



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 855826

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 690584

(22) Заявлено 02.11.79 (21) 2835737/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.08.81. Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 25.08.81

(51) М. Кл.³
H 02 H 3/16
G 01 R 19/165

(53) УДК 621.316.
.925(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. И. Корогодский, Э. М. Либерзон и Э. Н. Райхман

(71) Заявитель

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт по комплексной электрификации промышленных объектов «Тяжпромэлектропроект» им. Ф. Б. Якубовского

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ И КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к релейной защите электроустановок переменного тока, преимущественно вентильных и синхронных электродвигателей с частотным пуском, а также генераторов и компенсаторов, работающих в блоке с трансформатором.

По основному авт. св. № 690584 известно устройство, содержащее источник переменного напряжения, разделительный трансформатор, ко вторичной обмотке которого подключен выпрямитель, орган блокировки, выход которого подключен к блокирующим входам последовательно соединенных измерительного органа защиты с исполнительным блоком и органа контроля изоляции, фильтр, параллельно которому включен шунтирующий конденсатор с параллельно включенным разрядником, причем измерительный орган защиты с исполнительным блоком и орган контроля изоляции включены между первичной обмоткой разделительного трансформатора и выходом источника переменного напряжения, к которому подключен вход органа блокировки [1].

Однако при наличии замыкания на землю в защищаемой электроустановке и опреде-

2

ленных частотах возможно возникновение резонанса напряжения в цепи с последовательно включенными индуктивностью трансформатора напряжения, через нейтраль которого вводится постоянный ток в защищаемую установку, и конденсатором.

5 На фиг. 1 приведена схема замещения нулевой последовательности при замыкании на землю в защищаемой электроустановке; на фиг. 2 — блок-схема устройства; на фиг. 3 схема замещения нулевой последовательности устройства.

10 В схеме (фиг. 1) Z_{0TH} — полное сопротивление нулевой последовательности трансформатора напряжения (ТН); $Z_{0TH} = R_{0TH} + jX_{0TH}$; X_C — емкостное сопротивление шунтирующего конденсатора.

15 Резонанс напряжений в этой схеме возникает при $X_{0TH} = 3X_C$, т.е. на частоте

$$f = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_{0TH} C_0}},$$

20 где L_{0TH} — индуктивность ТН ($L_{0TH} = \frac{X_{0TH}}{\omega}$); C_0 — емкость шунтирующего конденсатора ($C_0 = \frac{1}{\omega X_C}$).

При работе вентиляционного электродвигателя частота напряжения изменяется в широких пределах (0 до $f_{ном}$) и, кроме этого, вследствие сильного искажения формы кривой, в напряжении содержит широкий спектр высших гармоник. Поэтому при замыканиях на землю возможно возникновение резонанса напряжений, представляющего опасность для элементов устройства, прежде всего трансформатора напряжения.

Цель изобретения — повышение надежности работы устройства путем предотвращения возможности возникновения резонансных явлений.

Указанная цель достигается тем, что в устройство дополнительно введены два диода, один из которых включен последовательно с конденсатором с полярностью, обеспечивающей возможность его заряда от выпрямителя, а второй диод с противоположной полярностью включен параллельно конденсатору.

Источник 1 переменного напряжения через измерительный орган защиты с исполнительным блоком 2 и орган 3 контроля изоляции подключен к разделительному трансформатору 4. Ко вторичной обмотке этого трансформатора подключен выпрямитель 5, постоянное напряжение которого накладывается на цепи защищаемой электроустановки 6 через нейтраль первичных обмоток трансформатора 7 напряжения.

Фильтр 8 ослабляет переменное напряжение которое может подаваться на защиту со стороны защищаемой электроустановки. Конденсатор 9 обеспечивает цепь для протекания переменного тока при замыканиях на землю. Разрядник 10 предусмотрен на случай нарушения цепи конденсатора 9.

Орган 11 блокировки предназначен для исключения ложного действия измерительного органа 2 защиты и органа 3 контроля изоляции от зарядного тока конденсатора 9 при подаче напряжения на устройство от источника 1 переменного напряжения, при перерывах питания со стороны этого источника, а также при пробое конденсатора 9 или диодов выпрямительного моста 5.

Дополнительно введенный в устройство диод 12 предотвращает возможность протекания тока разряда конденсатора через индуктивность трансформатора 7 напряжения, вследствие этого исключается обмен энергией между магнитным полем трансформатора напряжения и электрическим полем конденсатора 9, т.е. предотвращается резонанс напряжений. Диод 13 служит для создания цепи току обратной полуволны.

Введение диодов (фиг. 2) не нарушает цепь переменного тока: одна полуволна тока

проходит через сопротивление $Z_{отн}$, диод 12 и сопротивление $3X_c$, обратная полуволна — через диод 13 и сопротивление $Z_{отн}$. Диоды 12 и 13 не влияют на цепь протекания постоянного тока от выпрямителя 5.

Устройство работает следующим образом. В нормальном режиме значение постоянного и переменного тока определяется состоянием изоляции защищаемой электроустановки, это значение мало и защита не действует. При ухудшении изоляции электроустановки или при замыкании на землю в любой ее точке, токи возрастают и приводят к срабатыванию защиты. Если происходит пробой конденсатора 9 или диодов выпрямительного моста 5, срабатывает блокирующий орган, предотвращающий действие защиты и органа контроля изоляции. Блокирующий орган при срабатывании подает сигнал о неисправности устройства защиты.

В зависимости от конкретных условий защита может действовать либо на сигнал, либо на отключение электроустановки, либо иметь две ступени: чувствительную — сигнальную и более грубую — отключающую.

