

Устройство защиты от дуговых замыканий «Бреслер-ЗДЗ»

Необходимость обязательного оснащения комплектных распределительных устройств 6-10 кВ защитой от коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой, отмечается многими специалистами эксплуатирующих организаций и предприятий-разработчиков.

Она нашла свое отражение в отраслевых нормативно-технических документах. Актуальность проблемы дуговой защиты неоднократно освещалась и на страницах профильных периодических изданий. Классические типовые решения предусматривали выполнение дуговой защиты КРУ с использованием клапанных датчиков избыточного давления либо на полупроводниковых приборах, управляемых внешним световым потоком, – фототиристорах.

Современное решение

В последнее десятилетие был разработан целый ряд специализированных устройств, позволяющих реализовать различные схемы построения дуговой защиты. Наибольшее распространение получили устройства, использующие оптический способ распознавания дуговых замыканий. Такие устройства обеспечивают высокую эффективность действия, хорошие показатели по чувствительности, селективности работы и быстродействию. В свою очередь устройства, реагирующие на повышение уровня освещенности при дуговом замыкании, можно разделить на две основные группы по типу используемых датчиков: с волоконно-оптическими (ВОД) или оптическими фотоэлектронными (ФЭД, их часто ошибочно называют фототиристорными) датчиками.

Использование ВОД при реализации дуговой защиты накладывает дополнительные требования, обязательное соблюдение которых необходимо при монтаже и эксплуатации устройств.

Классическим фототиристорам присущи определенные недостатки: малый угол обзора, большие токи утечки в закрытом состоянии, чувствительность к скорости нарастания напряжения, изменения светового потока и пр. Современная элементная база

оптоэлектронных компонентов позволяет создавать достаточно простые фотодатчики, которые свободны от этих недостатков. Именно такое решение было применено в устройстве защиты от дуговых замыканий «Бреслер-ЗДЗ».

Устройство представляет собой распределенную модульную систему. Основным модулем системы является блок контроля и регистрации БКР, к которому подключаются оптические датчики типа ДО, устанавливаемые в релейных отсеках КРУ. Датчики реагируют на превышение внешним световым потоком уставки пороговой освещенности. Таким образом, устройство осуществляет непрерывный контроль уровня освещенности в местах возможного возникновения повреждений.

Надежное срабатывание

Отличительной особенностью датчиков типа ДО являются гарантированные параметры срабатывания при изменении внешних воздействующих факторов. Величина пороговой освещенности срабатывания выбирается при заказе из диапазона от 500 до 5000 лк, а погрешность срабатывания датчиков не превышает

Технические параметры «Бреслер-ЗДЗ»

Время срабатывания датчика ДО	1 мс
Полное время срабатывания устройства	10-20 мс
Диапазон уставок	500...5000 лк
Количество выходных реле	7 шт.
Интерфейс связи	RS-485
Интеграция в АСУ	SPA, ModBus и др.
Напряжение питания	88...242В (AC/DC)

десяти процентов во всем диапазоне рабочих температур устройства от минус 40 до плюс 55°С. Уставка по умолчанию позволяет отстроиться от уровня окружающего освещения и уверенно регистрировать возникновение дуги на расстоянии до 5 метров, в том числе и отраженный сигнал от элементов конструкции ячейки.

Следует отметить, что максимум чувствительности датчика расположен на длине волны 560 нм, а угловой размер сектора контроля возникновения дуги составляет не менее 120°. Собственное время срабатывания датчика с момента возникновения дуги не превышает 1 мс. Такие параметры датчика позволяют эффективно решать задачу распознавания возникновения дуги и оперативно передавать сигнал на блок контроля и регистрации.

Логика функционирования БКР соответствует типовым решениям функционирования дуговой защиты, позволяет организовать несколько селективных зон с раздельным действием при срабатывании датчиков в отсеках кабельной разделки, высоковольтного выключателя, сборных шин (шинного моста, шинного ввода). Предусмотрено выполнение функции УРОВ, действующей на отключение высокой стороны трансформатора при отказе выключателя ввода, а также выдача запрещающего сигнала в схемы АПВ/АВР при действии дуговой защиты. Для указания поврежденной ячейки реализована выдача сигнала с указанием сработавшего датчика. Исключение ложных срабатываний дуговой защиты в составе БКР обеспечивается путем дуговой защиты от токовых защит или реле минимального напряжения посредством подачи на дискретный вход «ПУСК» разрешающих сигналов. В исходном состоянии на дискретном входе должно присутствовать напряжение для исключения не селективного действия защиты. При этом осуществляется контроль исправности всей схемы пуска (линии связи, контактов, БКР), так как при отсутствии сигнала на входе «Пуск» более 10 с на выходных реле и светодиодах формируется сигнал о неисправности цепи разрешения.

