

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13318

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

Н 02Н 3/26

(54)

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОЙ ФАЗЫ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

(21) Номер заявки: а 20080507

(22) 2008.04.18

(43) 2009.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Калентиюнок Евгений Васильевич; Ермаков Александр Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 610224, 1978.

ВУ 5884 С1, 2004.

ВУ 5773 С1, 2003.

RU 2312442 С2, 2007.

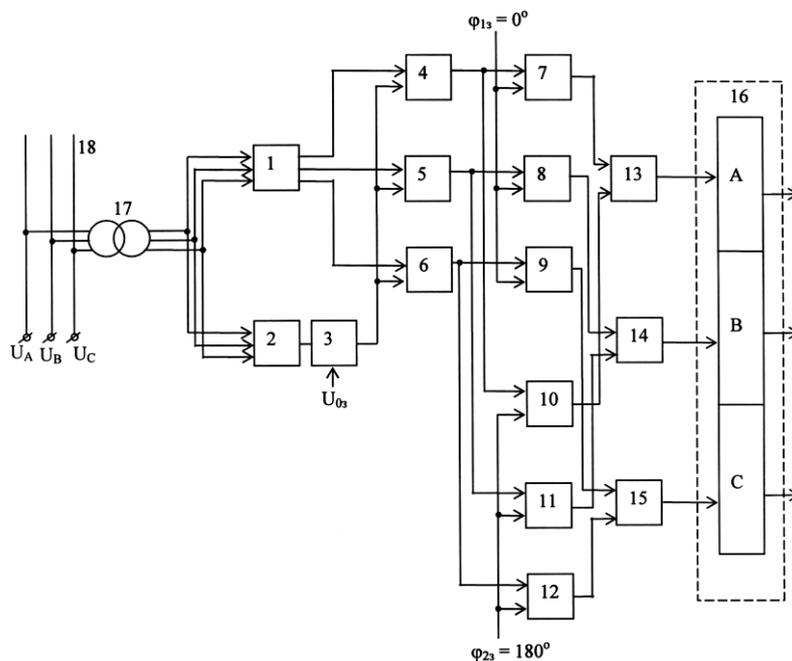
SU 1711283 А1, 1992.

US 4148087 А, 1979.

US 4313146 А, 1982.

(57)

Способ определения поврежденной фазы при однофазном повреждении линии электропередачи в сети с изолированной нейтралью, при котором измеряют напряжения прямой и нулевой последовательностей фаз, измеряют углы сдвига фаз между симметричными составляющими напряжений прямой и нулевой последовательностей фаз и определяют поврежденную фазу по равенству угла сдвига фаз между симметричными составляющими напряжений прямой и нулевой последовательностей 0 или 180°.



ВУ 13318 С1 2010.06.30

Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано для релейной защиты автоматики и телемеханики.

Известны способы выбора поврежденной фазы, основанные на измерении токов, напряжений, сравнении фазы тока нулевой последовательности и фазных или линейных напряжений [1]. Недостатком этих способов является ограниченность применения из-за низкой чувствительности на длинных линиях, несущих значительные нагрузки.

Наиболее близким к изобретению является способ выбора поврежденной фазы при несимметричных коротких замыканиях на землю, основанный на измерении и сравнении углов сдвига фаз между симметричными составляющими токов обратной и нулевой последовательностей и напряжений прямой и обратной последовательностей фаз, а поврежденную фазу определяют в том случае, если одновременно угол сдвига между токами обратной и нулевой последовательностей меньше 90° и угол сдвига фаз между напряжениями прямой и обратной последовательностей больше 90° [2].

Однако этот способ имеет низкую селективность при определении поврежденной фазы в сетях с изолированной нейтралью, так как угол сдвига между токами обратной и нулевой последовательностей имеет значение, меньшее 90° , только при замыкании со стороны нагрузки и замыкании без обрыва, кроме того, напряжение обратной последовательности имеет очень малые значения либо равно нулю при однофазных замыканиях в сетях с изолированной нейтралью.

Задачей изобретения является повышение селективности выбора поврежденной фазы на линии электропередачи, работающей в сети с изолированной нейтралью.

