



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 № 439876

(22) Заявлено 07.03.78 (21) 2587438/07

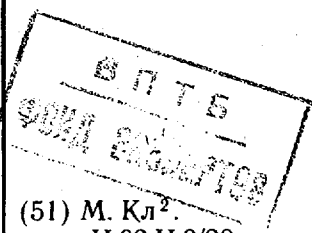
с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 05.03.80. Бюллетень № 9

Дата опубликования описания 15.03.80

(11) 720608



(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
H 02 H 3/28  
H 01 H 83/14

(53) УДК 621.316.  
.925(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. М. Дмитренко и М. Г. Линт

(71) Заявитель

### (54) РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

1

Изобретение относится к релейной защите электрических систем, может применяться для защиты генераторов и высоковольтных электродвигателей.

Известно по основному авторскому свидетельству № 439876 реле дифференциальной защиты, содержащее трансреактор, к выходу которого подключены последовательно соединенные выпрямительный мост, резонансный контур, настроенный на частоту сети, релейный элемент, элемент выдержки времени и выходной орган.

Известное реле обеспечивает недостаточную отстройку от однополярных токов небаланса, что приводит к снижению чувствительности защиты при внутренних коротких замыканиях.

Целью изобретения является повышение чувствительности при высоком быстродействии реле.

Для этого реле дифференциальной защиты дополнительно снабжено промежуточным трансформатором тока, имеющим сердечник с прямоугольной петлей намагничивания, к вторичной обмотке которого подключены последовательно соединенные выпрямитель,

2

релейный формирователь прямоугольных импульсов, элемент выдержки времени на возврат, элемент И, причем первичная обмотка промежуточного трансформатора тока соединена последовательно с первичной обмоткой трансреактора, другой вход элемента И подключен к выходу элемента выдержки времени, а выход элемента И подключен к обмотке выходного промежуточного реле.

На фиг. 1 изображено предлагаемое реле, на фиг. 2—3 — временные диаграммы работы реле в режиме протекания однополярного тока небаланса и тока при коротком замыкании в зоне действия защиты.

Реле содержит трансреактор 1, вторичная обмотка которого подключена к входу выпрямителя 2. Выход выпрямителя соединен с входом резонансного контура 3, содержащего конденсатор, дроссель и два резистора. Выход резонансного контура соединен с входом релейного формирователя 4 прямоугольных импульсов, выход которого соединен с входом элемента 5 выдержки времени. Последовательно с первичной обмоткой трансреактора 1 включена первичная обмотка трансформатора 6, имеющего серд-

дечник с прямоугольной петлей гистерезиса. Вторичная обмотка трансформатора соединена с входом выпрямителя 7, вход которого соединен с входом релейного формирователя 8 прямоугольных импульсов. Выход релейного формирователя 8 соединен с входом элемента 9 выдержки времени на возврат. Выходы элемента 5 выдержки времени и элемента 9 выдержки времени на возврат соединены с соответствующими входами элемента И 10, выход которого соединен с обмоткой выходного промежуточного реле 11.

Предлагаемое реле работает следующим образом.

При нормальном режиме работы защищаемого объекта ток на входе реле  $i_{вх}$  мал, сигнал на выходе элемента 5 выдержки времени равен нулю. Сигнал на выходе трансформатора 6 значительно меньше уровня срабатывания релейного формирователя 8, поэтому на выходе последнего, а следовательно, и на выходе элемента 9 выдержки времени на возврат сигнал равен нулю. Соответственно равен нулю сигнал на выходе элемента И 10, выходное реле 11 не работает.

При протекании через защищаемый объект переходного тока внешнего короткого замыкания небольшой кратности в дифференциальной цепи реле протекает однополярный ток небаланса. Переменная слагающая тока небаланса искажена незначительно, поэтому на выходе элемента 5 выдержки времени и на соответствующем входе элемента И 10 через время порядка 25 мс появляется сигнал «1». Если направление остаточного магнитного потока сердечника трансформатора 6 противоположно направлению потока, наведенного током небаланса, в результате намагничивания на его выходе появится короткий одиночный импульс, амплитуда которого превышает уровень срабатывания релейного формирователя 8. На выходе релейного формирователя 8 сформируется короткий прямоугольный импульс, а на выходе элемента 9 выдержки времени на возврат — одиночный импульс, длительность которого приближается к периоду промышленной частоты 20 мс. Таким образом, на втором входе логического элемента И 10 сигнал «1» исчезнет раньше, чем тот появится на первом входе. Одновременное появление сигналов «1» на обоих входах элемента И 10 в режиме протекания однополярного тока небаланса не имеет места и сигнал на его выходе остается равным нулю. Выходное реле 11 не работает. В случае, если остаточное потокоцепление сердечника трансформатора 6 достаточно велико и совпадает по знаку с потокоцеплением, наведенным током небаланса, импульс на выходе трансформатора 6 будет мал и сигнал «1» на выходах элементов 8—9 и на соответствующем входе элемента И 10 вообще не появится.

