возможные проблемы.
3	Подать на повторитель HART команду для перевода токового выхода в состояние, соответствующее минимальному значению тока при отказе (low alarm current output), и убедиться, что на аналоговом токовом выходе достигнуто именно это значение тока. Этот тест предназначен для выявления отказов, связанных с током в неактивном состоянии.
4	Восстановить контур для нормального функционирования
5	Отключить байпасирующий контур ПЛК системы безопасности

Таблица 10

Этапы проверочного теста 2

Этапы	Действия
1	Байпасировать ПЛК системы безопасности или принять другие приемлемые меры для исключения ложных срабатываний
2	Выполнить действия, описанные в этапах 2 и 3 проверочного теста 1 (табл. 9)
3	Выполнить двухточечную калибровку (то есть в нижней и верхней точках шкалы) подключённого датчика-преобразователя и убедиться, что значения выходного тока соответствуют указанным в спецификациях. Датчик-преобразователь предварительно должен быть протестирован без повторителя и не должен иметь опасных необнаруженных неисправностей.
4	Восстановить контур для нормального функционирования
5	Отключить байпасирующий контур ПЛК системы безопасности

Иными словами, для NE-нагрузки три последовательно соединённых релейных контакта обеспечивают функцию безопасности с уровнем SIL 3, в то же время остальные три контакта, соединённые параллельно, не обеспечивают никакой SIL-функцию (SIL 0); а для ND-нагрузки три параллельно соединённых релейных контакта обеспечивают функцию безопасности с уровнем SIL 3, в то же время остальные три контакта, соединённые последовательно, не обеспечивают никакой SIL-функцию (SIL 0).

Оба режима работы (с NE-нагрузкой или ND-нагрузкой) можно реализовать на одном и том же релейном модуле D1092S при разном подключении его выводов.

В случае использования ПЛК (или другого подобного устройства) 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. Пре-

Проверочный тест 2 включает этапы, описанные в табл. 10. Этот тест выявляет приблизительно 99% возможных опасных недетектируемых отказов в повторителе.

Выбор модулей для различных систем обеспечения безопасности

В приводимых далее примерах в качестве компонентов рассматриваются различные изделия компании GM International, предназначенные для построения систем обеспечения безопасности.

Выбор реле с уровнем SIL 3 для использования в системах аварийного останова или системах противопожарной и газовой защиты

Реле для систем аварийного останова или других подобных применений в нормальном режиме находятся во включённом (активном) состоянии NE (контакты реле замкнуты), при аварийном останове они обесточиваются (контакты размыкаются). Реле для систем противопожарной и газовой защиты или других подобных применений в нормальном режиме находятся в выключенном (неактивном) состоянии ND (контакты реле разомкнуты), при срабатывании защиты они включаются (контакты замыкаются). Эти две функции подобны по принципу работы (реле), но существенно различаются по режимам работы, спецификациям, сертификации и применению.

Релейные модули D1092S (рис. 3) и D1093S (рис. 4) с уровнем SIL 3 являются компонентами типа А [1], каждый из которых содержит три резервированных реле и некоторые электронные компоненты для защиты реле и/или для обеспечения контроля состояния линии и нагрузки.

Из функциональных схем (рис. 3 и 4) видно, что в первой группе из трёх контактов для NE-нагрузки контакты соединены последовательно, – это означает, что нагрузка будет отключена, даже если работоспособно только одно из трёх реле (архитектура 1oo3); таким образом, функция безопасности с уровнем SIL 3 гарантирована для NE-нагрузок. Другая группа из трёх контактов для ND-нагрузок соединена параллельно – это означает, что нагрузка будет включена, даже если работоспособно только одно из трёх реле (архитектура 1oo3); таким образом, функция безопасности с уровнем SIL 3 гарантируется для ND-нагрузок.