Собственное время срабатывания устройства «Бреслер-ЗДЗ» составляет 10-20 мс. Однако, как указывалось выше, для срабатывания защиты необходимо наличие разрешающего сигнала от внешних защит, который формируется в течение 30-50 мс от начала аварийной ситуации в зависимости от типа устройства РЗА. Таким образом, полное время ликвидации аварийного режима определяется быстродействием пусковых органов и временем отключения высоковольтного выключателя и составляет не более 100 мс.

Простота монтажа

Подключение датчиков к блоку БКР осуществляется по двухпроводной линии электрической связи обычным экранированным монтажным проводом. Для этого не требуется специальной квалификации и инструмента как при монтаже, так и при обслуживании устройства. Линия связи с датчиком одновременно служит его цепью питания. Длина линии связи с датчиком может достигать



150 метров и не влияет на параметры его срабатывания. При повреждении линии связи в процессе эксплуатации или выполнения регламентных работ в ячейке ее работоспособность может быть легко восстановлена, в отличие от устройств с ВОД, у которых в аналогичной ситуации требуется сварка волокна или замена датчика целиком. К достоинствам можно отнести и то, что выполнение соединений датчиков с БКР можно вести «по месту» (длину ВОД, как правило, необходимо рассчитывать производителю при заказе устройства).

Устройство «Бреслер-ЗДЗ» имеет встроенный гальванически развязанный интерфейс связи RS-485 с поддержкой основных используемых протоколов связи для интеграции в АСУ ТП подстанции. Это позволяет производить параметрирование и настройку логики работы устройства как «на месте», так и удаленно. Кроме того, устройство «Бреслер-ЗДЗ» имеет встроенные часы реального времени и энергонезависимую память для формирования журнала событий с привязкой к астрономическому времени. Для конфигурирования и выгрузки журнала событий можно использовать бесплатное ПО, поставляемое ООО «ИЦ «Бреслер».

Самоконтроль

С целью проведения периодического контроля в датчики типа ДО встроена схема управления с элементами подсветки, что позволяет устройству «Бреслер-ЗДЗ» осуществлять:

- контроль исправности (отсутствие обрывов и коротких замыканий) линий связи с датчиками;
- автоматическую периодическую проверку исправности датчика и степени его загрязнения.

Тестовые воздействия (подсветка) осуществляются непосредственно на фоточувствительную поверхность датчика. При обнаружении в составе устройства неисправного датчика или линии связи с ним устройство выдает предупредительный сигнал с помощью выходного сигнального реле, а соответствующий индикатор показывает неисправный датчик. С целью исключения ложных срабатываний защиты работа канала, к которому подключен неисправный датчик, блокируется. По всем остальным каналам контроля функционирование осуществляется в нормальном режиме, а значит

– защита остается «в работе». На лицевой панели БКР расположены органы световой сигнализации (индикаторы), отображающие информацию о текущем состоянии устройства:

- наличие напряжения питания;
- состояние датчиков ДО;
- исправность линий связи, датчиков;
- исправность самого блока БКР.

Вся отображаемая на индикаторах информация выполнена с элементами памяти, т.е. автоматически восстанавливается при подаче на БКР напряжения питания после его исчезновения. Предусмотрена возможность проверки исправности датчиков и индикаторов в ручном режиме.

Экономия

Наибольшие проблемы, возникающие при эксплуатации дуговой защиты любого типа, связаны с необходимостью их периодического обслуживания и проверки. Это связано как с организационными мероприятиями – требуется полное отключение электроустановки, так и со значительной трудоемкостью работ. Режимы функционирования, реализованные в устройстве «Бреслер-ЗДЗ», позволяют отказаться от периодического обслуживания и осуществлять проверку только по факту обнаружения неисправности. Система самодиагностики устройства полностью охватывает все его составные части и функциональные связи между ними. Такое решение дает возможность существенно сэкономить средства по техническому обслуживанию дуговой защиты и максимально облегчить эксплуатацию устройства.

Резюмируя все вышесказанное, можно с уверенностью утверждать, что защита от дуговых замыканий «Бреслер-ЗДЗ» – современный, надежный и функциональный способ защиты ячеек КРУ.

Максим АЛЕКСАНДРОВ,
заведующий отделом защит СН
Александр САЛОВ,
заведующий отделом
аппаратного обеспечения
Алексей АНИКИН,
инженер-исследователь
2-й категории



000 Исследовательский центр «Бреслер»

428020, Россия, г. Чебоксары,
пр. И. Яковлева, 1
info@ic-bresler.ru