



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 19.07.78 (21) 2645453/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.06.80. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 28.06.80

(11) 743111

(51) М. Кл.²

H 02 H 7/26

(53) УДК 621.316.
.1 (088.8)

(72) Автор
изобретения

Г.М. Рубашов

(71) Заявитель

Ленинградское проектно-экспериментальное отделение
Института "ВНИИПроектэлектромонтаж"

(54) СПОСОБ СЕЛЕКТИВНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ СЕТИ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к электро-
технике и может быть использовано
при построении систем электроснабже-
ния промышленных предприятий.

Известны способы обеспечения се-
лективного отключения в сетях пере-
менного тока.

Наиболее распространенным являет-
ся способ обеспечения селективного
отключения, при котором селекция
обеспечивается за счет выдержек вре-
мени и установок по току возрастаю-
щих ступенчато от электроприемника
к источнику ЭДС [1].

Недостаток этого способа - увели-
чение общего времени ликвидации ава-
рийного режима и как следствие -
увеличенное термическое и динамиче-
ское воздействие на оборудование.

Известен способ селективного от-
ключения повреждения в сети перемен-
ного тока, в котором для обеспече-
ния селективного отключения исполь-
зована возможность регулирования на-
пряжения головным тиристорным выклю-
чателем в цикле АПВ после его отклю-
чения [2].

Недостатки указанного способа про-
являются в сетях с двигательной и

2

смешанной нагрузкой. Регулирование
напряжения отрицательно сказывается
на устойчивости электродвигателей,
приводит к появлению сверхтоков, вы-
ходу из синхронизации синхронных ма-
шин. Вследствие этого может иметь
место нарушение селективности от-
ключения потребителей.

5 При использовании в системе элект-
роснабжения смешанной нагрузки, на-
пример электродвигателей и трансфор-
маторов, а это имеет место весьма
часто, селективность в системе элект-
роснабжения может быть нарушена.

10 15 Наиболее близким к изобретению яв-
ляется способ, заключающийся в том,
что короткое замыкание на любом
участке сети отключают путем включе-
ния быстродействующего головного ко-
роткозамыкателя отключения тока под-
питки выключателем поврежденного фи-
дера и последующего АПВ [3].

20 25 Недостатком указанного способа яв-
ляется то, что при наличии нескольких
ступеней селективности может быть на-
рушена надежность энергоснабжения
потребителей.

30 Цель изобретения - повышение на-
дежности электроснабжения потребите-
лей.

Указанная цель достигается тем, что при осуществлении способа селективного отключения сети переменного тока, заключающегося в отключении короткого замыкания на любом участке, сети, путем включения быстродействующего головного короткозамыкателя, отключения тока подпитки выключателем поврежденного фидера и последующего автоматического повторного включения (АПВ) путем отключения короткозамыкателя, указанное включение короткозамыкателя производят на время, достаточное для срабатывания защиты поврежденного фидера, при неуспешном АПВ отключают короткозамыкатель и включают его через время, равное ступени селективности, причем цикл включения и отключения короткозамыкателя повторяют число раз, равное числу ступеней селективности.

На фиг. 1 приведена схема устройства, реализующего способ; на фиг. 2 изображена временная диаграмма тока, протекающего через короткозамыкатель. Система электроснабжения содержит трансформатор 1, токопровод 2. Между трансформатором 1 и токопроводом 2 включен тиристорный короткозамыкатель 3, содержащий две группы биполярно включенных тиристоров и токоограничивающие резисторы. К токопроводу подключены через выключатели 4 и 5 подстанции с двигательной нагрузкой. Для примера показаны две подстанции, содержащие выключатели 6-11 и электродвигатели 12-17. Предлагаемый способ применим к любому числу подстанций.

Как видно из фиг. 1, в системе электроснабжения отсутствуют реакторы. При этом коммутационная способность выключателей в системе электроснабжения меньше, чем мощность короткого замыкания, например в точках K_1 и K_2 .

