



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 017 302<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>5</sup> H 02 H 7/06

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5042358/07, 18.05.1992

(46) Дата публикации: 30.07.1994

(56) Ссылки: 1. Вавин В.Н. Релейная защита блоков турбогенератор - трансформатор. М.: Энергоиздат, 1982, с.42,43.2. Руководящие указания по релейной защите. Выпуск 5. Защита блоков генератор - трансформатор. Энергия, 1963, с.36-39, рис.206.

(71) Заявитель:

Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения

(72) Изобретатель: Шамис М.А.,  
Козина Н.И., Нехаева Л.О.

(73) Патентообладатель:

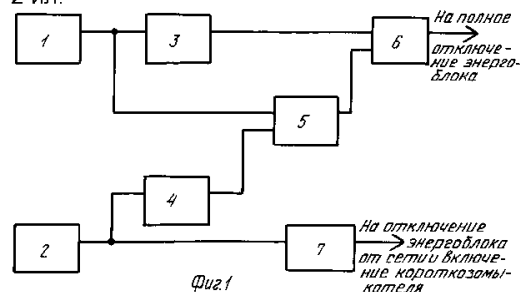
Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГБЛОКОВ ГЕНЕРАТОР - ТРАНСФОРМАТОР ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ НА СТОРОНЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Использование: в электротехнике, а именно в релейной защите, в устройствах защиты энергоблоков генератор - трансформатор при возникновении коротких замыканий на землю на шинах высокого напряжения. Сущность изобретения: появление тока в нейтрали блока обуславливает срабатывание органа 1 тока. В результате на первый вход схемы И поступает сигнал логической "1". На выходе схемы И 5 появляется сигнал логической "1", на второй вход первого исполнительного органа 6, обуславливает полное отключение блока. В результате работы устройства

полное отключение блока происходит значительно раньше, чем могла бы сработать токовая защита нулевой последовательности. 2 ил.



RU 2 017 302 C1

RU 2 017 302 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 017 302** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> **H 02 H 7/06**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5042358/07, 18.05.1992

(46) Date of publication: 30.07.1994

(71) Applicant:  
VSESOJUZNYJ  
NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ,  
PROEKTNO-KONSTRUKTORSKIJ I  
TEKHNOLGICHESKIJ INSTITUT  
RELESTROENIJA

(72) Inventor: SHAMIS M.A.,  
KOZINA N.I., NEKHAEVA L.O.

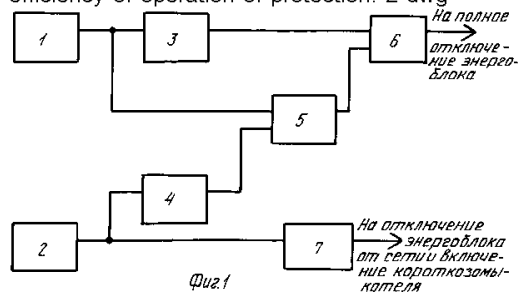
(73) Proprietor:  
VSEROSSIJSKIJ  
NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ,  
PROEKTNO-KONSTRUKTORSKIJ I  
TEKHNOLGICHESKIJ INSTITUT  
RELESTROENIJA

(54) GEAR FOR PROTECTION OF POWER UNITS OF GENERATOR-TRANSFORMER AGAINST FAULTS TO GROUND ON HIGH-VOLTAGE SIDE

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering. SUBSTANCE: emergence of current in neutral of unit causes operation of current element 1. As a result signal of logic one comes to first input of AND gate. At output of AND gate 5 signal of logic one will emerge acting on second input of first actuating element 6 causing complete disconnection of unit. In consequence of operation of gear complete disconnection of unit takes place markedly earlier than current protection of zero

sequence might operate. EFFECT: improved efficiency of operation of protection. 2 dwg



RU 2 017 302 C1

RU 2 017 302 C1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к релейной защите, и предназначено для использования в устройствах защиты энергоблоков генератор-трансформатор при возникновении коротких замыканий (КЗ) на землю на шинах высокого напряжения (ВН).

