

к/г 986
n.241



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

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 652640

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство

Ленинградскому ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горному институту им. Г.В.Плеханова


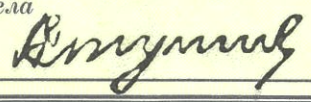
на изобретение "Устройство для направленной защиты от замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью"

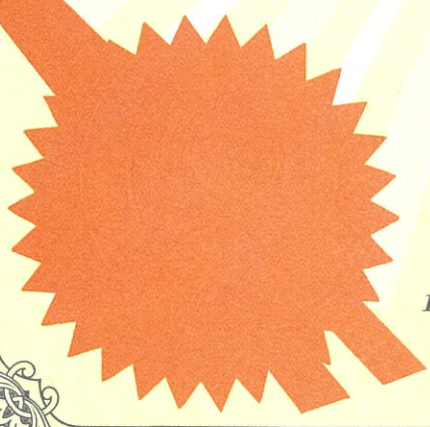
в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой, по заявке № 2381579 с приоритетом от 5 июля 1976г.

автор изобретения: Шулецкая С.П.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

21 ноября 19 78г.

Председатель Госкомитета 
Начальник отдела 





Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 652640

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.07.76(21) 2381579/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.79. Бюллетень №10

Дата опубликования описания 16.03.79

(51) М. Кл.²

H 02 H 3/38

H 02 H 3/16

(53) УДК 621.316.
.925(088.8)

(72) Автор
изобретения

С. П. Шулецкая

(71) Заявитель

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

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАПРАВЛЕННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Изобретение относится к области электротехники, а именно к устройствам для направленной защиты от замыканий на землю, и может быть использовано в сетях с изолированной нейтралью.

Известны аналогичные устройства, содержащие фильтры тока и напряжения, каналы преобразования тока и напряжения, фазочувствительную схему и исполнительное реле [1].

Недостатком известных устройств является то, что они не обеспечивают достаточно быстрой действующей и полностью избирательной защиты поврежденного участка сети в широком диапазоне изменения входных сигналов из-за несовершенства фазочувствительных схем и каналов преобразования напряжения и тока нулевой последовательности.

Известно устройство [2], которое содержит фильтр напряжения и канал преобразования напряжения нулевой последовательности U_0 , состоящий из согласующего резистора, фазосдвигающего звена с параллельным колебательным контуром в выходной цепи и диодно-емкостного формирователя импульсов, а также фильтр тока и канал преобразования тока нулевой последовательности I_0 , содержащий последовательный ко-

лебательный контур, резистор и диод.

Каналы преобразования U_0 и I_0 объединены схемой совпадения, которая выполнена на транзисторах противоположной полярности, коллекторные цепи которых соединены через резистор.

На выходе схемы совпадения включено бесконтактное реле с блоком питания.

Недостатком этого устройства является зависимое увеличение длительности узкого импульса в канале напряжения, а вместе с ним и длительности отключающего импульса на выходе схемы совпадения с ростом амплитуды входного сигнала в канале напряжения.

При этом уменьшается запас по углу фазового сдвига между сравниваемыми сигналами, определяемый разностью между длительностью узкого импульса в канале напряжения и длительностью широкого импульса в канале тока, из-за чего снижается надежность срабатывания устройства.

Цель изобретения — повышение надежности срабатывания устройства путем амплитудной селекции и уменьшения длительности отключающего импульса.

Поставленная цель достигается тем, что в известное устройство содержащее фильтры напряжения и тока нулевой последовательности, канал преобразования напряжения, выполненный на последовательно соединенных фазосдвигающем звене с резонансным LC-фильтром параллельного типа и формирователе импульсов, содержащем диодный селектор, канал преобразования тока, выполненный на резонансном LC-фильтре последовательного типа, выходы которых подключены через фазосравнивающий логический блок, выполненный на транзисторах каналов преобразования тока и напряжения и резисторе в общей коллекторной цепи, к исполнительному органу, дополнительно введены в резонансный LC-фильтр канала преобразования напряжения последовательно с индуктивностью включенные встречно-параллельно диоды, в формирователь импульсов канала преобразования напряжения дополнительно введено дифференцирующее звено, подключенное параллельно упомянутым диодам, а диодный селектор включен в эмиттерную цепь транзистора канала преобразования напряжения фазосравнивающего логического блока.

