

МЕТОДЫ БЛОКИРОВКИ СЕКЦИОННОГО АВТОМАТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ В ШИНАХ

В данной статье описаны применение методов блокировки секционного автомата при включении на короткое замыкание в шинах. Использование данной схемы позволяет сохранять в работоспособном состоянии элементы электротехнического оборудования и повышается надежность функционирования устройств релейной защиты и автоматики. Исключаются ошибки оперативного персонала при оперативных переключениях в электроустановках.

Ключевые слова: секционный автомат, методы блокировки, короткое замыкание, шины.

BLOCKING TECHNIQUES SECTIONED MACHINE WHEN THE SHORT-CIRCUIT TIRE

This article describes the use of locking methods sectioned machine when the short-circuit in the tires. Using this scheme allows you to store items in working condition of electrical equipment and increased reliability of relay protection and automation devices. Eliminates errors operational personnel at operative switching in electrical installations.

Keywords: sectional automatic, locking techniques, short-circuit, the tires.

В электроэнергетических системах могут происходить ненормальные режимы которые негативно отражаются на работу электротехнического оборудования и в первую очередь на надежность функционирования устройств релейной защиты и автоматики. Поэтому основной задачей, релейной защиты и автоматики является безотказное выполнение требований предъявленных к ним .

При работе элементов электротехнического оборудования подвергаются различным факторам, сопровождающихся изменением заданных параметров и уставки. Все эти показатели влияют на долговечность и работоспособность приводного устройства секционного автомата при возмущающих факторах сопровождающихся короткими замыканиями в сетях электроэнергетической системы.

Коротким замыканием в электрической сети называется всякое не предусмотренное нормальным режимом работы замыкание между фазами, а в сетях, работающих с глухозаземленными нейтралами, также замыкание одной или двух фаз на землю или на нулевой провод, если сеть четырехпроводная. Несимметричные короткие замыкания – двухфазные, однофазные и двухфазные на землю, в отличие от трехфазных коротких замыканий, характеризуются нарушением симметрии токов и напряжения, то есть фазные токи, напряжения и углы между ними становятся неодинаковыми, нарушается симметрия трехфазной электрической сети. Чем опасны короткие замыкания:

- нарушается нормальный режим электрической сети и ее потребители из-за понижения напряжения; этого особенно опасно для электрических машин;
- увеличиваются значение токов, что может вызвать перегрев электрооборудования и токоведущих частей выше допустимого и привести к дополнительным повреждениям оборудования и коммутационной аппаратуры.

Короткие замыкания происходящие на шинах, в секциях электрической сети из-за различной нейтрали имеют соответственно разные токи короткого замыкания и поэтому

разнообразны по виду и по характеру повреждения в электроустановках. Короткие замыкания имеют следующие разновидности по видам повреждения:

1. Трёхфазного короткого замыкания

Симметричное трёхфазное короткое замыкание характеризуется тем, что токи и напряжения во всех фазах равны по величине как в месте короткого замыкания, так и любой другой точке.

$$I_A = I_B = I_N; \quad U_A = U_B = U_N$$

Поскольку система симметрична, ток, проходящий в каждой фазе, отстаёт от создающей его ЭДС на одинаковый угол $\varphi_{\dot{e},\zeta}$, определяемый соотношением активного и реактивного сопротивлений сети короткого замыкания:

$$\varphi_{\dot{e},\zeta} = \text{arctg} \frac{\dot{O}_\Sigma}{R_\Sigma}$$

Так как все фазные и междуфазные напряжения в месте трёхфазного короткого замыкания равны нулю, и в точках, удалённых от места короткого замыкания на небольшое расстояние, незначительны по величине.

2. Двухфазное короткое замыкание.

При двухфазном коротком замыкании токи и напряжения разных фаз неодинаковы. В повреждённых фазах в месте короткого замыкания проходят одинаковые токи, и в не повреждённой фазе ток отсутствует

$$I_A = 0; \quad I_B = -I_N$$

Междуфазное напряжение U_{BC} в месте короткого замыкания равно нулю, а фазные напряжения равны следующему значению.

$$U_B = U_C = \frac{\dot{A}}{2}; \quad U_{BN} = 0$$

3. Двухфазное короткое замыкание на землю в сети с заземленной нейтралью

Для сетей с изолированной нейтралью аналогичны двухфазному короткому замыканию. Токи, проходящие в месте короткого замыкания и междуфазные напряжения в разных точках сети имеют те же значения, что и при двухфазном коротком замыкании.

В сети с заземленной нейтралью двухфазное короткое замыкание на землю представляет собой наиболее опасность, чем двухфазное короткое замыкание. Так как значительно снижается междуфазное напряжение в месте короткого замыкания, так как одно междуфазное напряжение уменьшается до нуля, а два других – до величины фазного напряжения неповрежденной фазы.

