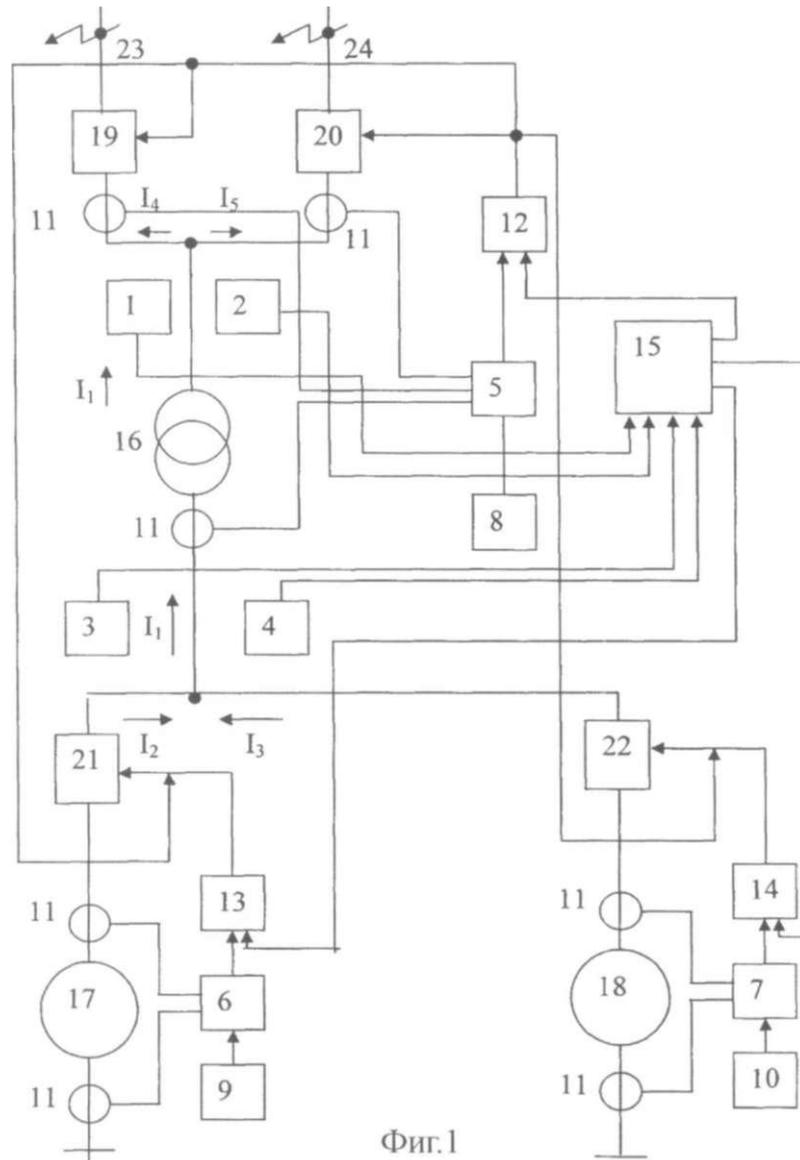


трансформатора и генераторов блока от токов небаланса при внешних коротких замыканиях. Таким образом, повышается их чувствительность и способность выявлять повреждение на ранней стадии, дающую возможность уменьшить затраты на ремонт.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ защиты от коротких замыканий в трансформаторе и генераторах, работающих в блоке, при котором измеряют токи фаз по обоим концам каждого из перечисленных элементов блока, сравнивают эти токи, и, если разность между токами концов хотя бы одной фазы одного из этих

элементов превышает заданную для этого элемента величину тока срабатывания, формируют сигнал на его отключение, *отличающийся* тем, что дополнительно одновременно с указанными измерениями, измеряют суммарные магнитные потоки (СМП) вблизи точек соединения вводов трансформатора с шинами, от которых передается энергия, и с шинами, от которых она потребляется, сравнивают по величине каждый из СМП с эталоном, соответствующим месту измерения СМП, и по количеству СМП, превышающих эталоны, и местам их измерения определяют поврежденный элемент и запрещают отключение неповрежденных элементов.