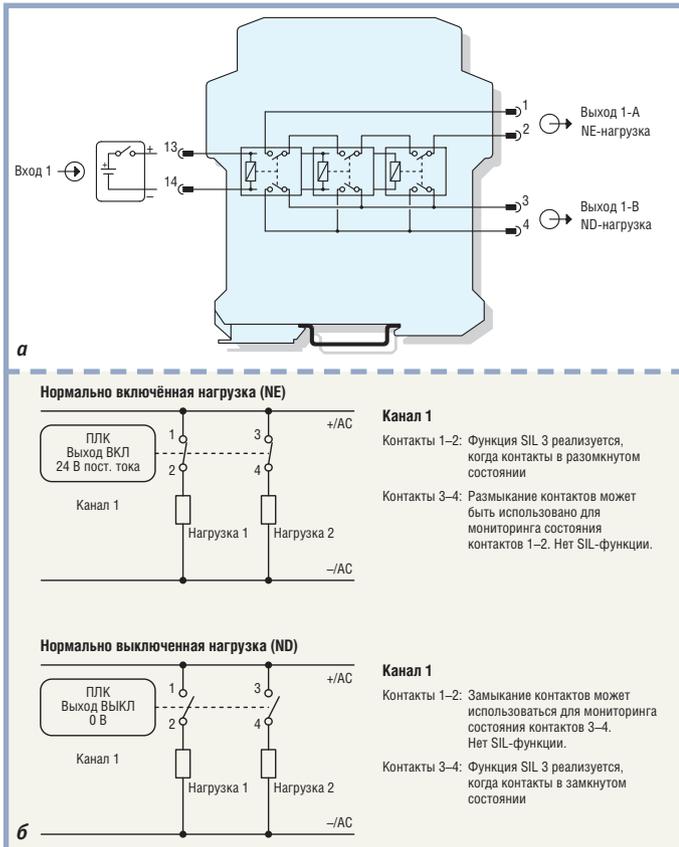


Рис. 3. Релейный модуль D1092S:
а – функциональная схема; б – схемы применения

одолеть это ограничение позволяет релейный модуль D1093S, который содержит диагностическую схему для контроля линии и нагрузки, запитываемую от отдельного источника 24 В пост. тока. Для аварийной сигнализации в этом модуле используется отдельное реле с нормально замкнутыми контактами, которые размыкаются при обнаружении неисправности.

Для управления NE-нагрузками имеется соответствующий уровень SIL 3 релейный модуль D1092S-069 (рис. 5 а) с одной группой нормально замкнутых и одной группой нормально разомкнутых контактов, что позволяет реализовать функцию SPDT-реле (реле с одиночным контактом на два направления). Двухканальным аналогом D1092S-069 является модуль D1092D-069, схема применения которого приведена на рис. 5 б.

При выборе релейных модулей важно также учитывать характеризующую их величину межгестового интервала Trpоof.

Выбор модуля аналогового ввода (AI) с уровнем SIL 3 для 2-/3-проводных датчиков-преобразователей

Двухканальный искробезопасный изолирующий повторитель источника питания D1014D (рис. 6) соответству-

ет уровню SIL 3 при межгестовом интервале Trpоof, равном 1 году, или уровню SIL 2 при межгестовом интервале 10 лет, если его вклад в общую PFDavg функции безопасности составляет 20%, то Trpоof модуля для функции безопасности с уровнем SIL 3 увеличивается до 2 лет, и это справедливо для каждого канала.

Поскольку два канала полностью независимы, они могут использоваться в архитектуре 1oo2, чтобы обеспечить уровень SIL 4 для функции безопасности при Trpоof, равном 1 году, или SIL 3 при Trpоof, равном 10 годам. Ни один из подобных модулей других производителей не обеспечивает такой высокий уровень SIL.