Соотношение токов и напряжений в месте короткого замыкания имеет следующий вид:

$$I_A = 0; \quad U_B = U_C = 0.$$

4. Однофазное короткое замыкание в сети с заземленной нейтралью

Токи и напряжения в месте однофазного короткого замыкания одной поврежденной фазы определяется из следующих соотношений;

$$U_A = 0; \quad I_B = I_C = 0.$$

Отказы в работе приводных устройств чаще всего происходят из-за неправильной настройки и наладки приводных механизмов, кроме этого учитывается моральный износ эксплуатируемого оборудования который составляет более 25 лет.

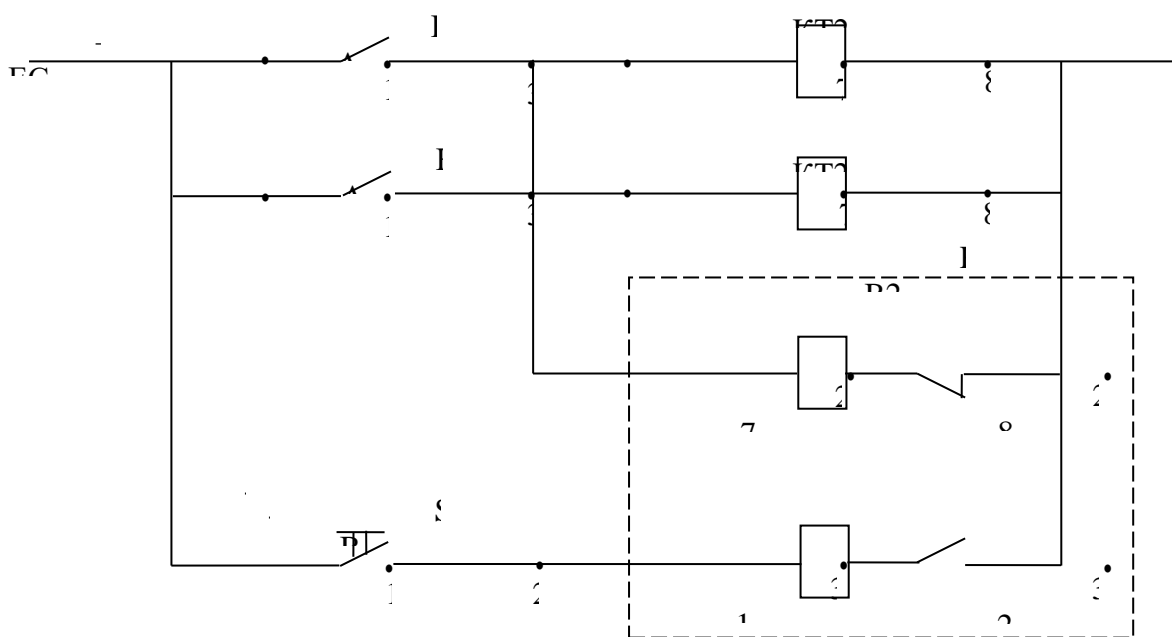
Показателями безотказной и надежной работы является поддержание заданных параметров устройств релейной защиты и автоматики которые должны выполнять возложенные на них функции.

Релейная защита является основным видом электрической автоматики, без которой невозможна нормальная и надежная работа современных энергетических систем. Она осуществляет непрерывный контроль за состоянием и режимом работы всех элементов

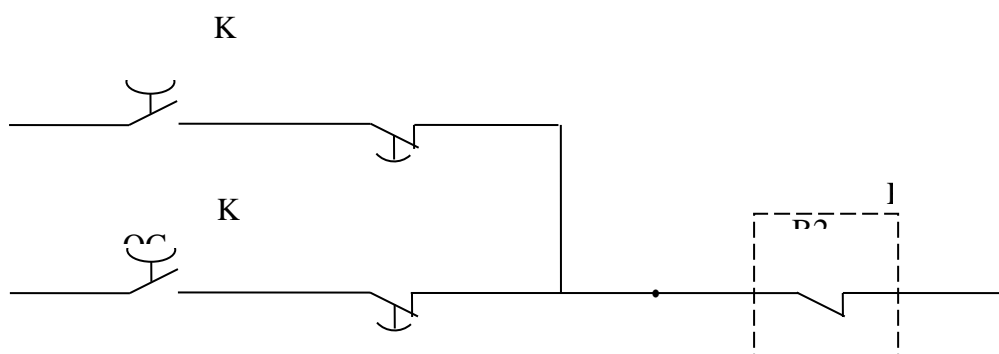
энергетической системы и реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов.

При возникновении повреждений защита выявляет и отключает от системы поврежденный участок, воздействуя на специальные силовые выключатели, предназначенные для размыкания токов повреждений.