При протекании на входе реле тока в режиме короткого замыкания в зоне действия защиты, на выходе трансформатора 6 будут появляться импульсы всякий раз, когда входной ток будет изменять знак. На выходе релейного формирователя 8 будут появляться короткие прямоугольные импульсы, разделенные паузами, длительность которых зависит от постоянной времени затухания апериодической слагающей тока короткого замыкания и не превышает длительность периода промышленной частоты 20 мс. На выходе элемента 9 выдержки времени на возврат сигнал будет непрерывным. Через 25 мс появится сигнал «1» на выходе элемента 5 и, соответственно на выходе элемента И 10, выходное реле сработает.

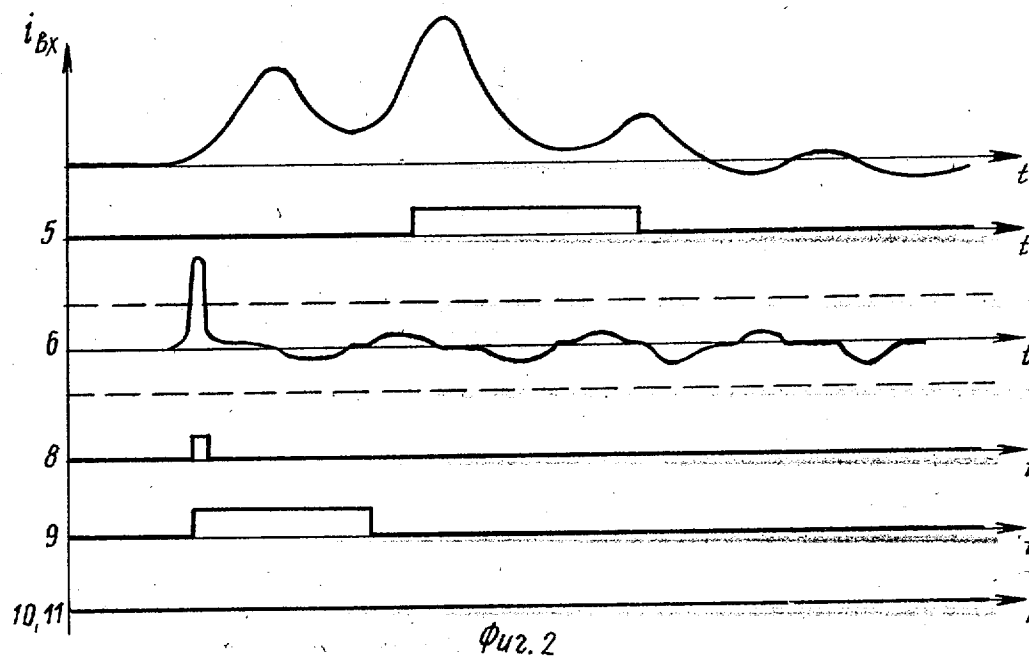
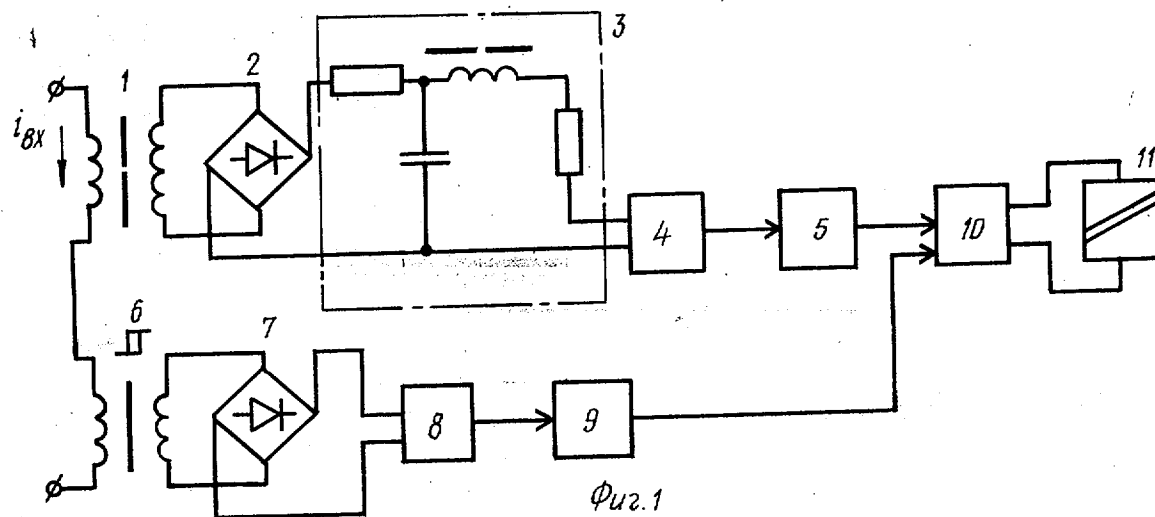
При неблагоприятном сочетании остаточного потокоцепления и начального значения тока  $i_{вх}$  трансформатора 6 амплитуда первого импульса может оказаться недостаточной для срабатывания релейного формирователя 8. В этом случае импульс на выходе релейного формирователя 8, а также на выходе элемента 9 времени и соответствующем входе элемента И 10 появится после первого перехода тока через нуль, т. е. через время, не превышающее 20 мс. Поскольку на другом входе элемента И 10 сигнал «1» появится несколько позднее, замедления в срабатывании выходного реле не произойдет.

