



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21) 2021/0670.1
(22) 02.11.2021
(45) 23.12.2022, бюл. №51
(72) Исабеков Даурен Джамбулович
(73) Некоммерческое акционерное общество «Торайгыров университет»
(56) KZ 28736 A4, 15.07.2014;
RU 2678189 C1, 24.01.2019;
RU 2584548 C1, 20.05.2016;
SU 628549, 15.10.1978.

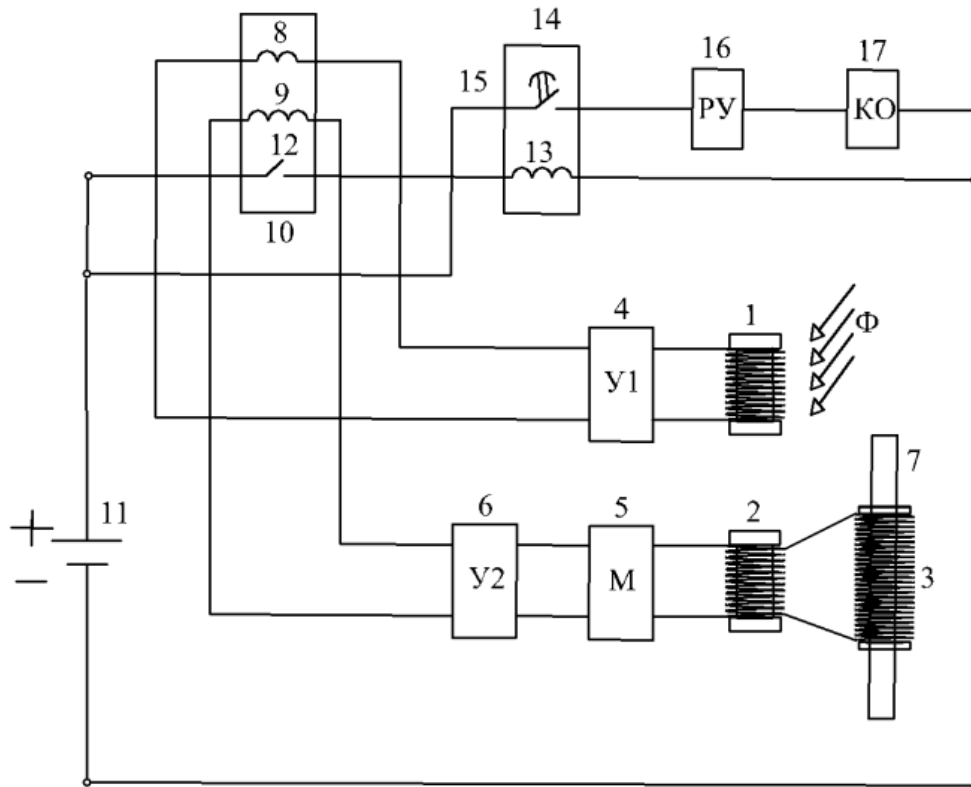
(54) **КОНСТРУКЦИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ**

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к релейной защите, выполненной с применением катушек индуктивностей и может быть использовано для электроустановок в качестве максимальной направленной токовой защиты с блокировкой минимального напряжения.

Конструкция содержит первую, вторую и третью катушку индуктивности, причем первая подключена выводам усилителя тока, а вторая - ко входу микропроцессора, а его выход к усилителю напряжения. Усилители тока и напряжения усиливают значение тока и напряжения, снимаемого с выводов первой и второй катушек индуктивности до требуемого. Третья катушка индуктивности, состоящая из первичной и вторичной обмоток, намотана на токоведущую шину, у которой вывод вторичной обмотки подключен ко входу второй катушки индуктивности. Первая катушка индуктивности располагается на раме выкатного элемента ячейки КРУ и напротив токоведущей шины, а вторая катушка индуктивности - в

релейном шкафу данной ячейки. Выход усилителя тока подключен к токовой обмотке, а выход усилителя напряжения подключен к обмотке напряжения реле направления мощности, источник постоянного тока, с полюса «+» которого положительный потенциал поступает к контакту на замыкание реле направления мощности, к которому подключен первый вывод обмотки реле времени. Сдвиг фазных токов и междуфазных напряжений по 90° схеме осуществляется микропроцессором. Положительный потенциал полюса «+» источника постоянного тока поступает к контакту с выдержкой времени на замыкание реле времени, который в свою очередь подключен к первому выводу указательного реле, а с него к первому выводу обмотки катушки отключения выключателя электроустановки. Второй вывод обмотки реле времени и катушки отключения подключены к полюсу «-» источника постоянного тока.