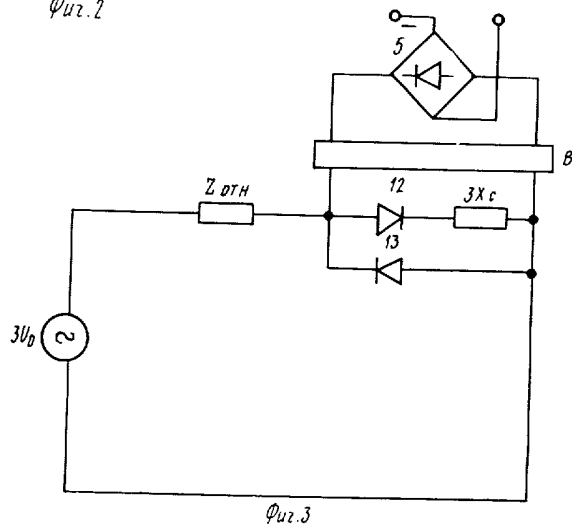
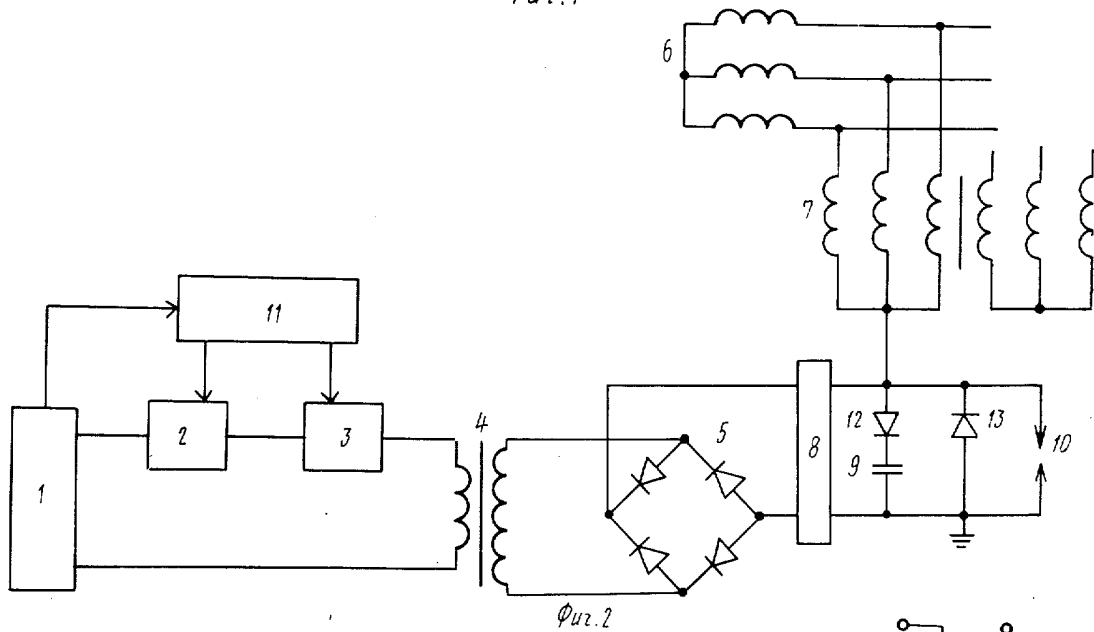
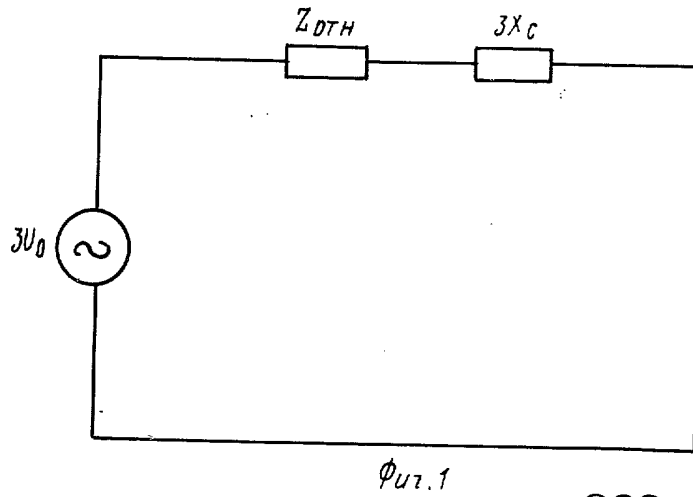
Для безопасности персонала разделительный трансформатор 4, выпрямитель 5, фильтр 8, конденсатор 9, разрядник 10, диоды 12 и 13 размещены в отдельном шкафу и нормально недоступны для персонала. При открывании двери этого шкафа действует блокировка, шунтирующая цепь конденсатора 9, т.е. замыкающая на землю нулевую точку трансформатора 7 напряжения.

Устройство обеспечивает чувствительную защиту электроустановок без зоны нечувствительности и обеспечивает безопасный и постоянный контроль состояния изоляции.

Формула изобретения

Устройство для защиты от замыкания на землю и контроля изоляции электроустановки переменного тока по авт. св. № 690584, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности за счет предотвращения возможности возникновения резонансных явлений, в устройство дополнительно введены два диода, один из которых включен последовательно с упомянутым конденсатором с полярностью, обеспечивающей возможность заряда конденсатора от выпрямителя, а второй диод с противоположной полярностью включен параллельно конденсатору.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 690584, кл. Н 02 Н 3/16, 1977.



Редактор Т. Парфенова
Заказ 6946/77

Составитель Л. Васькова
Техред А. Бойкас
Тираж 675

Корректор С. Шомак
Подписное

ВНИИПИ 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