

Единая неисправность линий связи

Идея обеспечения защиты линий связи в случаях обрыва или короткого замыкания в СПА была впервые нормативно изложена в своде правил СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" (далее СП 484). В нем были формализованы критерии, правила и допустимые последствия "единичной неисправности" в линиях связи СПА и связанные с данной проблемой термины.

- П. 3.20 Линия связи: проводная, радиоканальная, оптическая или иная линия, расположенная вне корпусов технических средств пожарной автоматики, обеспечивающая взаимодействие и обмен информацией между компонентами системы пожарной автоматики и другими системами, исполнительными устройствами и их электропитание, если применимо.
- П. 3.5 Единая неисправность линий связи: единичное нарушение работоспособности одной из линий связи.
- П. 5.3 ...Единая неисправность линий связи СПА в одной части объекта (в здании, сооружении, отсеке и т.п.) не должна влиять на работоспособность СПА в других частях объекта и возможность отображения сигналов о работе СПА на пожарном посту.
- П. 5.4 СПА должна быть спроектирована таким образом, чтобы в результате единичной неисправности линий связи был возможен отказ только одной из следующих функций:
 - автоматическое формирование сигнала управления не более чем для одной зоны защиты (пожаротушения, оповещения и т.п.);
 - ручное формирование сигнала управления не более чем для одной зоны защиты (пожаротушения, оповещения и т.п.).

Примечание: требование не распространяется на линии связи с исполнительными устройствами, если единичная неисправность данных линий не нарушит работоспособность других технических средств СПА.

Таким образом, в область применения требований по защите от единичной неисправности были включены почти все виды линий связи между компонентами СПА, а перед производителями этих компонентов встала задача обеспечения необходимого функционала для выполнения требований СП 484.

Защита от обрыва линии связи между взаимодействующими приборами и устройствами СПА при условии сохранения информационного обмена решается резервированием линий или использованием кольцевой топологии. При обрыве информационный обмен переключается на резервную линию или (в случае использования кольцевой топологии) обмен продолжается по двум сегментам разорванного кольца.

Для защиты от короткого замыкания линии связи используются изоляторы короткого замыкания (ИКЗ), это техническое средство, предназначенное для установки в проводную линию связи, обеспечивающее изоляцию участка линии, в котором произошло короткое замыкание (п. 3.17 СП 484). Данные устройства соот-

Изоляторы короткого замыкания – вспомогательный или важный элемент пожарной автоматики?

Повышение надежности систем пожарной автоматики (СПА) является одной из приоритетных задач как производителей средств обеспечения пожарной безопасности, так и организаций, осуществляющих нормотворческую деятельность.



Рис. 1. Изоляторы короткого замыкания "БРИЗ", "БРИЗ" исп.03, "БРИЗ-Т", "Бриз-УС"

ветствуют ГОСТ Р 350095–2024 "Технические средства пожарной автоматики вспомогательные", в том числе в следующем (п. 7.1.1):

- в радиальной линии связи должен активироваться ИКЗ, расположенный на участке между ППКП (ППУ) и местом возникновения замыкания в максимальной близости к месту замыкания;
- в кольцевой линии связи при возникновении короткого замыкания между двумя ИКЗ должны активироваться два ИКЗ, расположенные по обе стороны от места возникновения короткого замыкания в максимальной близости к нему, а в случае возникновения короткого замыкания между ППКП (ППУ) и первым (последним) ИКЗ, установленном в кольцевой линии связи, – первый (последний) ИКЗ.

Контроль радиальных линий связи (неадресных шлейфов сигнализации) со стороны ППКП (ППУ) с помощью постоянного тока и одновременно с этим формирование извещений пожарными извещателями с помощью увеличения тока в линии накладывают ограничения на применение ИКЗ. Поэтому разбиение радиального шлейфа сигнализации на сегменты с ИКЗ схемотехнически практически нереализуемо или нецелесообразно. При коротком замыкании линий, имеющих радиальную топологию, потери связи с отдельными приборами всегда неизбежны, так как при этом перестают функционировать приборы на короткозамкнутом (изолированном) участке.