Отсутствие применения в конструкции традиционного реле направления мощности, трансформаторов тока и напряжения с ферромагнитными сердечниками, содержащих в своем составе дорогостоящие сталь, медь и высоковольтную изоляцию, имеющих также значительные весогабаритные параметры отвечает актуальному вопросу релейной защиты – ресурсосбережению и представляет из себя совершенно новый подход в реализации максимально-направленных токовых защит, выполняемых с применением катушек индуктивностей.



Фиг. 1 Конструкция максимальной направленной токовой защиты

Изобретение относится к электротехнике, а именно к релейной защите, выполненной с применением катушек индуктивностей и может быть использовано для электроустановок в качестве максимальной направленной токовой защиты с блокировкой минимального напряжения.

Известно реле направления мощности [SU № 628549, H02H 3/38, опубл. 15.10.1978г.], содержащее логическую схему И, первый вход которой через формирователь импульсов напряжения подключен к выходу трансформатора напряжения, второй вход через фазоповоротную схему, а третий через токовый пусковой орган соединены с выходом трансреактора, элемент времени и формирователь импульсов тока, последовательно включенных между фазоповоротной схемой и вторым входом схемы И, второй вход схемы И подключен к выходу формирователя импульсов напряжения и выходной орган.

Недостатком этого устройства является то, что для срабатывания выходного органа необходимо наличие трех сигналов одновременно и в случае отсутствия одного из них, это может привести к неправильным действиям защиты подключенной электроустановки.

Известно реле направления мощности на герконах [KZ № 28736, G01R 19/30, опубл. 15.07.2014г.], содержащее первый замыкающий геркон с обмоткой управления, расположенный под шинами электроустановки и второй замыкающий геркон с обмоткой управления, подключенной к вторичной обмотке трансформатора напряжения, два диода, усилитель, фазоповоротную схему и микропроцессор, подключенный к контактам герконов, катушку индуктивности намотанную на первый геркон, выходы катушки подключены к фазоповоротной схеме через усилитель, выходы фазоповоротной схемы подключены к выводам обмотки управления первого геркона через последовательно включенный первый диод, а второй диод включен последовательно в цепь между трансформатором напряжения и обмоткой управления второго геркона.

Недостатком данного устройства является использование значительного количества используемых элементов, в том числе и герконов, когда в момент короткого замыкания на электроустановке у них возможно залипание их контактов, что в конечном итоге может привести к отказу или несвоевременной защите электроустановки.

Задачей изобретения является реализация конструкции максимальной направленной токовой защиты (МНТЗ) с блокировкой минимального напряжения, выполненного с применением катушек индуктивностей для электрических сетей с несколькими источниками питания.

Согласно изобретению в конструкцию максимальной направленной токовой защиты, также как и в прототипе содержащую первую, вторую и третью катушку индуктивности, причем третья состоит из двух обмоток (первичной и вторичной),

микропроцессор, дополнительно введены усилители тока и напряжения, реле времени с обмоткой и контактом с выдержкой времени на замыкание, однофазное реле направления мощности, источник постоянного тока, указательное реле, подключенное к катушке отключения выключателя электроустановки.

На фиг.1 представлена конструкция максимальной направленной токовой защиты. На фиг.2 представлено расположение конструкции максимальной направленной токовой защиты в ячейке КРУ.

Заявляемая конструкция максимальной направленной токовой защиты с блокировкой минимального напряжения, не содержащая в своем составе традиционного реле направления мощности, трансформаторов тока и напряжения с ферромагнитными сердечниками выполняет максимально-направленную токовую защиту электроустановок, реализуемой с применением первой и второй катушек индуктивностей. При этом третья катушка индуктивности, состоящая из первичной и вторичной обмоток, намотанная на токоведущую шину выполняет функции трансформатора напряжения.