При эксплуатации на электростанциях с ВН 110-220 кВ энергоблоки генератор-трансформатор могут работать как с заземленной, так и с незаземленной нейтралью обмотки ВН трансформатора энергоблока. Во избежание повреждения изоляции при возникновении КЗ на землю на стороне ВН, которые могут сопровождаться дугowymi перенапряжениями и значительным повышением напряжения на нейтрали, необходимо в первую очередь отключать энергоблоки с незаземленной нейтралью.

Для защиты энергоблоков, работающих с заземленной нейтралью, от КЗ на землю на стороне ВН в отечественной практике широко используется токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП), включаемая на ток в нейтрали трансформатора энергоблока. Если нейтраль энергоблока не заземлена, то ток в ней отсутствует и ТЗНП, реагирующая на ток в нейтрали, оказывается неработоспособной, что делает необходимым применение других дополнительных устройств релейной защиты. При этом защита энергоблока с незаземленной нейтралью должна срабатывать быстрее, чем защита блока с заземленной нейтралью.

Для первоочередного отключения энергоблока с незаземленной нейтралью используется ТЗНП, реагирующая на сумму токов в заземленных нейтралях других энергоблоков, с пуском ее от органа тока защиты обратной последовательности при отсутствии тока в нейтрали данного блока [1]. Указанная защита, срабатывая, воздействует на отключение энергоблока с незаземленной нейтралью от сети ВН и на заземление его нейтрали. Но при возникновении КЗ на токопроводе, соединяющем трансформатор энергоблока с выключателем на стороне ВН, срабатывание ТЗНП, реагирующей на сумму токов, не ведет к устранению аварийного режима. В то же время защита возвращается, так как в нейтрали блока появляется ток. Однако при этом запускается ТЗНП, реагирующая на ток нейтрали энергоблока, которая после набора выдержки времени действует на полное отключение энергоблока. Таким образом, отключение рассмотренного повреждения происходит с дополнительным замедлением.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и принятым за прототип является устройство, содержащее ТЗНП, в состав которой входят последовательно включенные орган тока и орган выдержки времени, выход которого подключен к первому исполнительному органу для воздействия на полное отключение энергоблока, и защиту по напряжению нулевой последовательности (НЗНП) с блокировкой по току нулевой последовательности, выход которой подключен к второму исполнительному органу для воздействия на отключение энергоблока от сети и на заземление нейтрали энергоблока. Время срабатывания НЗНП обеспечивается меньшим, чем у ТЗНП [2].

При возникновении КЗ на землю на стороне ВН НЗНП энергоблока с незаземленной нейтралью воздействует на второй исполнительный орган, который формирует сигнал на отключение энергоблока от сети и заземление его нейтрали. Однако как и в вышерассмотренном случае работы устройства-аналога при КЗ на землю на токопроводе, соединяющем выключатель энергоблока с трансформатором, отключение выключателя энергоблока не устраняет аварийного режима. В нейтрали энергоблока появляется ток, что ведет к блокированию действия НЗНП и срабатыванию ТЗНП, включенной на ток в нейтрали этого энергоблока. Исполнительный орган ТЗНП с выдержкой времени формирует сигнал на полное отключение энергоблока.

Таким образом, прототипу присущ тот же недостаток, что и аналогу, - большое время ликвидации рассмотренного вида повреждения.

Целью изобретения является повышение быстродействия устройства для защиты энергоблока генератор-трансформатор, работающего с незаземленной нейтралью, в режиме КЗ на землю на токопроводе, соединяющем трансформатор энергоблока с выключателем на стороне ВН.