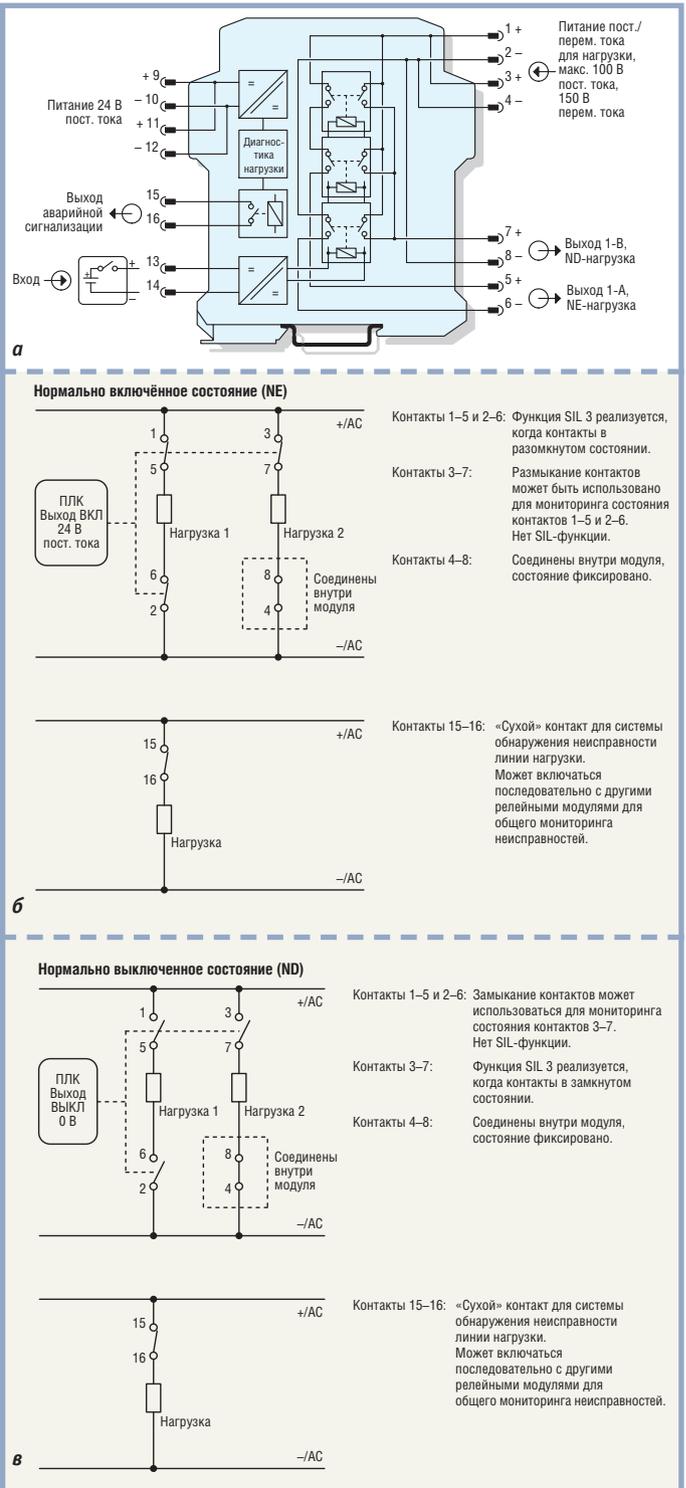


Рис. 4. Релейный модуль D1093S:
а – функциональная схема; б – схемы применения с NE-нагрузкой;
в – схемы применения с ND-нагрузкой

Выбор модуля дискретного ввода (DI) с уровнем SIL 3 для контактных или бесконтактных датчиков

Для того чтобы ПЛК системы безопасности, работающий с контактными датчиками («сухой» контакт), мог обнаружить короткое замыкание или обрыв входной линии, к контакту необходимо подключить цепочку из последовательного и параллельного резис-

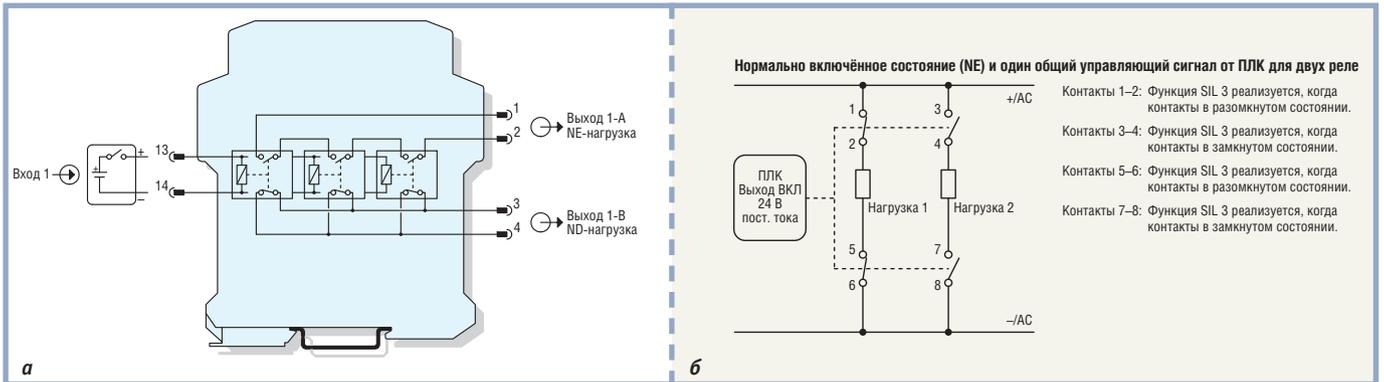


Рис. 5. Релейные модули: а – функциональная схема одноканального модуля D1092S-069; б – схема применения двухканального модуля D1092D-069 с NE-нагрузкой

торов. Эти резисторы должны устанавливаться непосредственно у контакта. Поскольку «сухой» контакт является простым электрическим аппаратом, не требуется какая-либо специальная сертификация для использования его во взрывоопасных зонах.

В системах с уровнем SIL 3, если два контакта не обеспечивают достаточный уровень безопасности, необходимо использовать три контакта, соединённых параллельно при нормально разомкнутом состоянии или последовательно при нормально замкнутом состоянии. Подобные условия применимы и для искробезопасного интерфейса с уровнем SIL 3, используемого с контактными датчиками.