Фиг. 1

(19) **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ  
ШЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ**

**Ө Н Е Р Т А Б Ы С Қ А**

(11) **№ 29179**

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ: БЛОК ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ТРАНСФОРМАТОРЫН ЖӘНЕ  
ГЕНЕРАТОРЛАРЫН ҚЫСҚА ТҰЙЫҚТАЛУДАН ҚОРҒАУДЫҢ ЖОЛДАРЫ**

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШІСІ: Қазақстан Республикасы Білім және ғылым  
министрлігінің "С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті"  
шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны**

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР): Клецель Марк Яковлевич**

(21) **№Өтінім 2013/2112.1**

(22) **Өтінім берілген күн 31.12.2013**

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 20.10.2014ж.

Инновациялық патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны күшінде ұстау үшін ақы уактылы төленген жағдайда сақталады.

**Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі  
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің  
төрағасы**



**А. Естаев**

Өзгерістер енгізу туралы мәліметтер осы инновациялық патентке қосымша түрінде жеке парақта келтіріледі

**002751**



(19) **КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(П) **№ 29179**

**НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(54) **НАЗВАНИЕ: СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В  
ТРАНСФОРМАТОРЕ И ГЕНЕРАТОРАХ, РАБОТАЮЩИХ В БЛОКЕ**

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Клецель Марк Яковлевич

(21) **Заявка №2013/2112.1**

(22) **Дата подачи заявки 31.12.2013**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 20.10.2014г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в силе.

**Председатель Комитета по правам  
интеллектуальной собственности  
Министерства юстиции Республики Казахстан**

**А. Естаев**

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему инновационному патенту



КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/2112.1

(22) 31.12.2013

(45) 17.11.2014, бюл. №11

(72) Клецель Марк Яковлевич

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) Вавин В.Н., Релейная защита блоков турбогенератор-трансформатор. М.: Энергоиздат, 1982

**(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В ТРАНСФОРМАТОРЕ И ГЕНЕРАТОРАХ, РАБОТАЮЩИХ В БЛОКЕ**

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может использоваться для защиты блоков трансформатор - два генератора от коротких замыканий.

Технический результат изобретения - повышение чувствительности способа к коротким замыканиям в трансформаторе и генераторах блока за счет дополнительного контроля сумм магнитных потоков вблизи точек соединения вводов трансформатора с шинами, от которых передается энергия и с шинами, от которых она потребляется.

Способ защиты от коротких замыканий в трансформаторе и генераторах, работающих в

блоке, при котором измеряют токи фаз по обоим концам каждого из перечисленных элементов блока, сравнивают эти токи, и, если разность между токами концов хотя бы одной фазы одного из этих элементов превышает заданную для этого элемента величину тока срабатывания, формируют сигнал на его отключение, отличающийся тем, что дополнительно, одновременно с указанными измерениями, измеряют суммарные магнитные потоки (СМП) вблизи точек соединения вводов трансформатора с шинами, от которых передается энергия, и с шинами, от которых она потребляется, сравнивают по величине каждый из СМП с эталоном, соответствующим месту измерения СМП, и по количеству СМП, превышающих эталоны, и местам их измерения определяют поврежденный элемент и запрещают отключение неповрежденных элементов.

Технико-экономический результат достигается за счет того, что предложенный способ позволяет не отстраивать дифференциальные защиты трансформатора и генераторов блока от токов небаланса при внешних коротких замыканиях. Таким образом, повышается их чувствительность и способность выявлять повреждение на ранней стадии, дающую возможность уменьшить затраты на ремонт.

N

>  
4-

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может использоваться для защиты блоков трансформатор - два генератора от коротких замыканий.

Известен способ защиты от коротких замыканий трансформатора и генератора, работающих в блоке, при котором измеряют ток и в них, сравнивают каждый ток с соответствующим эталонным, и, если ток на каком-то из перечисленных элементов блока больше соответствующего эталона, отключают этот элемент (Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем. - М.: Энергия. 1976.).

Однако защиты по этому способу (максимальные токовые защиты) обладают малой чувствительностью к коротким замыканиям (КЗ) в трансформаторе и в генераторах блока.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ защиты от коротких замыканий в трансформаторе и генераторах, работающих в блоке, при котором измеряют токи фаз по обоим концам каждого из перечисленных элементов блока, сравнивают эти токи, и, если разность между токами концов хотя бы одной фазы одного из этих элементов превышает заданную для этого элемента величину тока срабатывания, формируют сигнал на его отключение (Вавин В. Н. Релейная защита блоков турбогенератор-трансформатор. - М: Энергоиздат. 1982).

