

x/9 51/76
n 351



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 705585

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Способ защиты контактной сети постоянного тока от
малого тока замыкания на землю"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Ганский Владимир Петрович и Полевич
Николай Петрович

Заявка № 2489661 Приоритет изобретения 22 апреля 1977г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

28 августа 1979г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 705585

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 22.04.77 (21) 2489661/24-07

(51) М. Кл.²

с присоединением заявки № -

Н 02 Н 3/16

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.12.79. Бюллетень № 47

(53) УДК 621.316.
.925 (088.8)

Дата опубликования описания 25.12.79

(72) Авторы
изобретения

В. П. Ганский и Н. П. Полевич

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г.В. Плеханова

(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПОСТОЯННОГО
ТОКА ОТ МАЛОГО ТОКА ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

1

Изобретение относится к релейной защите контактных сетей постоянного тока от малых токов короткого замыкания и может быть использовано для защиты фидеров тяговых подстанций на открытых горных работах.

Известны способы защиты контактных сетей карьеров и железных дорог, основанные на использовании изменений тока нагрузки, а также на принципе выделения, измерения и сравнения высших гармоник тока нагрузки [1 и 2].

Известные способы либо нечувствительны к малым токам замыкания, либо очень сложны.

Известен способ защиты контактных сетей от замыканий тяговой сети на рельсы, основанный на измерении величины тока шестой гармоники, сравнении его с током установки и подаче сигнала на исполнительный орган при превышении измеряемой величины тока уставки [3].

Недостатком этого способа является низкая чувствительность. Устройства, выполненные по этому способу реагируют на токи замыканий порядка 500-1000 А и выше. Снизить уставку срабатывания таких защит нельзя, так как это

2

приведет к большому числу ложных отключений фидерных автоматов, поскольку при удаленных коротких замыканиях величина тока шестой гармоники соизмерима, а в некоторых случаях ниже тока шестой гармоники при нагрузке на фидере близкой к номинальной.

Целью изобретения является увеличение чувствительности и избирательности защиты.

Это достигается тем, что в известном способе защиты контактной сети постоянного тока от малого тока замыкания на землю, основанном на измерении величины тока шестой гармоники, сравнении его с эталонной величиной и формировании отключающего сигнала при повышении измеренного тока над эталонной величиной, дополнительно контролируют ток нагрузки и эталонную величину изменяют в прямопропорциональной зависимости от величины тока нагрузки.

Описываемый способ позволяет значительно повысить чувствительность и избирательность защиты.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где приведены на фиг. 1 графики изменения величины тока шес-

той гармонике от величины тока нагрузки в режиме нагрузки и в режиме удаленного короткого замыкания, на фиг. 2 принципиальная схема устройства защиты, реализующего предлагаемый способ.

Для построения графиков фиг. 1 использовались данные экспериментальных исследований на тяговых подстанциях и контактной сети. По оси абсцисс откладываются значения тока нагрузки I_n , по оси ординат - значения шестой гармоники тока нагрузки I_{6n} . Кривая А соответствует нагрузочному режиму, кривая В - режиму удаленного короткого замыкания. Устройство защиты содержит датчик переменной составляющей тока нагрузки - трансформатор тока 1, к вторичной обмотке которого через полосовой фильтр, состоящий из катушек индуктивности 2, 3, 4 и конденсаторов 5, 6, 7 и выпрямителя 8 включены параллельно конденсатор 9 и переменный резистор 10; датчик тока нагрузки - шунт 11, к которому подключены конденсатор 12 и переменный резистор 13, причем конденсаторы 9, 12 и резисторы 10, 13 имеют общую точку. К подвижным контактам резисторов 10, 13 подключен вход усилителя состоящего из транзисторов 14, 15, резисторов 16, 17 и стабилитрона 18. Усилитель нагружен исполнительным реле 19, которое своими контактами воздействует на реле времени 20.

Способ защиты основан на сравнении величины тока шестой гармоники и величины тока нагрузки. В режиме нагрузки каждому значению тока нагрузки соответствует определенная величина тока шестой гармоники (кривая А), а при замыкании на землю или рельсы каждой величине тока нагрузки соответствует большое значение величины тока шестой гармоники (кривая В).

В основу построения защиты положено условие, что при замыкании на землю или рельсы любому значению тока нагрузки соответствует большая величина тока шестой гармоники, чем в нагрузочном режиме.

К датчикам величины тока шестой гармоники и тока нагрузки подключены переменные резисторы 10, 13, причем напряжение, пропорциональное величине тока шестой гармоники выделяется полосовым фильтром, образованным индуктивностями катушек 2, 3, 4 и емкостями конденсаторов 5, 6, 7, вы-

прямляется при помощи выпрямителя (диодного мостика) 8. Конденсаторы 9, 12 служат для сглаживания пульсаций и резких изменений сигналов. Сигналы, снимаемые с датчиков тока направлены встречно и в случае нагрузочного режима на входе транзистора 14 сравнивающего устройства суммарный сигнал равен нулю. В случае же короткого замыкания на базу транзистора 14 поступает отрицательный потенциал, транзистор 14 отпирается и отпирает транзистор 15, что приводит к последовательному срабатыванию реле 19 и 20. Необходимость применения реле времени 20 вызвана отстройкой от ложных срабатываний устройства при резких толчках нагрузки. Стабилитрон 18 служит для защиты перехода база-эмиттер от возможных перенапряжений. Реле времени своими контактами может работать как на сигнал, так и на отключение фидерного автомата.