Бесконтактные датчики положения (проксимиторы), производимые в настоящее время, сертифицируются до уровня не выше SIL 2, поскольку они не имеют встроенной диагностики своих цепей (низкое значение SFF). Однако производители этих датчиков декларируют соответствие их уровню SIL 3. Почему? И как это возможно? Очень просто: они рекомендуют включать между проксимитором и ПЛК системы безопасности интерфейсный модуль, который способен обнаруживать опасный отказ проксимитора и таким образом повышает долю безопасных отказов SFF до уровня, соответствующего SIL 3. Примером такого интерфейса является модуль D1034D (рис. 7), который обнаруживает опасные отказы любых проксимиторов, имеющих уровень SIL 2, передаёт соответствующие сигналы на ПЛК и светодиодный монитор и таким образом обеспечивает уровень SIL 3. Контроль осуществляется по выходному току: 0 мА соответствует обрыву цепи, а 8 мА – короткому замыканию. В нормальных условиях выходной ток находится в пределах от 1 до 4 мА для нормально разомкнутого или

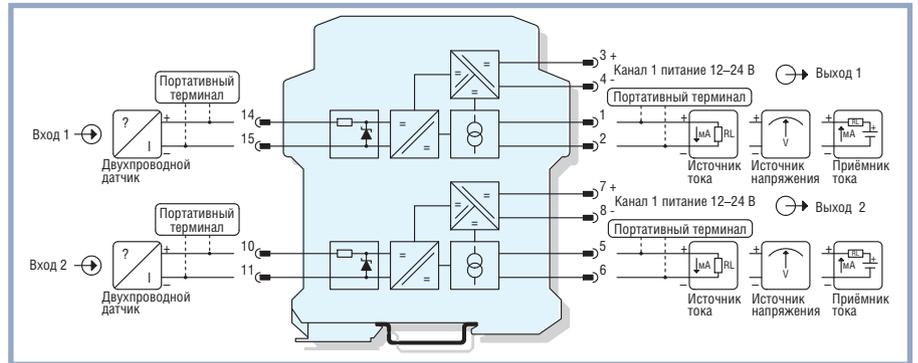


Рис. 6. Функциональная схема модуля D1014D

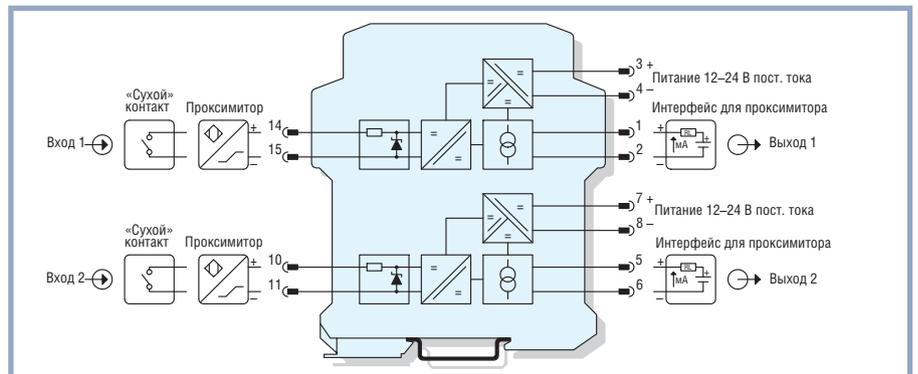


Рис. 7. Функциональная схема модуля D1034D

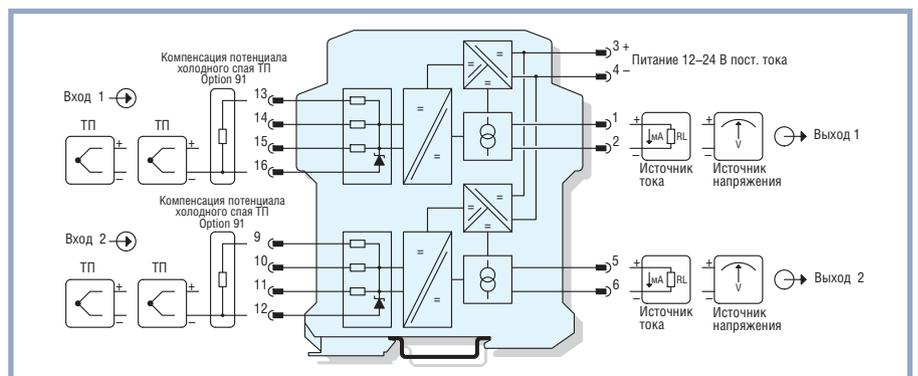


Рис. 8. Функциональная схема модуля D1072D

нормально замкнутого проксимитора. Таким образом, сигнал от датчика и сигнал контроля линии поступают на один и тот же вход ПЛК.