В предложенном устройстве с ростом амплитуды входного сигнала в канале напряжения длительность формируемых импульсов уменьшается, вследствие чего растет диапазон возможного смещения узкого импульса в канале U_0 по отношению к широкому импульсу в канале I_0 .

При этом уменьшается вероятность отказов и ложных срабатываний защитного устройства, определяемая максимальной разностью между длительностями широкого и узкого импульсов (запас по фазовому углу), а также минимальной амплитудой импульсов, пропускаемых формирователем в канале U_0 . Амплитудный селектор в канале напряжения позволяет надежно отстроиться от сигналов, появляющихся на входе формирователя при значениях U_0 , меньших минимального напряжения срабатывания.

Уменьшение длительности узкого импульса в канале напряжения позволяет также получить отключающий импульс с более крутым передним фронтом, что повышает надежность срабатывания тиристорного исполнительного реле.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется чертежом, на котором изображена электрическая схема устройства.

Устройство содержит канал преобразования напряжения нулевой последовательности, состоящий из последовательно включенных резистора 1, фазосдвигающего звена 2 с резонансным LC-контуром 3, 4 и встречно включенными диодами 5, 6 в выходной цепи, формирователя импульсов на дифференцирующем звене 7, 8 и диодном селекторе 9, 10, а также канал преобразования тока нулевой последовательности, содержащий по-

следовательный колебательный LC-контур 11, 12, резистор 13 и диод 14.

Каналы преобразования U_0 и I_0 объединены фазосравнивающим логическим блоком, который выполнен на транзисторах 15, 16 и резисторе 17.

На выходе этого блока включен исполнительный орган, состоящий из транзистора 18, резистора 19 и тиристора 20.

Блок питания устройства состоит из выпрямительного моста 21, стабилитрона 22, емкости 23 и резистора 24.

При однофазном замыкании на землю на входы устройства поступают с фильтров тока и напряжения нулевой последовательности сигналы, пропорциональные I_0 и U_0 .

В канале U_0 фазосдвигающее звено, образованное конденсатором и параллельным колебательным LC-контуром 3, 4 изменяет фазу входного сигнала основной частоты на угол, близкий к 90° , одновременно фильтруя составляющие не промышленной частоты.

При этом ток, протекающий в индуктивной ветви 4 LC-контур, создает на нелинейном диодном элементе 5, 6 выходное переменное напряжение прямоугольной формы с одинаковой длительностью отрицательных и положительных импульсов, равной полупериоду промышленной частоты.

Дифференцирующее звено 7, 8 формирует при переходе этого напряжения через нуль узкие импульсы длительностью, значительно меньшей, чем полупериод промышленной частоты.

При этом, чем больше амплитуда входного напряжения, тем круче фронт прямоугольных импульсов, получаемых на диодном элементе 5, 6 и тем уже импульс на выходе формирователя и больше его амплитуда.

Отключающий импульс на выходе фазосравнивающего логического блока 25 повторяет изменение формы узкого импульса в канале напряжения, т.е. его длительность также уменьшается с ростом амплитуды входного сигнала U_0 , а крутизна переднего фронта растет, что повышает надежность срабатывания тиристора 20.

Однако при значениях напряжения U_0 , меньших порога чувствительности устройства (например, при несимметрии в сети), на выходе дифференцирующего звена будут появляться малые по амплитуде и «размытые» по длительности импульсы, которые могут вызвать ложные срабатывания устройства.

Поэтому для обеспечения надежного срабатывания устройства в формирователь импульсов дополнительно к дифференцирующему звену введен диодный селектор 9, 10, осуществляющий ограничение узких импульсов по амплитуде снизу. Часть напряжения, поступающего со стабилитрона 22 на делительную цепочку 9, 10, падает на диоде 9, включенном в прямом направлении в эмиттерно-базовую цепь

транзистора 15, запирая базово-эмиттерный переход транзистора при малых сигналах (ниже порога чувствительности), что препятствует прохождению импульсов из канала напряжения на выход фазосравнивающего блока 25.

В канале тока сигнал I_0 , отфильтрованный LC-контуром 11, 12 от составляющих промышленной частоты, поступает на транзистор 16 и в проводящее состояние. Дiod 14 служит для защиты транзистора 16 и в отрицательный полупериод обеспечивает работу резонансного контура 11, 12.