Для адресных линий связи задача защиты от короткого замыкания решается более успешно. Это тем более актуально ввиду приоритетного применения адресной пожарной сигнализации на множестве крупных объектов, полный перечень которых приведен в таблице А.1 СП 484.

Компанией "Болид" разработан ряд изоляторов короткого замыкания серии "БРИЗ" для адресной линии связи (ДПЛС) интегрированной системы охраны "Орион", в том числе встроенных в адресные устройства "БРИЗ", "БРИЗ" исп.03, "БРИЗ-Т", "БРИЗ-УС" (рис. 1).

Изоляторы короткого замыкания в адресных СПА

Для повышения надежности и информативности системы пожарной сигнализации (СПС) в п. 3.6 СП 484 введено понятие "зона контроля пожарной сигнализации" (ЗКПС): "...территория или часть объекта, контролируемая пожарными извещателями, выделенная с целью определения места возникновения пожара, дальнейшего выполнения заданного алгоритма функционирования систем противопожарной защиты".

ЗКПС должны удовлетворять условиям п. 6.3.4 СП 484: "...единичная неисправность в линии связи ЗКПС не должна приводить к одновременной потере автоматических и ручных ИП, а также к нарушению работоспособности других ЗКПС". Для реализации выполнения этого требования в адресно-аналоговых СПС ИСО "Орион" на базе контроллера С2000-КДЛ и его модификаций требуется выполнять следующее:

- изоляторы короткого замыкания необходимо устанавливать на границах ЗКПС (2 000 кв. м или пять смежных помещений общей площадью 500 кв. м), не реже чем через 32 автоматических извещателя;
- ручные извещатели должны быть окружены внешними ИКЗ или иметь встроенные изоляторы.

В этих целях можно использовать "классические" БРИЗ для установки на границе ЗКПС или "БРИЗ-Т" для организации ответвлений от кольцевой адресной линии связи. Рациональным решением может быть использование модели дымового пожарного извещателя ДИП-34А-04 со встроенным "БРИЗ", а также "БРИЗ" исп.03, встроенный в базы теплового и газового пожарных извещателей С2000-ИП-03 или С2000-ИПГ соответственно (рис. 2).

Если необходимо установить один ручной пожарный извещатель между автоматическими ИП, целесообразно применять ИПР-513-ЗАМ исп.01 или ИПР-513-ЗАМ исп.01 IP67 со встроенными ИКЗ. Альтернативный вариант – размещение ИПР-513-ЗАМ между двумя ДИП-34А-04.

Важно отметить, что в случае использования ИКЗ типа "БРИЗ" на границах ЗКПС короткое замыкание линии между "БРИЗ" приводит к сохранению работоспособности других ЗКПС, но изолированный участок линии с замыканием уже не контролируется со стороны ППКП (ППУ). В то же время, если использовать ИКЗ встроенные во все ИП, работоспособность ДПЛС сохраняется полностью. Следует также учитывать, что в своде правил СП 6.13130.2021 (п. 6.8) не допускается совместная прокладка линий связи, относящихся к одному кольцу, в общих коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Это серьезно влияет на под-