Только интерфейсные модули D1034S или D1034D способны бес-

печатить уровень SIL 3 благодаря наличию сигнала контроля линии для ПЛК, поступающего на один вход с сигналом датчика. Интерфейсные модули других производителей используют отдельный сигнал контроля ли-

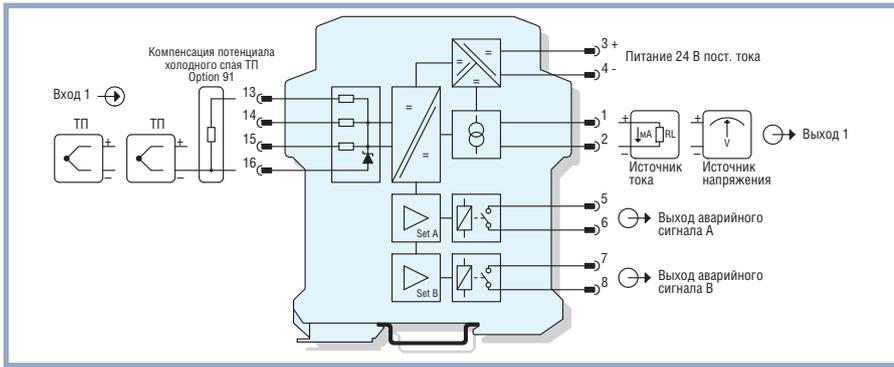


Рис. 9. Функциональная схема модуля D1073S

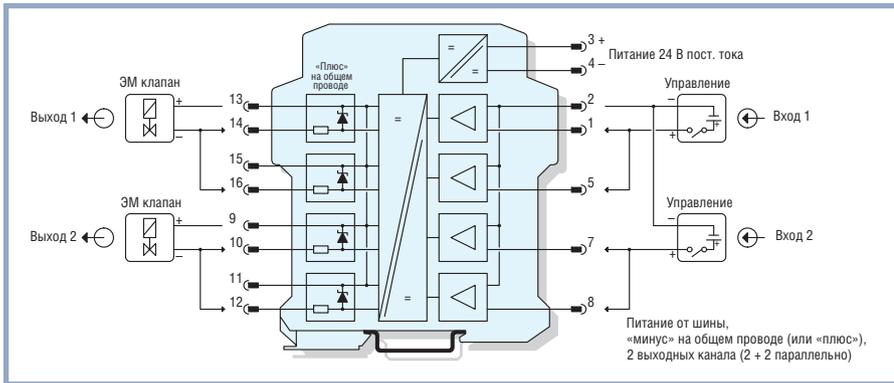


Рис. 10. Функциональная схема модуля D1043Q

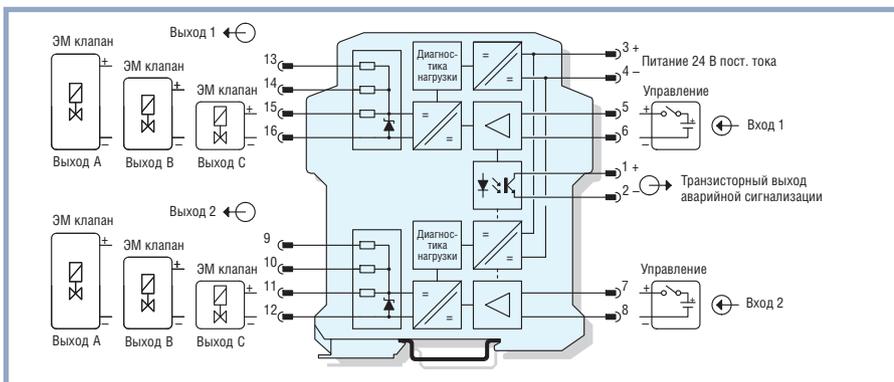


Рис. 11. Функциональная схема модуля D1048D

нии для ПЛК (уровень SIL 0). В этом случае требуется дополнительный вход у ПЛК системы безопасности, что существенно повышает общую стоимость системы.

Выбор интерфейсного модуля для температурных датчиков (термопар, термометров сопротивления, измерительных потенциометров)

Различные производители предлагают температурные датчики и измерительные потенциометры с уровнем SIL 2. Чтобы обеспечить функцию безопасности с уровнем SIL 3, для таких датчиков необходимы:

- дублирование датчиков для каждой измерительной точки;
- использование преобразователя сигнала датчика с уровнем SIL 2;

- реализация схемы голосования в логическом устройстве ПЛК.

Преобразователь сигналов температурных датчиков D1072D (рис. 8) – это двухканальный полностью программируемый модуль. Он принимает сигналы от термопар (ТП), термометров сопротивления, измерительных потенциометров и преобразует их в стандартный токовый сигнал 4...20 мА. Два таких модуля, используемых по схеме резервирования, могут обеспечить реализацию функции безопасности с уровнем SIL 3 в комбинации с ПЛК с таким же уровнем SIL 3.

Другой модуль – D1073S (рис. 9) содержит преобразователь сигналов температурных датчиков с уровнем SIL 2 и два пороговых усилителя. Это полностью программируемый модуль. Он обеспечивает стандартный выходной

токовый сигнал 4...20 мА для преобразователя и имеет два релейных выхода для пороговых усилителей.

