



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 691944

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.04.76 (21) 2346975/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.10.79. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 25.10.79

(51) М. Кл.².
H 01 H 83/16
H 02 H 3/06

(53) УДК 621.316.
.925 (088.8)

(72) Автор
изобретения

В. Н. Кореняко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ПОВРЕЖДЕННОЙ ФАЗЫ ЛИНИИ

1

Данное изобретение относится к электро-энергетике и предназначено для использования в устройствах релейной защиты и автоматики энергосистем, в частности, в устройствах однофазного автоматического повторного включения (ОАПВ).

Известны реле сопротивления, предназначенные для работы в качестве избирательного органа поврежденной фазы устройства однофазного автоматического повторного включения, действующие при замыканиях на землю [1] и [2].

Из известных реле сопротивления наиболее близким по технической сущности является реле сопротивления, описанное в [3]. Это реле содержит два трансформатора напряжения, первичные обмотки которых подключены к измерительным цепям напряжения линии, первый и второй трансреакторы с двумя вторичными обмотками каждый, первичные обмотки которых включены соответственно в рассечки фазового и нулевого проводов токовых измерительных цепей линии, орган сравнения и подключенный к его выходу реагирующий орган, при этом первые концы каждой вторичной обмотки обоих

2

трансреакторов соединены с соответствующими входами органа сравнения, а второй конец первой вторичной обмотки первого трансреактора соединен с первым концом вторичной обмотки первого трансформатора напряжения, кроме того, вторые концы вторых вторичных обмоток обоих трансреакторов и вторичных обмоток второго трансформатора напряжения подключены к соответствующим входам органа сравнения, первый конец вторичной обмотки второго трансформатора напряжения соединен со вторым концом первой вторичной обмотки второго трансреактора, а оба трансреактора имеют по две первичных обмотки.

15 Основным недостатком указанных аналогов и реле прототипа является то, что вышеописанные реле сопротивления находятся в сработавшем положении на отключенной фазе линии в неполнофазном режиме, кроме того, реле прототип довольно сложно реализовано.

20 Целью настоящего изобретения является упрощение схемы реле сопротивления, а также повышение надежности путем исключе-

ния срабатывания реле на отключенной фазе линии в неполнофазном режиме.

Для реле сопротивления, содержащего трансформатор напряжения, первичная обмотка которого подключена к измерительным цепям напряжения линии, первый и второй трансреакторы с двумя вторичными обмотками каждый, первичные обмотки которых включены соответственно в рессечки фазового и нулевого проводов токовых измерительных цепей линии, орган сравнения и подключенный к его выходу реагирующий орган, при этом первые концы каждой вторичной обмотки обоих трансреакторов соединены с соответствующими входами органа сравнения, а второй конец первой вторичной обмотки первого трансреактора соединен с первым концом вторичной обмотки трансформатора напряжения, поставленная цель достигается тем, что вторые концы вторых вторичных обмоток трансреакторов, выполненных с одной первичной обмоткой каждый, соединены между собой, а второй конец вторичной обмотки трансформатора напряжения соединен со вторым концом второй вторичной обмотки второго трансреактора.

На фигуре 1 изображена схема предлагаемого реле сопротивления, на фигуре 2 даны его характеристики срабатывания.

Реле сопротивления содержит трансформатор 1 напряжения, имеющий первичную обмотку 2 и вторичную обмотку 3, трансреактор 4, имеющий одну первичную обмотку 5 и две вторичные обмотки 6, 7, трансреактор 8, имеющий одну первичную обмотку 9 и две вторичные обмотки 10, 11, схему сравнения 12, реагирующий орган 13. Первичная обмотка 2 трансформатора 1 напряжения подключается к измерительному трансформатору напряжения контролируемой фазы. Первичная обмотка 5 трансреактора 4 обтекается полным током контролируемой фазы, первичная обмотка 9 трансреактора 8 обтекается частью или полным утроенным током $3I_0$ нулевой последовательности. Вторичные обмотки 6 трансреактора 4, 10 трансреактора 8 и один из входов схемы сравнения 12 образуют рабочий контур, выпрямленное напряжение этого контура создает в реагирующем органе 13 момент срабатывания. Вторичные обмотки 3 трансформатора 1 напряжения, 7 трансреактора 4 и 11 трансреактора 8 и один из входов схемы сравнения 12 образуют тормозной контур, выпрямленное напряжение этого контура создает в реагирующем органе 13 момент торможения. Вторичные обмотки 6 трансреактора 4 и 10 трансреактора 8 соединены таким образом, что к рабочему контуру подводится напряжение