В нормальном режиме работы системы электроснабжения тиристорный короткозамыкатель 3 отключен и осуществляется электроснабжение электродвигателей 12-17.

При возникновении аварии, например, коротком замыкании в точке K_1 , срабатывает тиристорный короткозамыкатель 3 на первой волне тока короткого замыкания. На первом интервале 1 тиристорный короткозамыкатель остается включенным в течение двух периодов переменного тока, отводя ударную волну тока короткого замыкания от выключателя 6. На этом интервале работы короткозамыкателя время его включенного состояния может регулироваться, но как правило, в сетях 6, 10 кВ переменного тока два периода переменного тока практически достаточны для затухания апериодической слагающей тока короткого замыкания к.з.

После этого отключают короткозамыкатель 3 - второй интервал работы. Этот интервал необходим для надежного срабатывания устройств релейной защиты выключателя 6. В системе электроснабжения могут создаваться ситуации, когда электродвигатели 13-17 полностью или частично отключены. В случае, если токи подпитки недостаточны или отсутствуют, релейная защита выключателя 6 может не подействовать, поскольку тиристорный короткозамыкатель 3 отводит ток к.з. в свой контур, включаясь практически мгновенно. В этом случае поврежденный фидер с выключателем 6 может быть не отключен.

При наличии второго интервала работы защита фидера с выключателем 6 действует надежно, а именно: при отсутствии тока подпитки - от тока сети, при наличии тока подпитки - от суммы сетевого и подпиточного тока.

Далее для обеспечения селективности вновь включают тиристорные короткозамыкатель - третий интервал работы. При этом обеспечивается коммутация тока выключателем 6. За счет отвода тока в короткозамыкатель выключатель 6 коммутирует только ток подпитки. Реально к контуру к.з. может быть подведена также часть мощности от сети, определяемая величиной сопротивлений, входящих в схему короткозамыкателя 3.

В случае прекращения цикл работы системы селективного отключения заканчивается отключением выключателя 6 и короткозамыкателя 3.

В случае, если к.з. не устраняется, короткозамыкатель остается отключенным и включается через время $t = \Delta t - t_{откл}$, где Δt - величина ступени селективности; $t_{откл}$ - время отключения выключателя.

В рассматриваемом случае этот интервал работы имеет место, например, при к.з., в точке K_2 и приводит к коммутации выключателя 4, имеющего ступень селективности. При этом выключатель 4 также коммутирует уменьшенную мощность к.з.

При наличии в системе электроснабжения дополнительных ступеней селективности подобный цикл повторяется число раз, равных числу ступеней селективности.

Подобный способ селективного отключения в сети переменного тока весьма прост и обеспечивает селективное отключение выключателей в системе электроснабжения. При этом каждый из коммутационных аппаратов коммутирует ограниченную мощность, что существенно повышает надежность системы электроснабжения. Надежность способа селективного отключения в слу-

чае двигательной и смешанной нагрузки оказывается существенно более высокой по сравнению с прототипом, так как после устранения к.з. система электроснабжения оказывается под полным напряжением, чем обеспечивается восстановление нормальной работы элементов системы электроснабжения.

Формула изобретения

Способ селективного отключения сети переменного тока, заключающийся в отключении короткого замыкания на любом участке сети, путем включения быстродействующего головного короткозамыкателя, отключения тока подпитки выключателем поврежденного фидера и последующего автоматического повторного включения (АПВ) путем отключения короткозамыкателя, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности электроснабжения потребителей, указанное включение короткозамыкателя производят на время, до-

статочное для пропуска ударной волны тока короткого замыкания, затем отключают короткозамыкатель на время, достаточное для срабатывания защиты поврежденного фидера, вновь включают короткозамыкатель на время коммутации выключателя поврежденного фидера, при неуспешном АПВ отключают короткозамыкатель и включают его через время, равное ступени селективности, причем цикл включения и отключения короткозамыкателя повторяют число раз, равное числу ступеней селективности.

