

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21880**

(13) **С1**

(46) **2018.04.30**

(51) МПК

H 02H 7/26 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОГО УЧАСТКА
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ
ПРИ ПОМОЩИ СЕКЦИОНИРУЮЩИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

(21) Номер заявки: а 20160214

(22) 2016.06.07

(43) 2018.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Мазурек Юрий Александрович; Калентиюнок Евгений Васильевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1348943 A1, 1987.

BY 4626 C1, 2002.

SU 1368942 A1, 1988.

SU 1644286 A1, 1991.

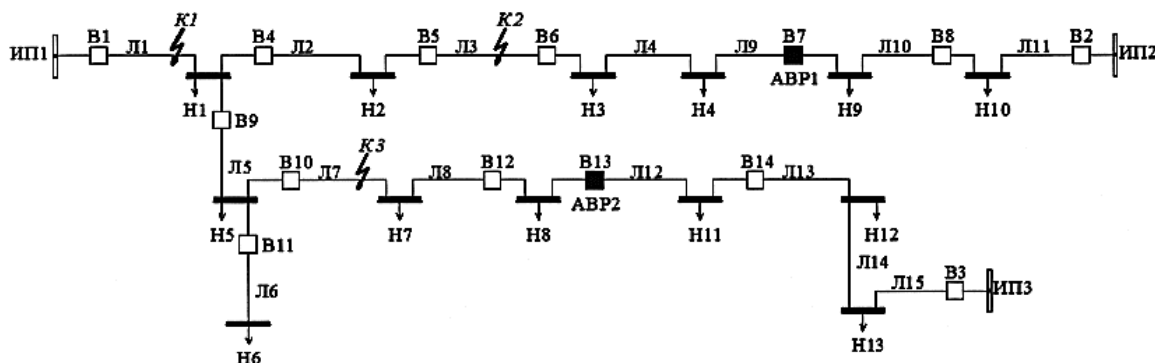
SU 1720124 A2, 1992.

WO 2016/071070 A1.

KR 101598983 B1, 2016.

(57)

Способ выделения поврежденного участка распределительной электрической сети при помощи секционирующих выключателей, в котором при возникновении в сети устойчивого короткого замыкания первым отключают ближайший к месту короткого замыкания выключатель, по факту исчезновения напряжения на время больше заданного включают выключатель автоматического ввода резерва, отличающийся тем, что место короткого замыкания определяют по параметрам аварийного режима и в бестоковую паузу отключают все ближайшие за местом короткого замыкания секционирующие выключатели.



ВУ 21880 С1 2018.04.30

Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано в устройствах автоматики, релейной защиты и телемеханики.

Известен способ определения поврежденного участка и состояния коммутационной аппаратуры секционированной линии [1], по которому фиксируют параметры тока короткого замыкания и положение выключателя в начале линии, производят сравнение измеренных параметров с заданными и по результатам сравнения вырабатывают сигнал о месте повреждения и положении коммутационной аппаратуры, в качестве упомянутых параметров тока короткого замыкания измеряют величину и длительность протекания тока короткого замыкания, сопоставляют их с расчетными значениями токов короткого замыкания в начале и конце каждого из участков и временем действия защит участков, если зафиксированная длительность превышает расчетное время не менее чем на ступень селективности, то вырабатывают сигнал об отказе секционирующего аппарата, а в случае совпадения фиксированной и расчетной длительностей - о поврежденном участке и отключившемся при этом секционирующем аппарате.

Недостатком данного способа является низкая надежность определения поврежденного участка, так как расчетная величина и длительность короткого замыкания могут значительно отличаться от действительных из-за изменения схемы сети и параметров нагрузки.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ выделения поврежденного участка линии электропередачи с двусторонним питанием при помощи секционирующих выключателей [2], заключающийся в том, что при возникновении на линии устойчивого короткого замыкания (КЗ) отключают ближайший к месту КЗ выключатель, после чего по факту исчезновения напряжения на время больше заданного в блоках управления секционирующими выключателями, расположенными между местом КЗ и выключателем автоматического ввода резерва (АВР), перестраивают уставки по времени срабатывания максимальных токовых защит, затем включают выключатель АВР и под действием возникающего при этом тока КЗ при помощи максимальной токовой защиты отключают ближайший к месту повреждения выключатель, выдержку времени срабатывания защиты головного выключателя устанавливают меньше выдержек времени секционирующих выключателей одинаковых для всех, при этом последние перестраивают по факту исчезновения напряжения на время паузы автоматического повторного включения (АПВ) головного выключателя на минимальное время срабатывания одинаковое для всех, меньше выдержки времени головного выключателя, включают головной выключатель от АПВ и отключают от максимальных токовых защит те секционирующие выключатели, через которые прошел ток КЗ, затем последовательно, начиная с ближайшего к головному, включают секционирующие выключатели по факту наличия (появления) напряжения на них в течение заданного одинакового для всех промежутка времени, при этом если после включения выключателя в течение заданного одинакового для всех промежутка времени появляется ток КЗ, то с помощью максимальной токовой защиты этот выключатель отключают и блокируют его в отключенном положении, при отсутствии тока КЗ на линии в блоке управления этим выключателем восстанавливают исходную величину выдержки времени срабатывания защиты с выдержкой времени больше чем сумма выдержек времени отключения головного выключателя, его АПВ и отключения и включения секционирующих выключателей, расположенных между головным и точкой КЗ, включают выключатель АВР и от токовых защит секционирующих выключателей и защиты выключателя АВР с постоянной уставкой по времени срабатывания, равной минимальной уставке защит на секционирующих выключателях, одновременно отключают выключатель АВР и расположенные между ним и местом КЗ секционирующие выключатели, затем по факту наличия напряжения на выключателе АВР его включают и последовательно по факту появления напряжения включают секционирующие выключатели, расположенные между выключателем АВР и местом КЗ, при этом в блоках управления всех упомянутых выключателей, кроме ближайшего к месту КЗ, по факту сохранения напряжения в течение