Это достигается тем, что в устройство, содержащее ТЗНП, в состав которой входят последовательно включенные орган тока и орган выдержки времени, выход которого подключен к первому исполнительному органу для воздействия на полное отключение энергоблока, и НЗНП с блокировкой по току нулевой последовательности, выход которой подключен к второму исполнительному органу для воздействия на отключение энергоблока от сети и на заземление нейтрали энергоблока, введен орган выдержки времени на возврат, который подключен к выходу НЗНП, при этом выход органа выдержки времени присоединен к второму входу элемента И, первый вход элемента И соединен с выходом органа тока, выход элемента И подключен к дополнительному входу первого исполнительного органа.

Сущность изобретения заключается в подключении к выходу НЗНП органа выдержки времени на возврат, выход которого и выход органа тока через схему И действуют на первый исполнительный орган устройства. При этом при КЗ на землю на шинпроводе, соединяющем трансформатор блока с незаземленной нейтралью с выключателем на стороне ВН, действие НЗНП запоминается на время возврата органа выдержки времени на возврат и, если действие НЗНП сопровождается срабатыванием ТЗНП данного блока, на выходе схемы И появляется сигнал, действующий без выдержки времени на первый исполнительный орган, производящий полное отключение энергоблока.

На фиг. 1 и 2 приведены соответственно структурная схема предлагаемого устройства защиты и диаграмма его работы, где 1 - орган тока ТЗНП, 2 - НЗНП, 3 - орган выдержки времени на срабатывание ТЗНП, 4 - орган выдержки времени на возврат, 5 - схема И, 6 - первый исполнительный орган, 7 - второй исполнительный орган,  $U_1-U_7$  - напряжение на выходах элементов 1-7 структурной схемы

соответственно.

Выход органа 1 тока ТЗНП соединен с первым входом схемы И 5 и с входом органа 3 выдержки времени, выход которого соединен с первым входом первого исполнительного органа 6. Выход НЗНП 2 соединен с входом второго исполнительного органа 7 и с входом органа 4 выдержки времени на возврат, выход которого соединен с вторым входом схемы И 5. Выход схемы И 5 соединен с вторым входом первого исполнительного органа 6.

Схема работает следующим образом.

При возникновении КЗ на землю на токопроводе, соединяющем трансформатор с незаземленной нейтралью с выключателем блока, в момент времени  $t_0$  с выдержкой времени  $t_1-t_0$  срабатывает НЗНП 2 и подает сигнал на вход второго исполнительного органа 7, который формирует сигналы на отключение выключателя блока от сети и на заземление его нейтрали. Одновременно сигнал действия НЗНП поступает на вход органа выдержки времени на возврат, который срабатывает. Так как отключение выключателя энергоблока на стороне ВН не устраняет для данного энергоблока аварийный режим, при заземлении нейтрали блока через нее начинает протекать ток, что, вызывая срабатывание блокировки по току, приводит в момент  $t_2$  к возврату НЗНП. Сигнал логической "1" на выходе органа 4 выдержки времени вследствие вносимой задержки на возврат сохраняется до момента  $t_4$ .

В то же время появление тока в нейтрали блока обуславливает в момент  $t_3$  срабатывание органа 1 тока ТЗНП, в результате чего на первый вход схемы И 5 также начинает поступать сигнал логической "1". На выходе схемы И 5 появляется сигнал логической "1", который, действуя на второй вход первого исполнительного органа 6, обуславливает сигнал на полное отключение блока. В результате работы устройства полное отключение блока происходит значительно раньше, чем могла бы сработать ТЗНП данного блока.