Сущность способа заключается в том, что в способе определения поврежденной фазы при однофазном повреждении линии электропередачи в сети с изолированной нейтралью измеряют напряжения прямой и нулевой последовательностей фаз, измеряют углы сдвига фаз между симметричными составляющими напряжений прямой и нулевой последовательностей фаз и определяют поврежденную фазу по равенству угла сдвига фаз между симметричными составляющими напряжений прямой и нулевой последовательностей 0 или 180° .

Сущность изобретения поясняется фигурой, на которой представлена функциональная схема устройства, реализующая предлагаемый способ определения поврежденной фазы при однофазном повреждении линии электропередачи.

Устройство содержит фильтр 1 напряжений прямой последовательности, фильтр 2 напряжения нулевой последовательности, пусковой орган 3, блоки 4, 5, 6 измерения углов сдвига фаз между симметричными составляющими, блоки 7, 8, 9, 10, 11, 12 сравнения, логические элементы "ИЛИ" 13, 14, 15, индикатор 16 поврежденной фазы.

Входы фильтров 1 и 2 присоединены к трансформатору 17 напряжения линии 18 электропередачи. Выходы фильтра 1 напряжений прямой последовательности соединены с первыми входами блоков 4, 5, 6, вторые входы которых соединены через пусковой орган 3 с выходом фильтра 2 напряжения нулевой последовательности. Выход блока 4 соединен с первыми входами блоков 7 и 10 сравнения, выход блока 5 - с первыми входами блоков 8 и 11 сравнения, а выход блока 6 - с первыми входами 9 и 12 сравнения. На вторые входы блоков 7, 8, 9 сравнения подается сигнал, пропорциональный углу, равному 0° , а на вторые входы блоков 10, 11, 12 сравнения - сигнал, пропорциональный углу, равному 180° . Выход блока 7 соединен с первым входом элемента 13, второй вход которого присоединен к выходу блока 10. Выход блока 8 соединен с первым входом элемента 14, второй вход которого присоединен к выходу блока 11. Выход блока 9 соединен с первым входом элемента 15, второй вход которого присоединен к входу блока 12. Выходы элементов 13, 14, 15 соединены с выходами индикатора 16 поврежденной фазы.

Устройство работает следующим образом.

В нормальном симметричном режиме напряжение нулевой последовательности (U_0) практически отсутствует, поэтому пусковой орган 3 устройства не срабатывает, так как

ВУ 13318 С1 2010.06.30

действительное напряжение (U_0) меньше заданного (U_{03}). При возникновении однофазного повреждения появившееся значительное напряжение нулевой последовательности на входе блока 2 приводит к срабатыванию пускового органа 3 (т.к. $U_0 > U_{03}$) и сигнал, пропорциональный напряжению нулевой последовательности подается на вторые входы блоков 4, 5, 6, на первые входы которых с фильтра 2 подаются сигналы, пропорциональные напряжениям прямой последовательности фаз А, В и С. В блоках 4, 5, 6 измеряются углы сдвига фаз между напряжениями прямой и нулевой последовательностей фаз А, В и С. На входе блоков 4, 5, 6 появляются сигналы, пропорциональные значениям измеренных углов, которые подаются в блоки сравнения 7, 8, 9, 10, 11, 12, где сравниваются с заданными значениями ($\varphi_{13} = 0^\circ$ или $\varphi_{23} = 180^\circ$). При совпадении входных сигналов в блоках 7, 8, 9, 10, 11, 12 сравнения на их выходе появляется сигнал, поступающий на один из входов элементов "ИЛИ" 13, 14 или 15, на выходе которого образуется сигнал, вызывающий срабатывание индикатора 16, сигнализирующего о повреждении фазы А, фазы В или фазы С.

Таким образом, предложенный способ и устройство, его реализующее, позволяют селективно определить поврежденную фазу при однофазном повреждении линии электропередачи и оперативно информировать об этом диспетчерский персонал электрических сетей или использовать полученный сигнал в устройствах автоматики.

Применение данного способа устройства, выполненного по предлагаемой схеме, позволяет сократить время на отыскание мест повреждения в сетях с изолированной нейтралью, что приводит к повышению надежности электроснабжения и уменьшению недоотпуска электроэнергии потребителям. Устройство, реализующее данный способ, может быть изготовлено на базе микропроцессорной техники.

Источники информации:

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы релейной защиты высоковольтных сетей. - М.: Госэнергоиздат, 1957. - С. 75-77.
2. А.с. СССР 610224, МПК Н 02Н 3/26, G 01R 31/06, 1978.