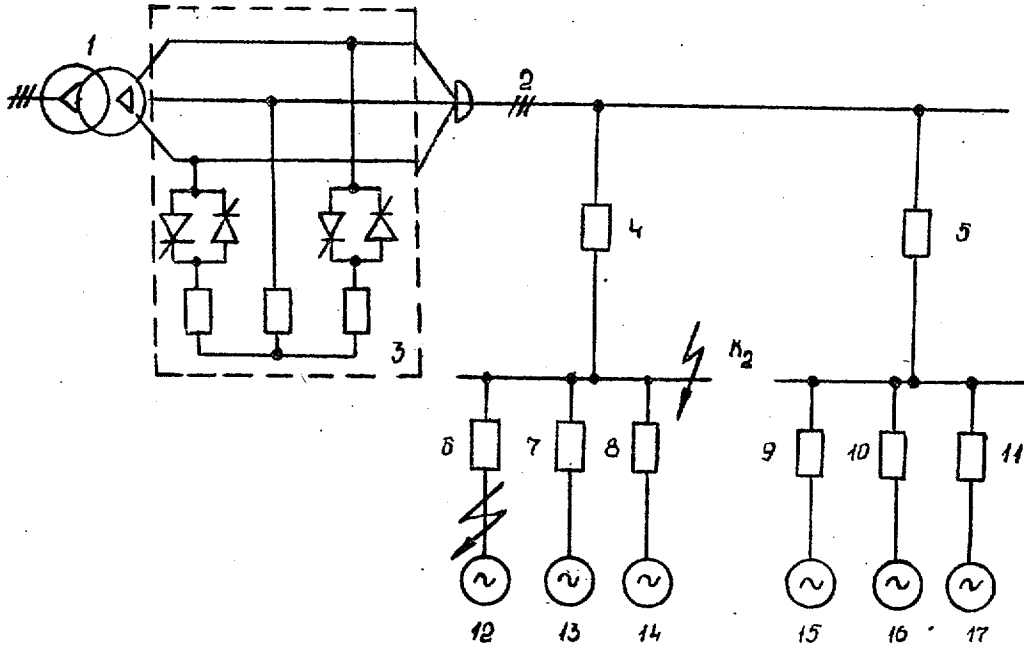
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

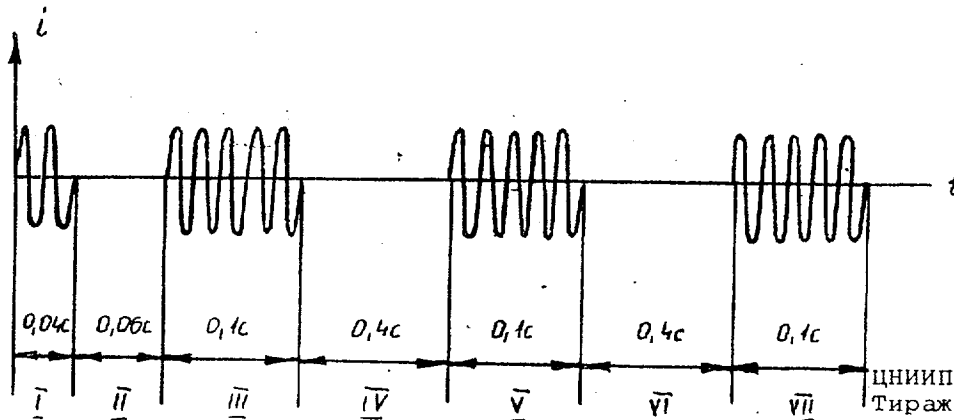
1. Чернобровов Н.В. Релейная защита. "Энергия", М., 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 504274, кл. Н 02 Н 7/26, 1974.

3. Авторское свидетельство СССР № 2574655/24-07, кл. Н 02 J 3/00, 1978.



Фиг. 1



Фиг. 2

ЦНИИПИ Заказ 3628/18
Тираж 783 Подписное

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