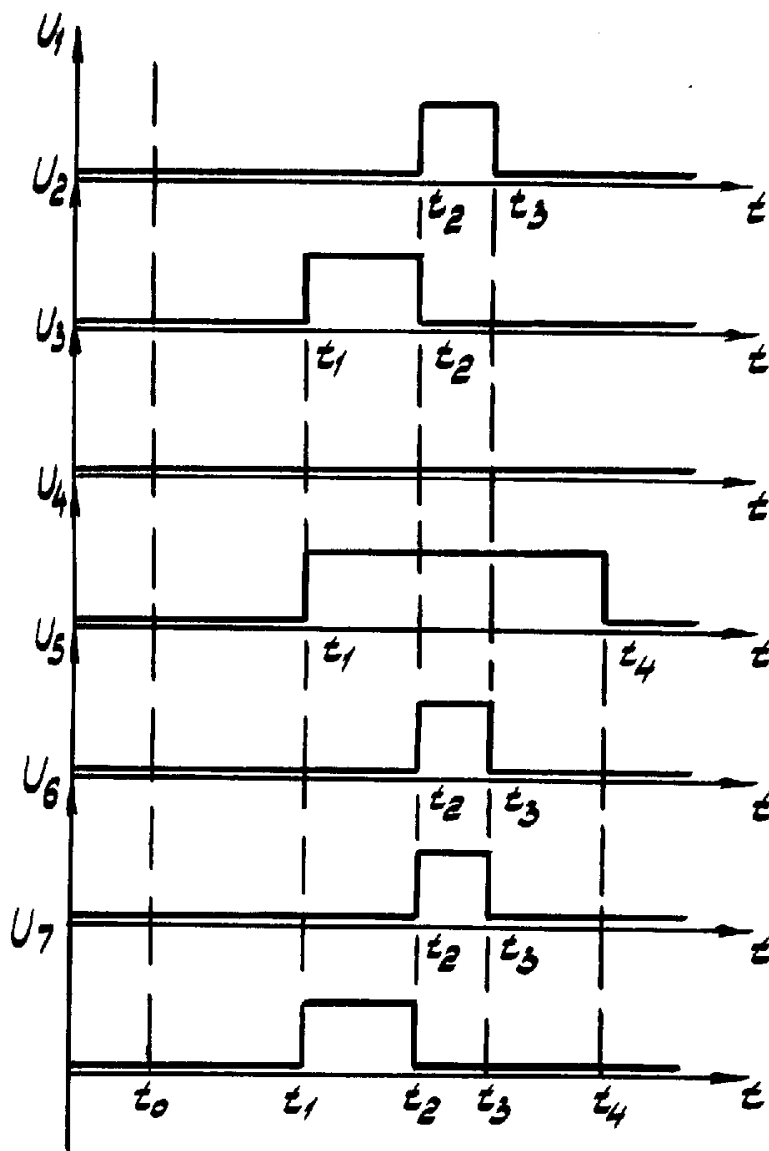
В момент  $t_3$  возвращается орган 1 тока, что ведет к возврату схемы И 5 и к снятию сигнала с выхода исполнительного органа 6. В момент  $t_4$  возвращается орган 4 выдержки времени.

Испытания, проведенные для защиты энергоблока с генератором типа ТЗВ-220-2У3, показали, что использование предлагаемого решения позволяет уменьшить время отключения энергоблока на 0,6-0,9 с. Достигнутое сокращение времени срабатывания защиты дает возможность существенно уменьшить ущерб, причиняемый аварией.

В соответствии с настоящим техническим решением ВНИИРОм разработано устройство защиты, входящее в состав шкафа защит типа ШЭ1104 блоков генератор-трансформатор (тема 02.163-89).

#### Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ ГЕНЕРАТОР - ТРАНСФОРМАТОР ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ НА СТОРОНЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, содержащее токовую защиту нулевой последовательности, в состав которой входят последовательно включенные орган тока и орган выдержки времени, выход которого подключен к первому входу первого исполнительного органа для воздействия на полное отключение энергоблока, и защиту по напряжению нулевой последовательности с блокировкой по току нулевой последовательности, выход которой подключен к второму исполнительному органу для воздействия на отключение энергоблока от сети и на заземление нейтрали энергоблока, отличающееся тем, что к выходу защиты по напряжению нулевой последовательности подключен дополнительно введенный орган выдержки времени на возврат, выход которого присоединен к второму входу элемента И, первый вход элемента И соединен с выходом органа тока, выход элемента И подключен к дополнительному второму входу первого исполнительного органа.



Фиг. 2