Недостатком способа является малая чувствительность к коротким замыканиям внутри трансформатора и генераторов из-за необходимости отстраиваться от больших токов небаланса, обусловленных внешними короткими замыканиями.

Задачей изобретения является повышение чувствительности способа к коротким замыканиям в трансформаторе и генераторах, работающих в блоке.

Технический результат изобретения - повышение чувствительности способа к коротким замыканиям в трансформаторе и генераторах блока за счет дополнительного контроля сумм магнитных потоков вблизи точек соединения вводов трансформатора с шинами, от которых передается энергия, и с шинами, от которых она потребляется.

Технический результат изобретения достигается тем, что в способе защиты от коротких замыканий в трансформаторе и генераторах, работающих в блоке, измеряют токи фаз по обоим концам каждого из перечисленных элементов блока, сравнивают эти токи, и, если разность между токами концов хотя бы одной фазы одного из этих элементов превышает заданную для этого элемента величину тока срабатывания, формируют сигнал на его отключение, дополнительно, одновременно с указанными измерениями, измеряют суммарные магнитные потоки (СМП) вблизи точек соединения вводов трансформатора с шинами, от которых передается энергия, и с шинами, от которых она потребляется, сравнивают по величине каждый из СМП с эталоном, соответствующим месту измерения СМП, и по количеству СМП, превышающих эталоны, и местам их измерения

определяют поврежденный элемент и запрещают отключение неповрежденных элементов.

Способ поясняется чертежом (фиг. 1), где приведен пример его реализации для защиты укрупненного блока два генератора-трансформатор.

Устройство (фиг. 1) содержит датчики 1, 2, 3, 4 магнитного поля, органы сравнения 5, 6, 7 дифференциальных защит, задатчики 8, 9, 10 первой, второй и третьей заданных величин токов срабатывания, 11 преобразователь тока, 12, 13, 14 - элементы И, 15 - блок логики, к которому подключены выходы датчиков. Выходы блока 15 подключены к одному из входов элементов И - 12, 13, 14, ко второму входу которых подключены соответственно выходы органов сравнения 5, 6, 7. Орган 5 сравнения подключен к преобразователям 11 тока силового трансформатора 16, орган 6 - к преобразователям 11 генератора 17, орган 7 - к преобразователям 11 генератора 18. Выход элемента И12 подключен к катушкам отключения выключателей 20, 21, 22, выход элемента И13 - к катушке отключения выключателя 21 генератора 17, выход элемента И-14 - к катушке отключения выключателя 22 генератора 18.

Устройство работает следующим образом. В режиме выдачи энергии в систему токи в токоведущих частях электроустановок направлены так, как показано на чертеже, т.е.  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и  $I_4$  находятся в фазе. При этом на выходе датчиков 1,2,3,4 магнитного поля имеется сигнал, поскольку на них действуют суммарные магнитные потоки (СМП), созданные токами  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и  $I_4$ , соответственно. При этом каждый из СМП, действующий на соответствующий датчик, больше эталона, предназначенного для этого датчика и все четыре датчика выдают сигналы. При наличии четырех сигналов блок 15 логики сигналов не выдает и этим запрещает отключение выключателей при ложных срабатываниях дифференциальных защит. При внешнем КЗ в точке 23 (24) или датчик 2 (1) сигналов не выдает, т.к. токи  $I_1$  и  $I_4$  при этом находятся в противофазе и поэтому суммарный магнитный поток, измеренный датчиком 1 (2), меньше эталонной величины (предназначенной для него). Остальные датчики их выдают, т.к. фазы остальных оков не изменяются. При таком сочетании сигналов блок 15 также не выдает сигналов. Если произошло КЗ например на генераторе 17 (18), то ток  $I_1$  меняет направление по сравнению с рассмотренными ранее режимами, меняют направления и токи 14 и 15. Все датчики кроме 4-го (3-го) выдают сигналы. В этом случае блок 15 выдает сигнал только в элемент И13 (И 14). Поскольку дифференциальная защита генератора 17 (18) при этом КЗ срабатывает (орган сравнения 6 (7) выдает сигнал) происходит отключение его выключателя 21 (22).

Как показали исследования на стенде, в качестве датчика 1 хорошо использовать поляризованный геркон.

Технико-экономический результат достигается за счет того, что предложенный способ позволяет не отстраивать дифференциальные защиты