



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1069062 A

3(5) Н 02 Н 7/26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3523956/24-07
(22) 20.12.82
(46) 23.01.84. Бюл. № 3
(72) Г.М.Рубашов, Д.В.Чиканков
и Э.М.Либерзон
(71) Ленинградское проектно-экспериментальное отделение Всесоюзного научно-исследовательского института "Проектэлектромонтаж"
(53) 621.316.925(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 743111, кл. Н 02 Н 7/26, 1978.
(54)(57) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ АВАРИЙНЫМ РЕЖИМОМ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, ПОЛУЧАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ТИРИСТОРНОГО КОРТКОЗАМЫКАТЕЛЯ НА ВРЕМЯ ПРОПУСКА УДАРНОЙ ВОЛНЫ ТОКА КОРТКОЗАМЫКАНИЯ, ОТКЛЮЧЕНИЯ КОРТКОЗАМЫКАТЕЛЯ НА ВРЕМЯ, ДОСТАТОЧНОЕ ДЛЯ

срабатывания защиты поврежденного фидера, повторного включения короткозамыкателя на время коммутации выключателя поврежденного фидера, повторения цикла включения и отключения короткозамыкателя число раз, равное числу ступеней селективности защиты сети, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, производят измерение тока на поврежденном участке сети за точкой включения короткозамыкателя по отношению к источнику питания i_1 , тока со стороны источника питания i_2 , тока в тиристорном короткозамыкателе i_3 и осуществляют отключение короткозамыкателя при выполнении условия $k_2 i_2 > i_1 k_1 + i_3 k_3$, где коэффициенты K_1, K_2, K_3 выбраны такими, что $K_1 > K_2 > K_3$.

(19) SU (11) 1069062 A

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах электроснабжения.

Наиболее близким к предлагаемому является способ управления аварийным режимом сети переменного тока, получающей электроснабжение от источника питания путем включения тиристорного короткозамыкателя на время пропуска ударной волны короткого замыкания, отключения короткозамыкателя на время, достаточное для срабатывания защиты поврежденного фидера, повторного включения короткозамыкателя на время коммутации выключателя поврежденного фидера, повторения цикла включения и отключения короткозамыкателя число раз, равное числу ступеней селективности защиты сети [1].

Недостатком известного способа является то, что поскольку все выключатели в системе электроснабжения имеют разброс по временам отключения, то время включения тиристорного короткозамыкателя (ТК) выбирается с учетом максимально возможного времени отключения выключателей на фидерах системы электроснабжения. В связи с этим неизбежен интервал работы системы электроснабжения, когда после отключения выключателя поврежденного фидера сеть оказывается замкнутой на тиристорный короткозамыкатель. При этом по тиристорам ТК протекает сумма токов от сети и подпитки от электродвигателей неповрежденных присоединений. Этот режим работы ТК весьма тяжел, так как вне зависимости от степени токоограничения по тиристорам ТК может протекать почти двойной ток короткого замыкания. В связи с этим тиристоры ТК должны выдерживать значительные токи перегрузки, что усложняет конструкцию ТК, снижает надежность способа.

Цель изобретения - повышение надежности.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу управления аварийным режимом сети переменного тока, получающей электроснабжение от источника питания путем включения тиристорного короткозамыкателя на время пропуска ударной волны тока короткого замыкания, отключения короткозамыкателя на время, достаточное для срабатывания защиты поврежденного фидера, повторного включения короткозамыкателя на время коммутации выключателя поврежденного фидера, повторения цикла включения и отключения короткозамыкателя число раз, равное числу ступеней селективности защиты сети, производят измерение тока

на поврежденном участке сети за точкой включения короткозамыкателя по отношению к источнику питания i_1 , тока со стороны источника питания i_2 , тока в тиристорном короткозамыкателе i_3 и осуществляют отключение короткозамыкателя при выполнении условия $K_2 i_2 > i_1 K_1 + i_3 K_3$, где коэффициенты K_1, K_2, K_3 выбраны таким образом, что $K_1 > K_2 > K_3$.

На чертеже представлена схема реализации способа.