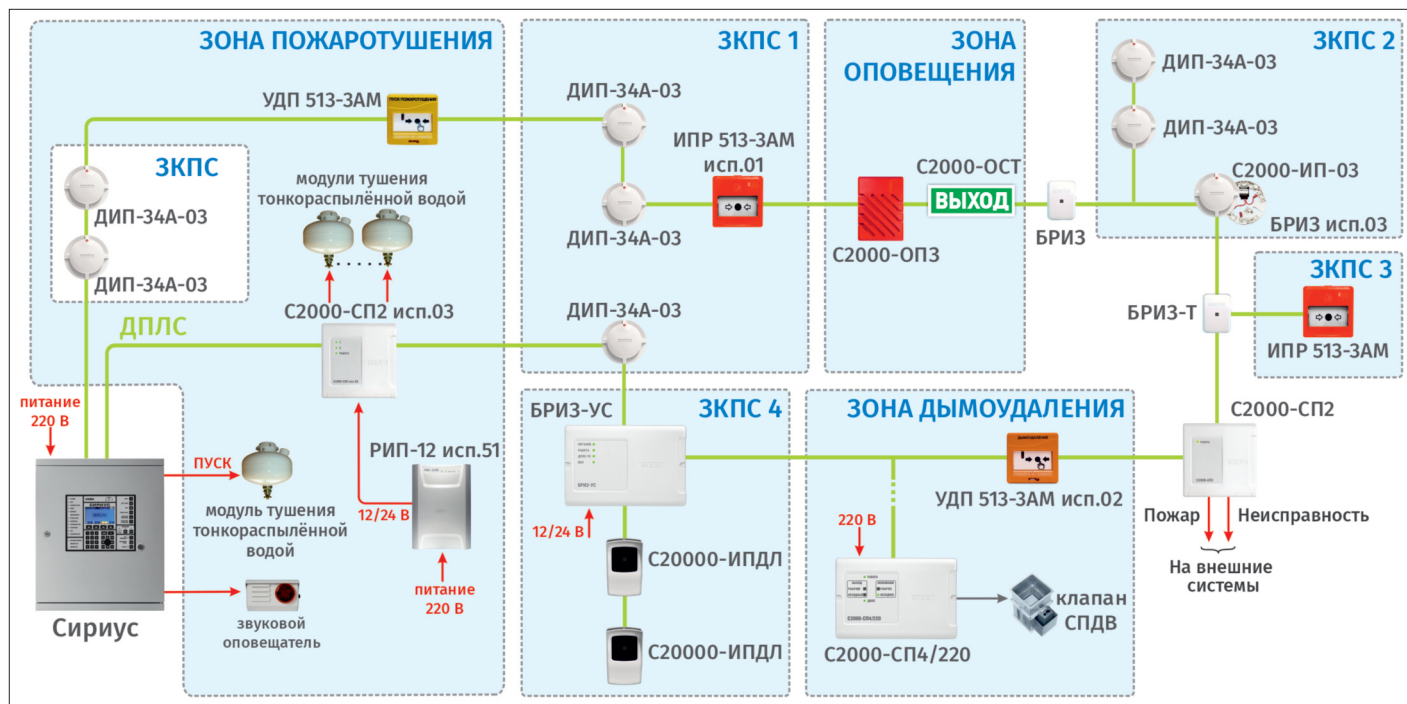


Рис. 2. "БРИЗ" и "БРИЗ-Т" в ДПЛС ИСО "Орион"

ходы к прокладке ДПЛС и, в частности, на подключение адресных ручных извещателей. Как правило, ДПЛС с автоматическими извещателями прокладывается по потолку помещений, при этом к ручным извещателям делаются два опуска – "приход и уход" адресной линии. В соответствии с п. 6.8 эти два опуска необходимо прокладывать в разных кабеленесущих системах. Оптимизировать подключение адресных ИПР можно при помощи изоляторов "БРИЗ-Т", которые позволяют организовать тупиковое ответвление от кольцевой линии с ИПР в конце. При этом ответвление будет защищено от единичной неисправности в кольце ДПЛС, а кольцо ДПЛС – от последствий замыкания в ответвлении. Для других типов СПА при единичной неисправности линии связи аналогично с СПС возможен отказ только автоматического или только ручного управления одной зоной противопожарной защиты (пожаротушения, оповещения, дымоудаления). Применительно к ДПЛС блоков С2000-КДЛ различных исполнений это требование добавляет необходимость защищать с помощью ИКЗ группы адресных оповещателей,