Конструкция содержит первую 1, вторую 2 и третью 3 катушку индуктивности, причем первая 1 подключена выводам усилителя тока (У1)4, а вторая 2-ко входу микропроцессора 5, а его выход к усилителю напряжения (У2)6 (фиг.1). Усилители тока 4 и напряжения 6 усиливают значение тока и напряжения, снимаемого с выводов первой 1 и второй 2 катушек индуктивности до требуемого. Третья катушка индуктивности 3, состоящая из первичной и вторичной обмоток, намотана на токоведущую шину 7, у которой вывод вторичной обмотки подключен ко входу второй катушки индуктивности 2 (фиг.2). Первая катушка индуктивности 1 располагается на раме выкатного элемента ячейки КРУ, к примеру серии КРУ-2 и напротив токоведущей шины 7, а вторая катушка индуктивности 2 - в релейном шкафу данной ячейки. Выход усилителя тока 4 подключен к токовой обмотке 8, а выход усилителя напряжения 6 подключен к обмотке напряжения 9 реле направления мощности (KW)10, источник постоянного тока 11, с полюса «+» которого положительный потенциал поступает к контакту на замыкание 12 реле направления мощности 10, к которому подключен первый вывод обмотки 13 реле времени 14. Положительный потенциал полюса «+» источника постоянного тока 11 поступает к контакту с выдержкой времени на замыкание 15 реле времени 14, который в свою очередь подключен к первому выводу указательного реле (РУ)16, а с него к первому выводу обмотки катушки отключения (КО)17 выключателя электроустановки. Второй вывод обмотки 13 реле времени 14 и катушки отключения (КО)17 подключены к полюсу «-» источника постоянного тока 11 (фиг.1).

Принцип действия заявляемой конструкции основан на воздействии магнитного потока Φ (показано стрелками), созданного током

токоведущей шины 7 защищаемой электроустановки на первую катушку индуктивности 1 и снятия со вторичной обмотки третьей катушки 3 вторичного напряжения. Данная конструкция представляет из себя комплект защиты, который может устанавливаться в ячейках КРУ, ЗРУ и в закрытых токопроводах для каждой фазы отдельным комплектом. Первая катушка индуктивности 1 устанавливается напротив токоведущей шины 7 и в том месте, где имеется максимальное значение магнитного потока (фиг.1).

При коротком замыкании на защищаемой электроустановке, ток в ее токоведущей шине 7 возрастает и первая катушка индуктивности 1, установленная на безопасном по ПУЭ расстоянии от данной токоведущей шины 7 реагирует на изменения магнитного поля, и в ней индуцируется повышенное значение ЭДС, а на вторичной обмотке третьей катушки индуктивности 3 появляется напряжение (фиг.1,2). В силу того, что значение снимаемого тока и напряжения с выводов первой 1 и второй 2 катушек индуктивностей имеет значение порядка 0,3А и 5В, то оно повышается с помощью усилителя тока (У1)4 до 5А, а с помощью усилителя напряжения (У2)6 до значения, равного $U=100В$ и эти значения подаются на выводы токовой обмотки 8 и обмотки напряжения 9 реле направления мощности (KW)10. Сдвиг фазных токов и междуфазных напряжений по 90° схеме осуществляется микропроцессором 5 (фиг.1). В результате у реле направления мощности (KW)10 срабатывает контакт на замыкание 12, посылая потенциал «+», поступающий с источника постоянного тока 11 на первый вывод обмотки 13 реле времени 14, которое посредством своего контакта с выдержкой времени на замыкание 15 и выдержкой времени, равной 0,02с. посылает потенциал «+» поступающий с источника постоянного тока 11 на указательное реле (РУ)16,