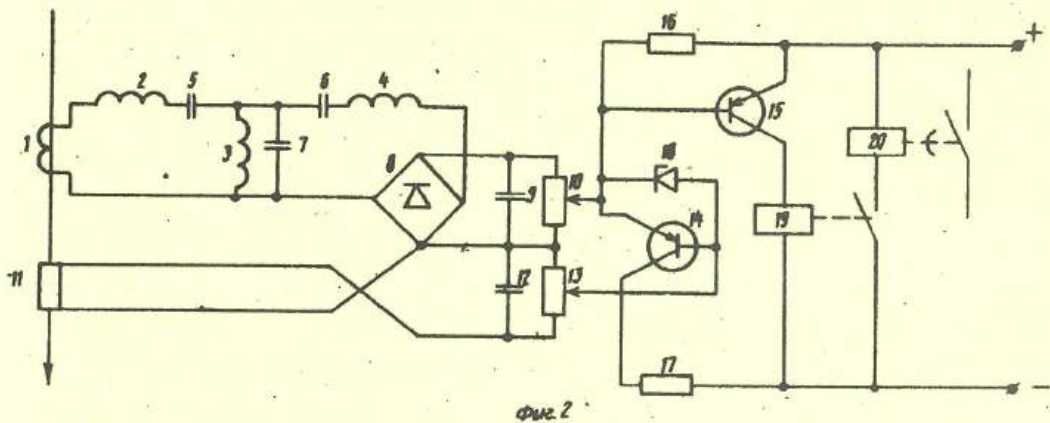
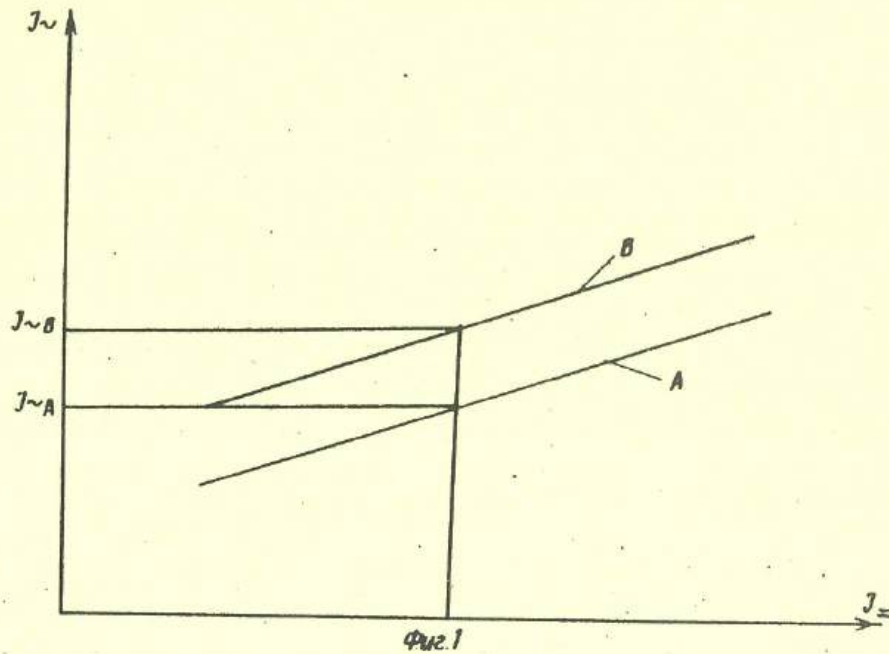
Использование предлагаемого способа позволяет увеличить надежность энергоснабжения электрифицированного транспорта, повысить уровень электробезопасности в карьерах.

Формула изобретения

Способ защиты контактной сети постоянного тока от малого тока замыкания на землю, основанный на измерении величины тока шестой гармоники, сравнении его с эталонной величиной и формировании отключающего сигнала при превышении измеренного тока над эталонной величиной, отличающийся тем, что, с целью повышения чувствительности и избирательности, дополнительно контролируют ток нагрузки, и эталонную величину изменяют в прямопропорциональной зависимости от величины тока нагрузки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Петров Ю.С. и др. Импульсная защита от малых токов замыкания в тяговой карьерной сети, "Горный журнал", 1968, № 3.
2. Авторское свидетельство СССР № 382193, кл. Н 02 Н 3/16, 1971.
3. Гладили Л.В. и др. Улучшение условий электробезопасности на открытых горных разработках, "Известия ВУЗов", "Горный журнал", 1972, № 8.



Редактор О. Волков Составитель Л. Васькова
 Техред М.Летко Корректор М. Шароши

Заказ 8356/66

Тираж 857

Подписное

ЦНИИПИ 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