Выбор модуля дискретного вывода (DO) с уровнем SIL 3 и питанием от внешнего источника или от сигнального контура для управления исполнительными устройствами NE и ND

Для управления искробезопасными электромагнитными (ЭМ) клапанами (исполнительными устройствами) необходим искробезопасный интерфейс, в то время как электромагнитные клапаны с видом защиты «взрывонепроницаемая оболочка» или другим из числа подобных ей могут управляться ПЛК через реле с уровнем SIL 3, поскольку обычно они требуют не более 10 Вт для управления.

В искробезопасных системах возможно несколько решений.

1. Модули с уровнем SIL 2, с питанием от внешнего источника, для NE-нагрузок, без контроля состояния линии: D1040Q, D1042Q, D1043Q (рис. 10).
2. Модули с уровнем SIL 3, с питанием от внешнего источника, для NE-нагрузок, с контролем состояния линии: D1049S или D1049D.
3. Модули с уровнем SIL 3, с питанием от контура, для NE-нагрузок, с контролем состояния линии: D1048S или D1048D (рис. 11).
4. Модули с уровнем SIL 3, с питанием от контура, для NE-нагрузок, без контроля состояния линии: D1040Q, D1042Q, D1043Q.
5. Модули с уровнем SIL 3, с питанием от контура, для ND-нагрузок, с контролем состояния линии: D1047S (рис. 12).

Наиболее востребован вариант модуля с уровнем SIL 3 для управления ND-нагрузкой. Он подразумевает наличие в модуле трёх цепей с общей архитектурой 1oo3, схемы голосования и схемы аварийной сигнализации. Диагностическая схема в этом модуле должна питаться от отдельного источника 24 В пост. тока, в то время как питание для управления клапаном поступает от ПЛК. Как уже говорилось ранее в разделе о выборе реле с уровнем SIL 3, система противопожарной и газовой защиты, которая в нормальном состоянии не активна (ND), не должна включаться при безопасных отказах любых видов, поэтому ND-система активизируется только при аварийной ситуа-

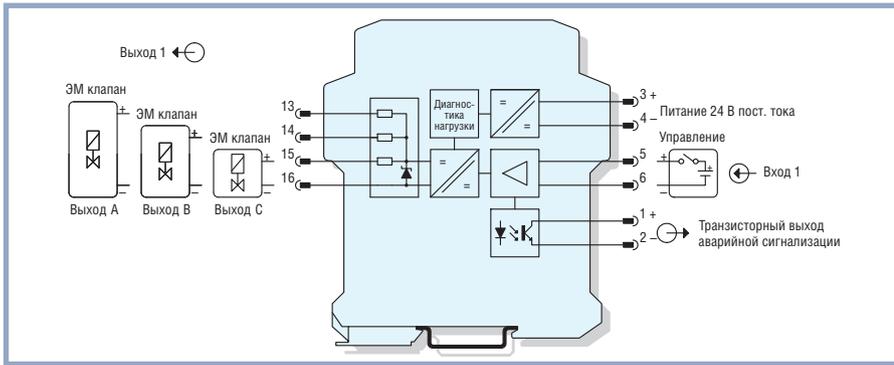


Рис. 12. Функциональная схема модуля D10475

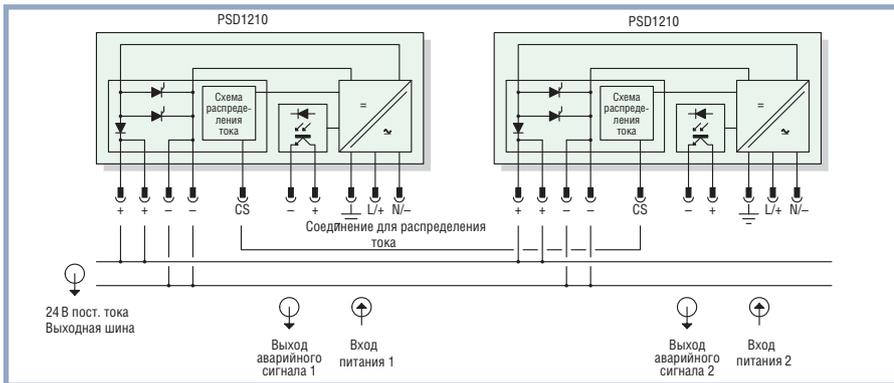


Рис. 13. Включение источников питания PSD1210 в конфигурации «1+1»