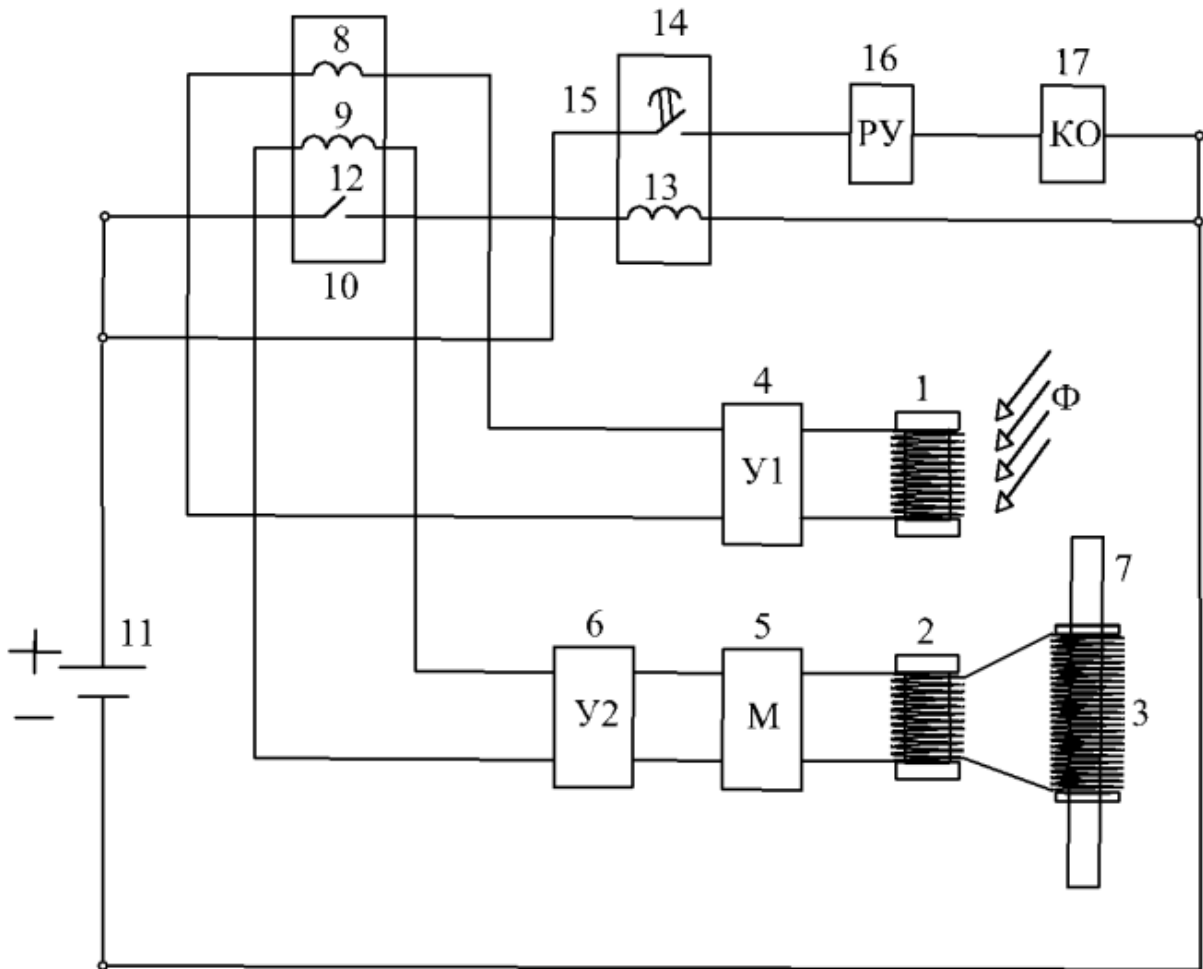
которое сработав подаёт потенциал «+» на первый вывод катушки отключения (КО)17 выключателя электроустановки. В результате защищаемая электроустановка отключается (фиг.1).

В нормальном режиме работы электроустановки, параметры в усилителях тока 4 напряжения 6 отрегулированы так, чтобы они срабатывали лишь при появлении на их выводах тока, равного 0,3А и напряжения 5В, а при значениях тока и напряжения меньше этих, максимальная направленная токовая защита на отключение электроустановки не срабатывает.