Работа фазосравнивающего логического блока заключается в следующем.

Импульс, сформированный в канале U_0 в момент прохождения через нуль напряжения, снимаемого с диодной цепочки 5, 6, подается через резистор 17 в коллекторную цепь транзистора 16, выполняющего роль ключа. Если при этом транзистор 16 находится в проводящем состоянии, что соответствует положительному полупериоду сигнала в канале I_0 , то импульс, поступающий из канала U_0 , закорачивается на землю. Сигнал отключения не вырабатывается, что соответствует работе устройства на неповрежденном присоединении.

При работе на поврежденном присоединении появление импульса в канале U_0 совпадает с непроводящим состоянием транзистора 16 (отрицательный полупериод сигнала I_0), и импульс, выработанный каналом преобразования U_0 , поступает на базу транзистора 18, формирующего сигнал отключения для отпирания тиристора 20, включенного в цепь отключающей катушки 26 коммутационного аппарата.

Предлагаемое изобретение может быть использовано для защиты от замыканий на землю в распределительных сетях с изолированной нейтралью. Высокая надежность срабатывания, обусловленная отличительными признаками устройства, повысит электробезопасность на карьерах горнорудной промышленности и позволит экономить значи-

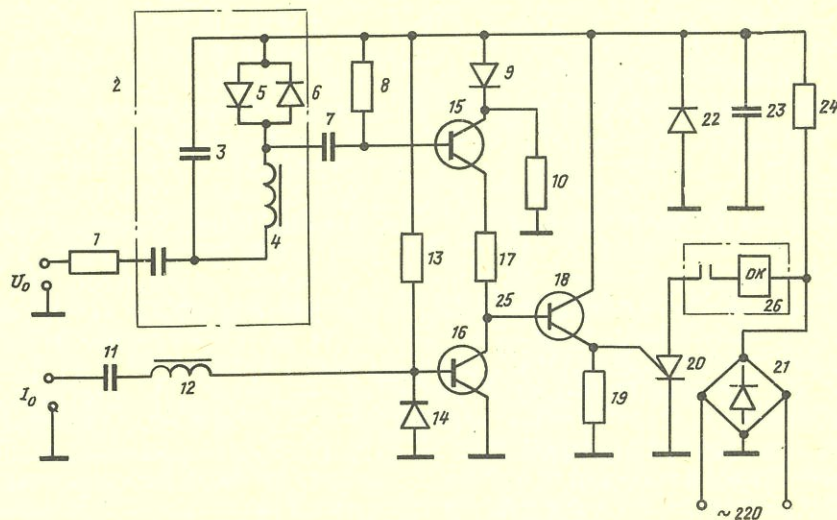
тельную сумму за счет уменьшения вынужденных простоев электрооборудования, имеющих место при ложных срабатываниях защиты.

Формула изобретения

Устройство для направленной защиты от замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью, содержащее фильтры напряжения и тока нулевой последовательности, выходы которых подключены соответственно к каналу преобразования напряжения, выполненному на последовательно соединенных фазосдвигающем звене с резонансным LC-фильтром параллельного типа на выходе и формирователе импульсов, содержащем диодный селектор, и к каналу преобразования тока, выполненному на резонансном LC-фильтре последовательного типа, выходы которых подключены к исполнительному органу через фазосравнивающий логический блок, выполненный на транзисторах каналов преобразования тока и напряжения с резистором в общей коллекторной цепи, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности срабатывания устройства путем амплитудной селекции и уменьшения длительности отключающего импульса, в резонансный LC-фильтр канала преобразования напряжения последовательно с индуктивностью введены включенные встречно-параллельно диоды, а в формирователь импульсов канала преобразования напряжения дополнительно введено дифференцирующее звено, подключенное параллельно упомянутым диодам, а диодный селектор включен в эмиттерную цепь транзистора канала преобразования напряжения фазосравнивающего логического блока.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 172838, кл. Н 02 Н 3/16, 1963.
2. Авторское свидетельство СССР № 541232, кл. Н 02 Н 3/16, 1973.



Редактор Д. Зубов
Заказ 1072/50

Составитель Л. Васькова
Техред О. Луговая
Тираж 856

Корректор Д. Мельниченко
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