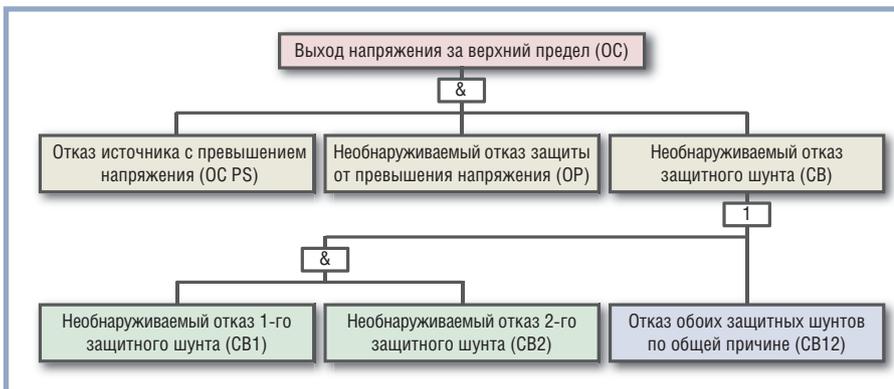


Рис. 14. Дерево отказов с превышением допустимого напряжения источника питания

ции. Из этого следует, что в нормальном состоянии, когда отсутствуют запросы на выполнение функции безопасности, модули не активны, поэтому питание диагностических схем, которое должно осуществляться непрерывно, производится от отдельного источника 24 В пост. тока.

**ОСНОВАНИЯ
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
С УРОВНЕМ SIL 3**

Источники питания ошибочно считаются отказобезопасными, поскольку обычно они включаются параллельно с целью резервирования. Это справедливо только для отказов, приводящих к выходу напряжения за нижний допустимый предел, при которых выходное напряжение падает до нуля или близ-

кого к нулю значения. В таких случаях резервный модуль берёт нагрузку на себя. Однако при некоторых отказах напряжение, наоборот, выходит за верхний допустимый предел и может достигать 60 В и более вместо номинальных 24 В. Это может привести к полному выходу из строя компонентов системы безопасности, питающихся от данного источника.

Чтобы избежать этого, в источнике должна быть предусмотрена защита от перенапряжения с двойным или лучше тройным резервированием. Также должны присутствовать резервированные силовые диоды для обеспечения параллельного включения источников совместно со схемой распределения нагрузки, чтобы снизить риск сбоев при автоматическом переключении параллельно включённых источников.

Для исключения наводок и помех в линии нагрузки источник питания должен быть с двойным импульсным преобразованием. Схема двойного импульсного преобразования обеспечивает хорошую синусоидальную форму напряжения с малым уровнем гармоник. Кроме того, можно обеспечить автоматическую коррекцию cos φ, чтобы снизить потребление энергии из сети переменного тока.

В качестве примера источника питания, который удовлетворяет всем перечисленным требованиям и соответствует уровню SIL 3, можно привести изолированный источник PSD1210 компании GM International (24 В пост. тока, 10 А). На рис. 13 приведена схема включения источников питания PSD1210 в конфигурации «1+1».

Рассмотрим один из способов расчёта вероятности отказа источника питания PSD1210 с выходом напряжения за верхний допустимый предел. В этом способе используется дерево отказов, представленное на рис. 14. Когда используется дерево отказов, вероятность PFD должна вычисляться для множества временных интервалов (например, каждый час), а затем производится её усреднение за интересующий период времени. На каждом шаге вероятность отказа вычисляется следующим образом:

$$PFD_{avg_OC_Sys} = PFD_{OC_PS} \times PFD_{OP} \times PFD_{CB},$$

где:

$$PFD_{CB} = PFD_{CB1} \times PFD_{CB2} + \beta \times PFD_{CB12},$$

$$PFD_{OC_PS} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 1.84 \text{ E}^{-04},$$

$$PFD_{OP} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 9.64 \text{ E}^{-05},$$

$$PFD_{CB1} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = PFD_{CB2} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 2.10 \text{ E}^{-04},$$

$$PFD_{CB12} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 2.11 \text{ E}^{-04},$$

$$\beta \times PFD_{CB12} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 0,05 \times 2.11 \text{ E}^{-04} = 1.05 \text{ E}^{-05},$$

$$\text{откуда } PFD_{CB} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 1.06 \text{ E}^{-05}.$$

$$\text{В результате получим: } PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

$$PFD_{avg_OC_Sys} (T_{proof} = 1 \text{ год}) = 18.8 \text{ E}^{-14}.$$

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В заключение вернёмся к названию статьи. Компоненты с уровнем SIL 3 являются одними из самым распространённых в системах обеспечения безопасности, примеры таких компонентов приведены в статье. Однако важно

понимать, что упомянутые в названии системы PCU и ПАЗ, используя компоненты такого уровня, сами не обязательно должны соответствовать только SIL 3, а могут иметь и больший или меньший уровень безопасности, что, в конечном счёте, определяется целым рядом условий эксплуатации и тестирования, особенностями общей структуры системы и взаимодействия её компонентов и т.д.