а) Цепи включения вводного автомата



б) Цепи включения секционного автомата



в) Цепи сигнализации

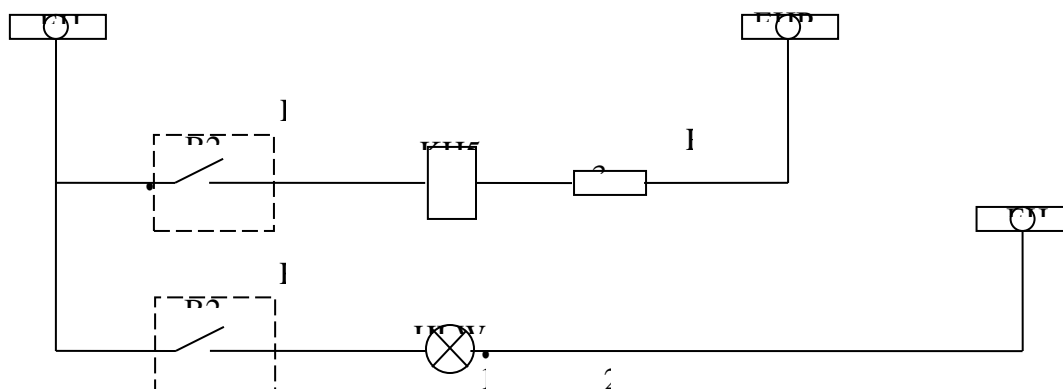


Рисунок 1. Принципиальная электрическая схема блокировки секционного автомата при включении на короткое замыкание в шинах.

При возникновении ненормальных режимов защита выявляет их и в зависимости от характера нарушения производит операции, необходимые для восстановления нормального режима, или подает сигнал оперативному персоналу.

Для поддержания в работоспособном состоянии приводных устройств и повышения надежности ресурса часового механизма автомата типа АВМ – 4С предлагается следующая схема блокировки секционного автомата при включении на короткое замыкание в шинах, принципиальная электрическая схема которого показано на рисунке 1:

а) цепи включения вводного автомата , б) цепи включения секционного автомата , в) цепи сигнализации.

Из-за дефектов часового механизма и неправильной настройки уставки релейной защиты автоматов типа АВМ – 4С могут происходить отказы в работе отключающего устройства, которые при коротком замыкании на шинах могут включить секционный автомат, которые из-за отсутствия напряжения на контролируемом вводе могут подать импульс для работы устройств АВР.

Для исключения включения секционного автомата на короткое замыкание в шинах предлагается следующая схема в цепи отключения выключателя ввода по цепи контакт 3 реле тока КА (резервная защита от замыканий на землю) параллельно обмотке 7 - 8 реле времени КТ2 (резервная защита от замыканий на землю) включается обмотка 27 – 28 реле КВ2 (реле деблокировка схемы секционного автомата). По цепи контакт 1 реле тока КА включается кнопка управления SB (кнопка деблокировка схемы секционного автомата) с нормально разомкнутыми контактами 1 – 2, обмотка 31 – 32 реле КВ2, обмотка 12 реле КV (контроля наличия оперативного тока).

При срабатывании реле КА резервной защиты от замыканий на землю, который замыкает свои контакты 1 – 3 по цепи обмотка 7 – 8 реле времени КТ2, обмотка 27 – 28 реле КВ2 который срабатывая размыкает свои нормально замкнутые контакты в цепи управления секционным автоматом по цепи нормально разомкнутые контакты реле положения включено КQC, нормально замкнутый контакт Q (блок – контакты вводных автоматов) для ввода где произошло короткое замыкание блокируя тем самым включения секционного автомата на короткое замыкание в шинах.

Так как нормально замкнутый контакт реле КВ2 включен в рассечку между блок – контактом Q и контактом КВ1, разрывая тем самым включения секционного автомата на короткое замыкание на шинах. При работе реле КВ2 проходит предупредительный сигнал, загорается световое табло и выпадает блинкер « работа схемы блокировки ».

После блокировки секционного автомата при включении на короткое замыкание в шинах и устранении причин повреждения схема восстанавливается нажатием на кнопку управления SB (кнопка деблокировка схемы секционного автомата). Применение данной схемы исключает ошибки оперативного персонала при оперативных переключениях в электроустановках и сохраняется в работоспособном состоянии элементы электротехнического оборудования повышая тем самым надежность работы устройств релейной защиты и автоматики.

Выводы

1. Использование данной схемы позволяет сохранять в работоспособном состоянии элементы приводного устройства и повышает надежность функционирования автомата типа АВМ – 4С.
2. Исключается включение секционного автомата на короткое замыкание в шинах.
3. Применение кнопки управления SB (кнопка деблокировка схемы секционного автомата) исключает ошибки оперативного персонала при оперативных переключениях в электроустановках.

Литература:

1. Беркович М. А., Семенов В. А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты. М. Энергия. 1971.
 2. Небрат И. Л., Полесицкая Т. П. Расчеты токов короткого замыкания для релейной защиты. Санкт-Петербург. 2010.
-