$$\dot{E}_p = K_{12} \cdot \dot{I}_\varphi + K_{14} \cdot K \cdot 3\dot{I}_0,$$

а вторичные обмотки 7 трансреактора 4, 11 трансреактора 8 и 3 трансформатора 1

напряжения соединены таким образом, что к тормозному контуру подводится напряжение $\dot{E}_T = K_u \cdot U - (K_{11} \cdot \dot{I}_\varphi + K_{13} \cdot K \cdot 3\dot{I}_0)$ где K_u — коэффициент трансформации трансформатора 1 напряжения, K_{11}, K_{12}, K_{13} и K_{14} — коэффициенты численно равные величинам ЭДС соответственно на обмотках 6, 7, 10 и 12 трансреакторов 4 и 8 при токе в первичной обмотке соответствующего трансреактора равном 1 А; K — коэффициент компенсации; U — фазное напряжение контролируемой реле сопротивления фазы.

Если пренебречь напряжением срабатывания реагирующего органа 13, то условие срабатывания реле сопротивления будет характеризоваться следующим уравнением:

$$|K_u \cdot U - (K_{11} \cdot \dot{I}_\varphi + K_{13} \cdot K \cdot 3\dot{I}_0)| \leq |K_{12} \cdot \dot{I}_\varphi + K_{14} \cdot K \cdot 3\dot{I}_0|$$

В комплексной плоскости сопротивлений этому выражению соответствует окружность 14, которая при $K_{11} = K_{12}$; $K_{13} = K_{14}$ и равенстве сопротивлений тормозного и рабочего контуров проходит через начало координат. Конструкция реле сопротивления позволяет сделать $K_{12} > K_{11}$; $K_{13} > K_{14}$. В этом случае при подаче напряжения на трансформатор 1 напряжения и тока только в первичную обмотку 9 трансреактора 8 характеристика срабатывания представляет окружность 15, смещенную в I квадрант комплексной плоскости сопротивлений; при подаче напряжения на трансформатор 1 напряжения и тока только в первичную обмотку 5 трансреактора 4 характеристика срабатывания представляет окружность 16, смещенную в III квадрант комплексной плоскости сопротивлений, а при подаче напряжения на трансформатор 1 напряжения и тока в первичную обмотку 5 трансреактора 4 и в первичную обмотку 9 трансреактора 8 характеристика срабатывания представляет окружность 17, смещенную в III квадрант комплексной плоскости сопротивлений. В бестоковую паузу цикла ОАПВ и т. к. $K_{13} > K_{14}$, то $|\dot{E}_T| > |\dot{E}_p|$ и реле сопротивления будет находиться в несработавшем положении.

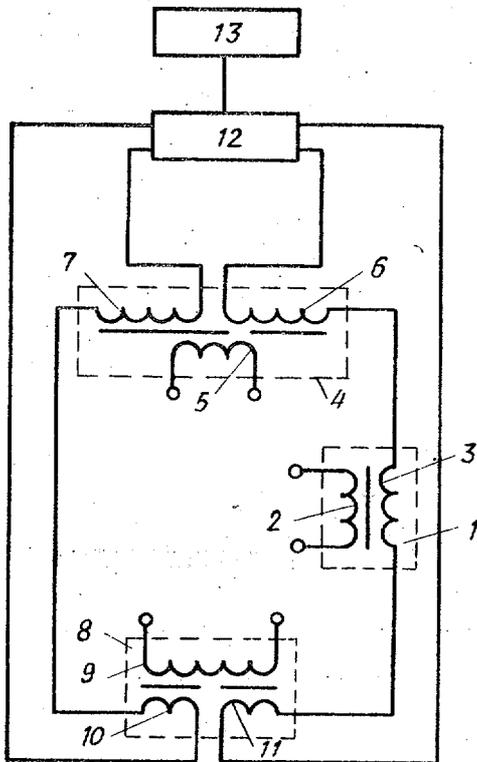
$$\dot{U} = 0, \dot{I}_\varphi = 0, \dot{E}_p = K_{14} \cdot K \cdot 3\dot{I}_0, 3\dot{E}_T = K_{13} \cdot 3\dot{I}_0$$

Использование трансреакторов, выполненных с одной первичной обмоткой каждый, и одного трансформатора напряжения вместо двух, а также указанное выше включение их вторичных обмоток позволяет упростить схему реле и повысить надежность путем исключения срабатывания реле на отключенной фазе линии в неполнофазном режиме.