релейные и пусковые блоки, относящихся к разным зонам противопожарной защиты. Клапанами дымоудаления и огнезадерживающими клапанами общеобменной вентиляции традиционно управляются блоки С2000-СП4/24 (приводы 24 В) и С2000-СП4/220 (приводы 220 В). В соответствии с требованиями СП 484 группы С2000-СП4, относящиеся к одной зоне дымоудаления, должны быть защищены изоляторами "БРИЗ". Устройства дистанционного пуска УДП-513-ЗАМ исп.02 ("Дымоудаление") уже имеют встроенные ИКЗ (рис. 2). В соответствии с СП 484 изоляторами типа "БРИЗ" также должны быть защищены устройства каждого направления пожаротушения. Для дистанционного запуска тушения следует применить УДП-513-ЗАМ, имеющее встроенный ИКЗ. Важным достоинством ИКЗ серии "БРИЗ" служит возможность их использования в количестве до 127 штук в одной ДПЛС.

Итоговые рекомендации

На основании изложенного можно сформировать основные принципы построения ДПЛС

в СПА ИСО "Орион", защищенную от единичной неисправности:

- базовая топология ДПЛС – "кольцо";
- изоляторы короткого замыкания необходимо устанавливать на границах ЗКПС (не реже чем через 32 автоматических извещателя);
- ручные извещатели и УДП должны быть окружены изоляторами КЗ или иметь встроенные изоляторы;
- необходимо защищать ИКЗ релейные и пусковые блоки и группы адресных оповещателей, относящихся к разным зонам защиты;
- ответвления от ДПЛС допускаются, если к ним будет подключено не более одной части ЗКПС с автоматическими или ручными извещателями (по аналогии со шлейфами для неадресных извещателей), или УДП, или устройства одной зоны защиты. При этом ответвление должно производиться при помощи разветвителя "БРИЗ-Т" или точка ответвления должна быть с двух сторон защищена другими модификациями изоляторов КЗ.

Новинкой 2025 г. в ряду ИКЗ станет устройство "БРИЗ-УС", которое наряду с функцией защиты от короткого замыкания позволяет увеличить на нескольких километрах длину ДПЛС и увеличить количество токопотребляющих адресных устройств. "БРИЗ-УС" позволяет реализовать достаточно сложную топологию ДПЛС (рис. 3). В итоге можно сказать, что отнесенные к вспомогательным устройствам изоляторы короткого замыкания играют важную роль в обеспечении надежности линий связи СПА и их устойчивости к единичной неисправности.

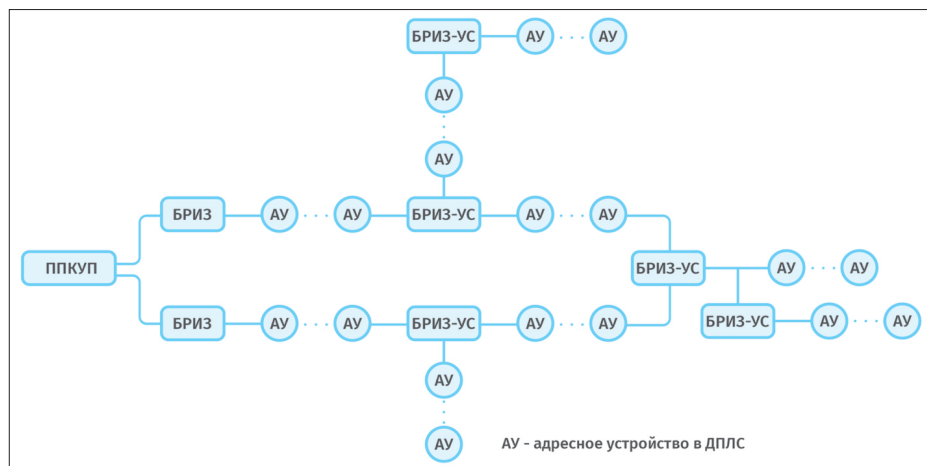


Рис. 3. "БРИЗ-УС" в ДПЛС ИСО "Орион"

ВОЛИД

Адрес и телефоны
ЗАО НПВ "БОЛИД"
см. стр. 128 "Ньюсмейкеры"