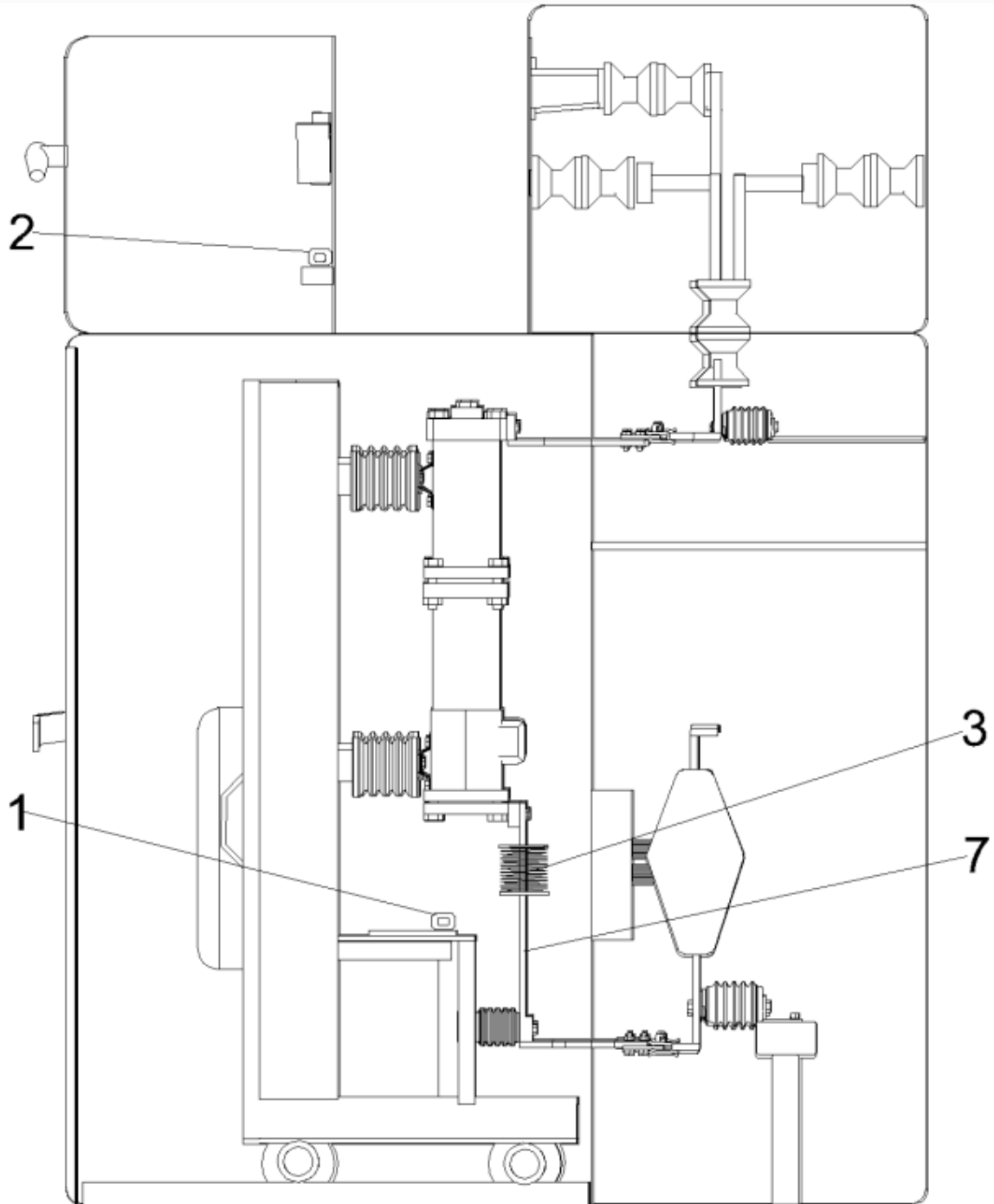
Отсутствие применения в конструкции традиционного реле направления мощности, трансформаторов тока и напряжения с ферромагнитными сердечниками, содержащих в своем составе дорогостоящие сталь, медь и высоковольтную изоляцию, имеющих также значительные весогабаритные параметры отвечает актуальному вопросу релейной защиты – ресурсосбережению и представляет из себя совершенно новый подход в реализации максимально-направленных токовых защит, выполняемых с применением катушек индуктивностей.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Конструкция максимальной направленной токовой защиты, содержащая первую, вторую и третью катушку индуктивности, причем третья состоит из двух обмоток, микропроцессор *отличающееся* тем, что в нее введены усилители тока и напряжения, реле времени с обмоткой и контактом с выдержкой времени на замыкание, реле направления мощности, источник постоянного тока, указательное реле, подключенное к катушке отключения выключателя электроустановки.



Фиг. 1 Конструкция максимальной направленной токовой защиты



Фиг. 2 Расположение конструкции максимальной направленной токовой защиты в ячейке КРУ