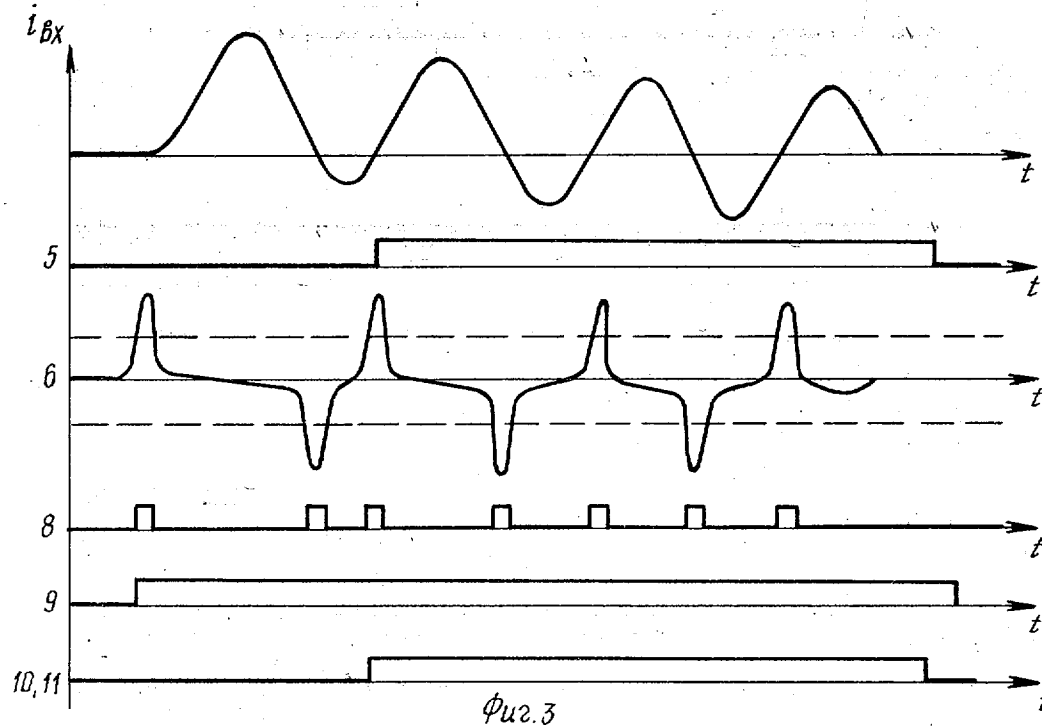
Релейный формирователь, элемент выдержки времени и элемент И могут быть выполнены как с применением полупроводниковых диодов и транзисторов, так и интегральных микросхем.

Предлагаемое устройство повышает чувствительность реле дифференциальной защиты, благодаря чему отключение защищаемого объекта происходит при существенно меньших токах повреждения. Тем самым уменьшается ущерб, связанный с разрушением защищаемого объекта при коротком замыкании в нем.

#### Формула изобретения

Реле дифференциальной защиты по авторскому свидетельству № 439876, отличающееся тем, что, с целью повышения чувствительности, оно дополнительно снабжено промежуточным трансформатором тока, имеющим сердечник с прямоугольной петлей намагничивания, ко вторичной обмотке которого подключены последовательно соединенные между собой выпрямитель, релейный формирователь прямоугольных импульсов, элемент выдержки времени на возврат, элемент И, причем первичная обмотка промежуточного трансформатора тока соединена последовательно с первичной обмоткой трансреактора, другой вход элемента И подключен к выходу элемента выдержки времени, а выход элемента И подключен к обмотке выходного промежуточного реле.





Фиг. 3

Редактор Ю. Челюканов  
Заказ 10239/44

Составитель В. Орлов  
Техред К. Шуфрич  
Тираж 783

Корректор М. Вигула  
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