Использование предлагаемого изобретения приводит к уменьшению трудоемкости изготовления, веса габаритов, потребления мощности количества элементов и деталей реле сопротивления, а также дает возможность отказаться от применения в устройствах ОАПВ элементов, блокирующих реле сопротивления в бестоковую фазу цикла ОАПВ.

Формула изобретения

Реле сопротивления для выбора поврежденной фазы линии, содержащее трансформатор напряжения, первичная обмотка которого подключена к измерительным цепям напряжения линии, первый и второй трансреакторы с двумя вторичными обмотками каждый, первичные обмотки которых включены соответственно в рассечки фазового и нулевого проводов токовых измерительных цепей линии, орган сравнения и подключенный к его выходу реагирующий орган, при этом первые концы каждой вторичной обмотки обоих трансреакторов соединены с соответствующими входами органа сравнения, а второй конец первой вторичной обмотки первого трансреактора соединен с первым концом вторичной обмотки транс-



Фиг. 1

Редактор В. Лукин
Заказ 6227/44

форматора напряжения, отличающееся тем, что, с целью упрощения схемы и повышения надежности путем исключения срабатывания реле на отключенной фазе линии в неполнофазном режиме, вторые концы вторых вторичных обмоток обоих трансреакторов, выполненных с одной первичной обмоткой каждый, соединены между собой, а второй конец вторичной обмотки трансформатора напряжения соединен со вторым концом второй вторичной обмотки второго трансреактора.

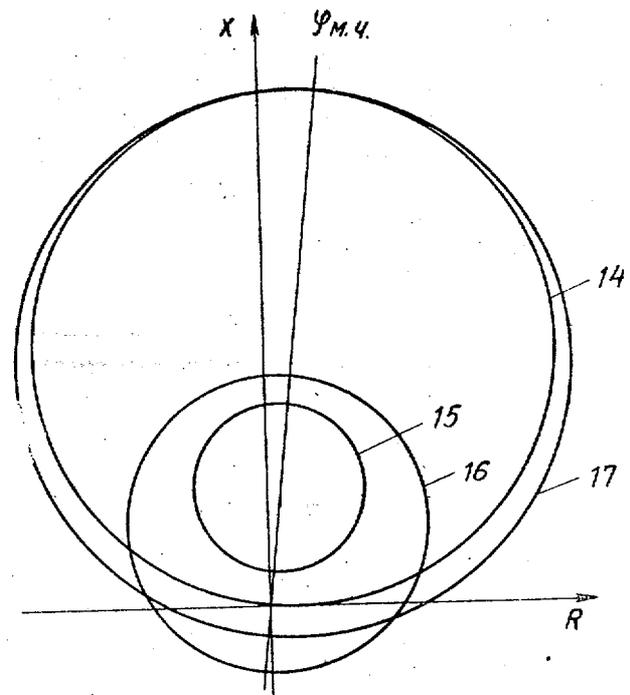
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Фейст П. К. Исследование работы дистанционных реле методом круговых диаграмм в комплексной плоскости полных сопротивлений. Труды ЦНИЭЛ, вып. 1, Госэнергоиздат, 1953.

2. Какуевичкий Л. И., Смирнова Т. В. Справочник реле защиты и автоматики. М., «Энергия», 1972, с. 257 — 264.

3. Разработка и исследование быстродействующих избирательных органов на полупроводниковых приборах для устройства ОППВ-750 с испытанием опытного образца на ЛЭП 750 кВ, отчет института «Энергосетьпроект», инв. № 5663 тм-М1, Москва, 1972 (прототип).



Фиг. 2

Составитель В. Стрелков
Техред О. Луговая
Тираж 923

Корректор Ю. Макаренко
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