Система электроснабжения содержит трансформатор 1, токопровод 2, тиристорный короткозамыкатель 3. К токопроводу 2 подключены через выключатели 4 и 5 подстанции с двигательной нагрузкой.

Для примера показаны две подстанции, содержащие выключатели 6-9 и электродвигатели 10-13. На участке сети между трансформатором 1 и точкой включения тиристорного короткозамыкателя 3 включен датчик 14 тока, на участке между точкой включения тиристорного короткозамыкателя 3 и токопроводом 2 включен датчик 15 тока, последовательно с тиристорным короткозамыкателем 3 включен датчик 16 тока. Выходы датчиков 14-16 тока связаны с входами операционных усилителей 17 и 18.

Выходы операционных усилителей связаны с нуль-индикатором 19, выход которого подключен к тиристорному короткозамыкателю 3.

В нормальном режиме системы электроснабжения тиристорный короткозамыкатель 3 отключен и осуществляется электроснабжение электродвигателей 10-13.

При возникновении аварии, например коротком замыкании, в точке k_{31} или k_{32} так же, как и в известном способе, осуществляется включение ТК 3 на период отвода аperiodической составляющей, отключение ТК 3 на время, необходимое для срабатывания защит поврежденного фидера, и затем включение ТК 3 для реализации токоотвода от выключателей, находящихся в первой зоне защиты.

В отличие от известного способа, отключение тиристорного короткозамыкателя 3 осуществляется путем сравнения токов i_1, i_2, i_3 в узле подключения короткозамыкателя 3.

Рассмотрим основные режимы работы системы электроснабжения.

На интервале аварийного режима имеет место соотношение

$$i_2 = i_3 + i_1 \quad (1)$$

Каждый из токов, входящих в выражение (1), усиливают с помощью операционных усилителей 17 и 18 на различные по величине коэффициенты. При этом на интервале от момента

короткого замыкания в сети до момента включения короткозамыкателя 3 должно соблюдаться соотношение

$$k_2 i_2 < k_1 i_1 \quad \text{или с учетом } i_1 = i_2, k_2 < k_1 \quad (2)$$

В режиме, когда отключен выключатель поврежденного фидера, но включен короткозамыкатель 3 и подпитка отсутствует, должно соблюдаться соотношение

$$k_2 i_2 > k_3 i_3 \quad \text{или с учетом } i_2 = i_3, k_2 > k_3 \quad (3)$$

В режиме, когда включен короткозамыкатель 3 и выключатель поврежденного фидера

$$k_2 i_2 < k_1 i_1 + k_3 i_3 \quad (4)$$

Выбор коэффициентов определяется по соотношениям (2), (3), (4), которые совместны и выбираются из соотношения $K_1 > K_2 > K_3$ (5).

Например, при $K_1 = 10$; $K_2 = 2$; $K_3 = 1$, условие (4) выполняется при $\frac{i_1}{i_3} > 0,13$.

При $\frac{i_1}{i_3} < 0,13$ срабатывает нулевой индикатор 19 и отключается тиристорный короткозамыкатель 3.

Описанный выше принцип может быть реализован также с использованием типовых дифференциальных реле с торможением, например, реле ДЗТ. В этом случае рабочая обмотка реле должна

быть подключена к трансформатору 14 тока, а тормозные - к обмоткам 15 и 16. Числа витков дифференциального реле должны быть выбраны по аналогии с условием (5)

