

УДК 621.3

ЗАЩИТА ОТ ДУГОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ

Лобачев В.В.

Научный руководитель – ГУРЬЯНЧИК О.А.

Устройство дуговой защиты может работать по трем различным схемам, как независимое устройство дуговой защиты, как часть устройства защиты или как интегрированный модуль между главным модулем системы и устройством защиты.

Когда используется традиционная временная селективность и блокировки, основанные на принципе логической селективности, обычные системы защиты не могут обеспечить быстрое обнаружение и реакцию на возникшее повреждение. Дополнительно, высокое полное сопротивление замыкания на землю может вызвать длительное время срабатывания устройства защиты от замыканий на землю, что увеличивает негативные последствия воздействия электрической дуги. Эти факторы приводят к значительному риску для людей и повреждению оборудования. Тип дуговой защиты может быть различным в зависимости от функций, выбранных заказчиком.

У защиты фототиристорного типа на световую вспышку от электрической дуги реагируют на защиту от дуговых замыканий (ЗДЗ) фототиристорного типа. В качестве датчика, реагирующего на световую вспышку от электрической дуги используется фототиристор.

Защита оптоволоконного типа, как и фототиристорного типа, данный тип защиты реагирует на световую вспышку от электрической дуги. В качестве датчика, реагирующего на световую вспышку от электрической дуги используется оптический датчик.

Защита с мембранным выключателем представляет из себя систему из шлангов, вентилях обратного давления и мембранного выключателя. В каждый защищаемый отсек ячейки подводится шланг, объединение шлангов производится через вентили обратного давления, объединенный участок подключается к мембранному выключателю, реагирующему на волны давления, создаваемые электрической дугой.

Клапанный датчик дугового замыкания реагирует на увеличение давления газов, возникающих при горении дуги, сопровождающей короткое замыкание. Как известно, при возникновении дугового перекрытия с токами короткого замыкания более 20 кА возможно прожигание металла стенок ячеек и повреждение соседних ячейки.

Клапанный датчик, снижая давление внутри ячейки, предотвращает разрушение конструктивных элементов ячейки. Место расположения датчика выбирают так, чтобы исключить выброс продуктов горения дуги в коридор обслуживания (рисунок 1).

Клапанный датчик дугового замыкания реагирует на увеличение давления газов, возникающих при горении дуги, сопровождающей короткое замыкание. Как известно, при возникновении дугового перекрытия с токами короткого замыкания более 20 кА возможно прожигание металла стенок ячеек и повреждение соседних ячейки.

Как и ЗДЗ фототиристорного типа, данный тип ЗДЗ реагирует на световую вспышку от электрической дуги. В качестве датчика, реагирующего на световую вспышку от электрической дуги используется оптический датчик (ВОД). ВОД размещаются по одному в каждом отсеке ячейки КРУ:

- в отсеке ввода;
- в отсеке выкатного элемента;
- в кабельном отсеке.

При дуговом КЗ каждый ВОД фиксирует световую вспышку от электрической дуги и формирует сигнал «Срабатывание», которые передается по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС) на терминал ЗДЗ. В свою очередь терминал ЗДЗ на основании сигналов «Срабатывания» от ВОД формирует команды на отключение соответствующих выключателей с целью ликвидации дугового КЗ.

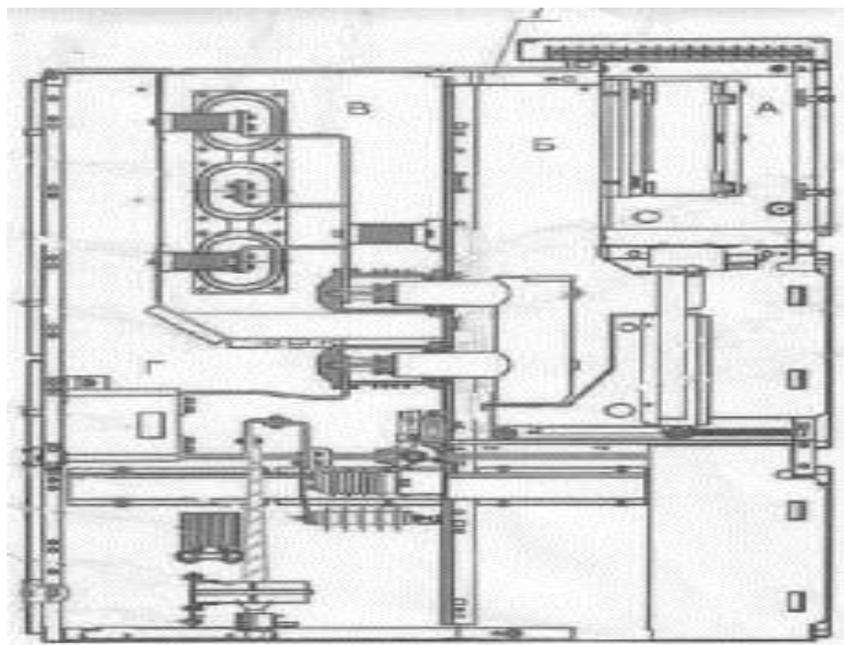


Рисунок 1 – Расположение клапанного датчика в ячейке КРУ

Для предотвращения неправильной работы ЗДЗ предусматривается токовый контроль – сигнал на отключение выдается терминалом ЗДЗ только при наличии двух факторов:

- сигнала «Срабатывание» от ВОД;
- сигнала «Запуск МТЗ» от терминала защиты (терминала защиты ввода КРУ или терминала защиты стороны ВН трансформатора).

При наличии только сигнала «Срабатывание» от ВОД без сигнала «Запуск МТЗ» отключение выключателей от ЗДЗ не происходит и терминал ЗДЗ выдает сигнал «Неисправность ВОД».

Рассмотрим принцип работы клапанной защиты. В замкнутом пространстве горит дуга, повышается давление, за счет чего открывается специальный клапан, снабженный контактами, замыкание которых дает команду на отключение ячейки. При этом у клапанной защиты есть один серьезный конструктивный недостаток. Их работа зависит от величины протекающего тока, ведь чтобы создать давление, необходима определенная мощность. При малых токах клапанная защита может не сработать.

Оптоволоконные и фототиристорные дуговые защиты, реагирующие на свет, более современны, более чувствительны. Они фиксируют возникновение открытой дуги и очень быстро, а оптоволоконная практически мгновенно, дают команду на отключение выключателя, уменьшая тем самым вероятность большого повреждения ячейки. Не случайно практически все ведущие мировые производители в настоящее время перешли на выпуск оптоволоконных дуговых защит.

Литература

1 Нагай, В.И. Релейная защита ответственных подстанций электрических сетей / В.И. Нагай. – М. : Энергоатомиздат, 2002. – 312 с.

2 Маруда, И.Ф. Релейная защита электрических объектов и энергетических систем / И.Ф. Маруда. – М. : Энергопрогресс, 2015. – 275 с.