Более подробную информацию о принципах проектирования систем, связанных с обеспечением безопасности технологических процессов на взрывоопасных производствах, и методиках выбора компонентов для их построения Вы можете найти в [6]. ●

ЛИТЕРАТУРА

5. Analysis of module D1014 – Repeater Power Supply (HART compatible) // Verification

Report R-IS-E-183645-01-D1014-Rev.1, July 31, 2008. – TÜV Italia, 2008.

6. Функциональная безопасность систем, связанных с обеспечением безопасности / Руководство по проектированию и обслуживанию. – GM International S.r.l., 2008. – 425 с.

Автор – генеральный директор компании GM International S.r.l. (Италия)

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

Студенты Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения – члены студенческой секции ISA Георгий Куюмчев и Алексей Тыртычный приняли участие в работе Первой студенческой научной конференции ISA (ISA-USRC). Они прекрасно выступили с научными докладами и были отмечены Почётными дипломами ISA. В работе конференции приняли участие специалисты из 6 стран. Руководил работой конференции президент ISA профессор G. Cockrell. Конференция состоялась 6 октября в Хьюстоне (штат Техас, США) в рамках IV молодёжного фестиваля ISA YAPFEST (Young Automation Professionals Festival), который был включён в программу крупнейшей в Северной Америке выставки и конференции ISA EXPO 2009.

5 октября 2009 года в отеле Westin Galleria в Хьюстоне во время 47-й ежегодной церемонии награждения ISA Бобовичу Александру Владимировичу, заместителю руководителя СЗЦИТ ГУАП, была вручена высшая премия ISA в области образования – Donald P. Eckman Award.

В этот же день прошло ежегодное собрание делегатов ISA, в котором приняла участие делегация округа 12. На собрании были избраны руководители общества на очередные сроки. Так, президентом-секретарём избран Н. Leo Staples (США), он вступит в должность президента ISA 1 января 2011 года, вице-президентом по стратегическому планированию избран Billy Walsh (Ирландия), который вступит в эту должность 1 января 2012 года. Напомним, что вице-президентом по публикациям с 1 января 2010 года становится Eoin O’Rian (Ир-

ландия). Также в Хьюстоне Kevin Dignam (Ирландия) избран председателем совета вице-президентов округов, и он будет представлять этот совет в исполкоме ISA в течение 2010 года.

Экономический кризис не обошёл ISA: его бюджет на 2010 год составит 11,080 млн долларов США (16,859 млн долларов США в 2008 году). Дефицит бюджета в 2009 году составил 1,948 млн долларов США. Интересно, что 34% бюджета ISA приносит институт повышения квалификации. С января 2010 года будет выходить только 6 номеров журнала InTech в год. ISA будет выпускать больше своих изданий в электронном формате.

Nelson Ninin (Бразилия) 1 января 2010 года вступает на пост президента ISA, который до этого занимал профессор Gerald Cockrell.

Профессор ГУАП Павлов Борис Александрович вступает на пост президента Российской секции ISA 1 января 2010 года вместо члена-корреспондента РАН, профессора Чубраевой Лидии Игоревны, срок полномочий которой истекает.

Президентом студенческой секции ISA ГУАП с 1 января становится студент Куюмчев Георгий, выдвинутый ГУАП на конкурс «Лучший студент Санкт-Петербурга 2009» в номинации «Лучший в научном и техническом творчестве». ●

Открыта регистрация участников XI конференции QNX-Россия-2010

Оргкомитет международной конференции QNX-Россия-2010 объявляет об открытии регистрации участников мероприятия. Конференция QNX-Россия из года в год становится ключевым событием в области встраиваемых технологий и технологий реального времени. Предстоящее мероприятие состоится 22 апреля 2010 г. в Москве в гостинично-деловом комплексе «Рэдиссон САС Славянская» и пройдёт под девизом «Технологии будущего для реального времени». Организаторами мероприятия выступают компания SWD Software и компания «СВД Встраиваемые системы».

Понимая потребность российского рынка в комплексных и законченных встраиваемых решениях, команда организаторов планирует собрать в числе партнёров конференции компании, входящие в экосистему поставщиков платформ и инструментов для разработчиков таких решений. Почётными гостями и ключевыми докладчиками конференции станут представители компании QNX Software Systems Ltd. (Канада), разработчика операционной системы реального времени QNX.

К участию в мероприятии приглашаются представители компаний, выполняющих разработку, производство и эксплуатацию встраиваемых систем для промышленной автоматизации, телекоммуникационных систем и сетевого оборудования, энергетики, машино- и приборостроения, ВПК, транспортной отрасли и автомобилестроения. Программа мероприятия будет интересна ведущим разработчикам, главным инженерам и архитекторам встраиваемых систем.

В рамках конференции запланировано пленарное заседание, тематические секции, а также выставка с участием компаний-партнёров QNX. Участие в конференции бесплатное при условии прохождения обязательной регистрации на сайте www.qnx-russia.ru. ●



Вручение А.В. Бобовичу высшей премии ISA в области образования