заданного времени восстанавливают исходную выдержку времени на срабатывание защиты, а ближайший к месту КЗ выключатель отключают максимальной токовой защитой с минимальной выдержкой времени и блокируют его в отключенном положении, одновременно с этим выключателем отключают выключатель АВР, который затем включают по факту наличия на нем напряжения.

Недостатком данного способа является срабатывание ресурса выключателя АВР и секционирующих выключателей, включаемых, а затем отключаемых на неустранимое короткое замыкание. Такая последовательность действий с коммутационными аппаратами приводит к увеличению длительности выделения поврежденного участка, что снижает надежность электроснабжения потребителей. Кроме того, данный способ не применим при наличии в сети более двух источников питания.

Задачей изобретения является повышение надежности электроснабжения потребителей, присоединенных к электрической сети, за счет обеспечения селективного отключения поврежденного участка без дополнительного срабатывания ресурса работы установленных коммутационных аппаратов.

Сущность способа выделения поврежденного участка распределительной электрической сети при помощи секционирующих выключателей заключается в том, что при возникновении в сети устойчивого короткого замыкания первым отключают ближайший к месту короткого замыкания выключатель, по факту исчезновения напряжения на время больше заданного включают выключатель автоматического ввода резерва, место короткого замыкания определяют по параметрам аварийного режима и в бестоковую паузу отключают все ближайшие за местом короткого замыкания секционирующие выключатели.

Сущность изобретения поясняется фигурой, на которой представлена схема распределительной электрической сети, которая содержит три источника питания ИП1-ИП3, линии электропередачи Л1-Л15, головные выключатели В1-В3, секционирующие выключатели В4-В14. Выключатель В7 оснащен устройством автоматического ввода резерва (АВР1) линии Л9, выключатель В3 - АВР2 линии Л12. В нормальном установившемся режиме электрической сети осуществляется электроснабжение всех потребителей электроэнергии Н1-Н13, выключатели В7 и В13 отключены, все остальные выключатели включены. Электроснабжение потребителей Н1-Н8 выполняется от источника питания ИП1, потребителей Н9, Н10 - от источника питания ИП2, а потребителей Н11-Н13 - от источника питания ИП3.

Последовательность операций в электрической сети при возникновении устойчивого КЗ в предлагаемом способе следующая.

При возникновении КЗ, например, на линии Л1 (место КЗ - К1) по параметрам аварийного режима (режима КЗ) определяют место КЗ и первым отключают головной выключатель В1 линии Л1. Затем в бестоковую паузу отключают выключатели В4 и В9, как ближайшие за местом КЗ секционирующие выключатели. Поврежденный участок распределительной электрической сети выделен, после чего по факту исчезновения напряжения на линии Л9 с заданной выдержкой времени от АВР1 включается выключатель В7, от АВР2 - выключатель В13. Тем самым, электроснабжение временно погашенных потребителей Н2-Н8 восстанавливается. При этом электроснабжение потребителей Н2-Н4 осуществляется от источника питания ИП2, а потребителей Н5-Н8 - от источника питания ИП3. При устранении повреждения на линии Л1 исходная схема электрической сети восстанавливается.

При возникновении КЗ, например, на линии Л3 (место КЗ - К2) по параметрам аварийного режима определяют место КЗ и первым отключают секционирующий выключатель В5, как ближайший к месту КЗ. Затем отключают секционирующий выключатель В6. Поврежденная линия Л3 распределительной сети выделена, после чего по факту исчезновения напряжения на линии Л9 с заданной выдержкой времени от АВР1 включается выключатель В7. Тем самым, электроснабжение временно погашенных потребителей Н3 и

ВУ 21880 С1 2018.04.30

Н4 начинает осуществляться уже от источника питания ИП2. При устранении повреждения на линии Л3 исходная схема электроснабжения потребителей восстанавливается.

При возникновении КЗ, например, на линии Л7 определяют место КЗ (место КЗ - КЗ) и первым отключают секционирующий выключатель В10, а затем отключают секционирующий выключатель В12. Поврежденный участок электрической сети, включающий линии Л7 и Л8, выделен, и по факту исчезновения напряжения на шинах потребителя Н8 с заданной выдержкой времени от АВР2 включается выключатель В13. Тем самым, электроснабжение потребителя Н8 восстанавливается.

Таким образом, предложенный способ позволяет выделить поврежденный участок распределительной электрической сети при помощи секционирующих выключателей без дополнительного их включения и отключения на неустраненные КЗ, что приводит к повышению надежности электроснабжения и уменьшению недоотпуска электроэнергии потребителям, уменьшению срабатывания ресурса работы выключателей.

Источники информации:

1. SU 1112482 А, 1984.
2. SU 1348943 А1, 1987.