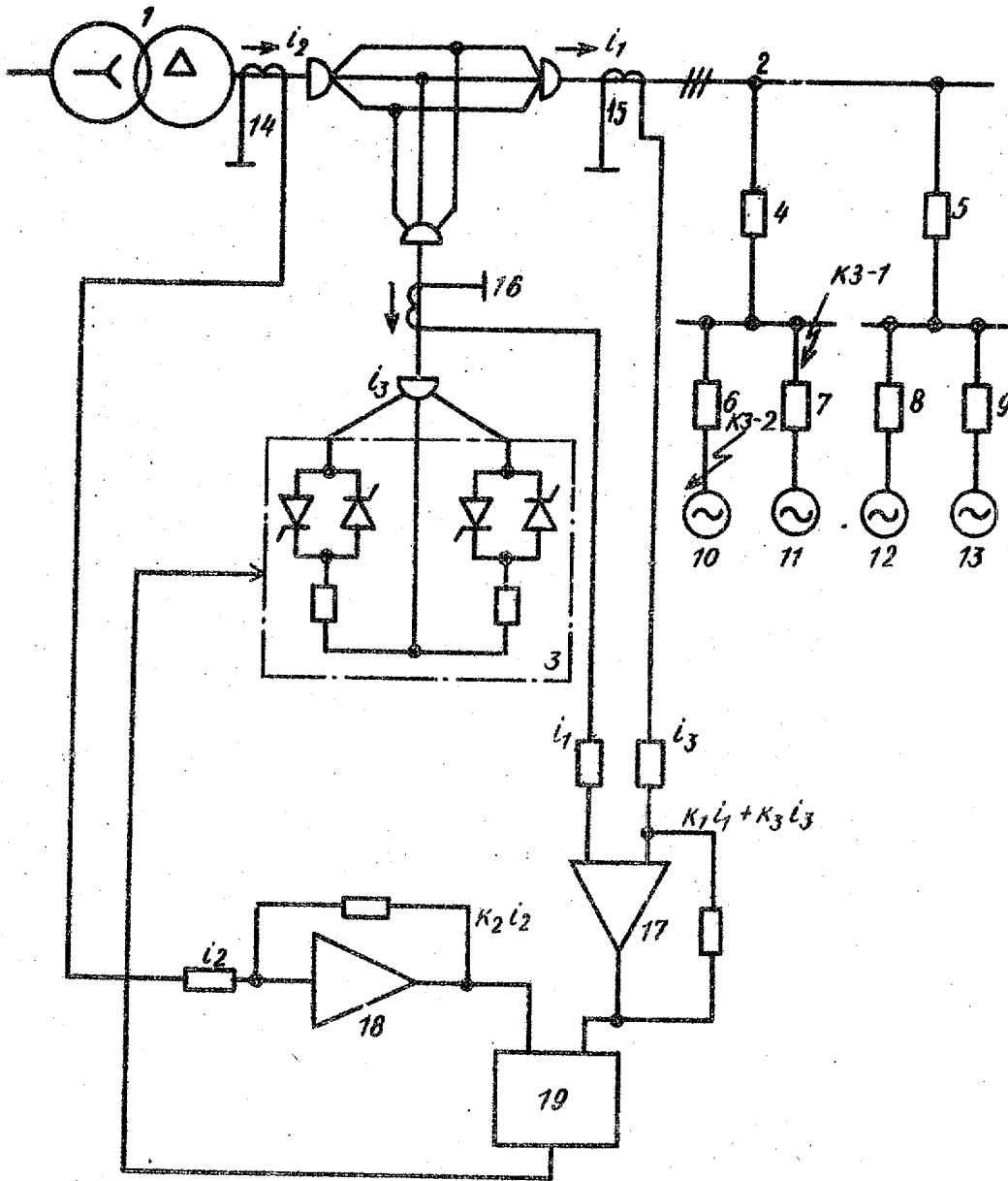
$$W_1 > W_2 > W_3,$$

где W_1, W_3 - числа витков тормозных обмоток;
 W_2 - число витков рабочей обмотки.

При этом на интервале от момента к.з. до момента включения короткозамыкателя $i_1 W_1 > i_2 W_2$ реле не срабатывает, при включении короткозамыкателя $i_2 W_2 < i_1 W_1 + i_3 W_3$ реле не работает, при отключении выключателя поврежденного присоединения выполняется условие $i_2 W_2 < i_1 W_1 + i_3 W_3$, так как ток i_1 меняет свое направление и тормозная обмотка W_1 создает рабочий момент.

Таким образом, в отличие от известного способа в предлагаемом способе сокращается время включенного состояния тиристорного короткозамыкателя 3 на наиболее тяжелом интервале его работы. Следствием этого является повышение надежности электроснабжения, уменьшение стоимости тиристорных токоограничителей.

Экономический эффект получается от сокращения капитальных затрат.



Редактор Т. Кугрышева
 Составитель А. Михайлов
 Техред Т. Маточка
 Корректор М. Демчик

Заказ 11483/51
 Тираж 618
 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4