

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ 36579

ӨНЕРТАБЫСҚА / НА ИЗОБРЕТЕНИЕ / FOR INVENTION



(21) 2022/0684.1

(22) 01.11.2022

(45) 02.02.2024

(54) Үш фазалы трансформатордың орамаларын айналмалы тұйықталудан қорғау құрылғысы
Устройство защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий
Device for protecting the windings of a three-phase transformer from turn faults

(73) «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)
Некоммерческое акционерное общество «Торайғыров университет» (KZ)
«Toraighyrov University» Non-profit joint stock company (KZ)

(72) Колесников Евгений Николаевич (KZ) Kolesnikov Evgeniy Nikolaevich (KZ)
Новожилов Александр Николаевич (KZ) Novozhilov Alexander Nikolaevich (KZ)
Новожилов Тимофей Александрович (RU) Novozhilov Timofey Aleksandrovich (RU)
Рахимбердинова Дилара Муратовна (KZ) Rakhimberdinova Dilara Muratovna (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Оспанов
Е. Оспанов
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of RSE «National institute of intellectual property»

Патентті күшінде ұстау ақысы уақытылы төленген жағдайда патенттің күші
Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында қолданылады.

Патентке өнертабыстың толық сипаттамасы www.kazpatent.kz ресми сайтында
«Қазақстан Республикасының өнертабыстарының мемлекеттік тізілімі» бөлімінде қолжетімді.

* * *

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

Полное описание изобретения к патенту доступно на официальном сайте www.kazpatent.kz
в разделе «Государственный реестр изобретений Республики Казахстан».

* * *

Subject to timely payment for the maintenance of the patent in force
the patent shall be effective on the entire territory of the Republic of Kazakhstan.

Full description of the patent for invention are available on the official website www.kazpatent.kz
in the section «State Register of Inventions of the Republic of Kazakhstan».



Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің
«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК
Астана қаласы, Мәңгілік Ел даңғылы, ғимарат 57А

РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Министерства юстиции Республики Казахстан
Город Астана, проспект Мангилик Ел, здание 57А

«National Institute of Intellectual Property» RSE,
Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan
Astana, 57A Mangilik El Avenue

Тел./Tel.: +7 (7172) 62-15-15
E-mail: kazpatent@kazpatent.kz
Website: www.kazpatent.kz



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0684.1

(22) 01.11.2022

(45) 02.02.2024, бюл. №5

(72) Колесников Евгений Николаевич (KZ);

Новожилов Александр Николаевич (KZ);

Новожилов Тимофей Александрович (RU);

Рахимбердинова Дилара Муратовна (KZ)

(73) Некоммерческое акционерное общество
«Торайгыров университет» (KZ)

(56) KZ 26738 A4, 15.03.2013;

KZ 27097 A4, 14.06.2013;

SU 668037 A1, 15.06.1979;

RU 2662725 C1, 30.07.2018.

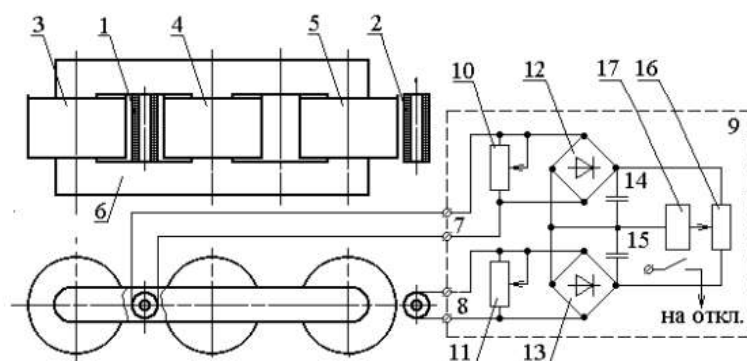
(54) **УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОБМОТОК
ТРЕХФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ОТ
ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ**

(57) Изобретение относится к электроэнергетике и предназначено для защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий.

Технический результат - повышение чувствительности устройства защиты обмоток трехфазного трансформатора к витковым замыканиям.

Технический результат достигается за счет того, что реагирующий орган выполнен в виде блока сравнения, каждая из катушек измерительного преобразователя подключена к отдельному входу этого блока, а сам блок сравнения содержит элементы, устраняющие факторы, влияющие на чувствительность защиты в виде разности амплитуд напряжений на его входах и сдвига их по фазе в эксплуатационных режимах работы защищаемого трансформатора.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства защиты обмоток трехфазного трансформатора заключается в сокращении ущерба при возникновении замыкания в обмотках за счет своевременного отключения трансформатора от сети.



Фиг.1

Изобретение относится к электроэнергетике и предназначено для защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является устройство защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий, содержащее измерительный преобразователь защиты в виде двух катушек индуктивности и реагирующий орган с одним входом [Патент KZ №26738; опубл. 15.03.2013, Бюл. № 3].

Однако при использовании такого измерительного преобразователя, выполняемого в виде двух включаемых встречно - последовательно катушек в эксплуатационных режимах работы трансформатора на входе реагирующего органа может появиться напряжение. Это напряжение вызывается разницей по амплитуде и фазе электродвижущих сил в этих катушках, которые индуктируются токами в обмотках трансформатора. Эта разница, как правило, возникает из-за неточности изготовления и установки катушек измерительного преобразователя. Что, в свою очередь, сопровождается снижением чувствительности защиты обмоток трехфазного трансформатора к витковым замыканиям.

Технический результат - повышение чувствительности устройства защиты обмоток трехфазного трансформатора к витковым замыканиям.

Технический результат достигается за счет того, что реагирующий орган выполнен в виде блока сравнения. При этом каждая из катушек измерительного преобразователя подключена к отдельному входу этого блока, а сам блок сравнения содержит элементы, устраняющие факторы влияющие на чувствительность защиты в виде разности амплитуд напряжений на его входах и сдвига их по фазе в эксплуатационных режимах работы защищаемого трансформатора.

Работа устройства защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий основана на том, что в эксплуатационных режимах работы электродвижущие силы в первой и второй катушках индуктивности измерительного преобразователя должны быть одинаковы. Однако на практике из-за неточного изготовления и установки этих катушек эти электродвижущие силы различаются как по величине амплитуд, так и по их фазе. Что снижает чувствительность защиты к витковым замыканиям. Это различие можно устранить путем использования блока сравнения двух электрических величин. В нем разность по величине амплитуд напряжений от этих электродвижущих сил на входах блока сравнения устраняется путем изменения входного сопротивления блока сравнения, а сдвиг по фазе - их выпрямления в нем.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемое техническое решение отличается от известного технического решения количеством и исполнением функциональных элементов.

Сравнение заявляемого технического решения с известным техническим решением показывает, что эти функциональные элементы известны. Однако такое исполнение этих функциональных элементов проявляет в заявляемом техническом решении новое свойство в виде повышения чувствительности к витковым замыканиям.

На фиг.1 показано размещение двух одинаковых катушек 1 и 2 измерительного преобразователя относительно обмоток 3-5 фаз А, В и С трехфазного трансформатора 6. Выводы катушек 1 и 2 измерительного преобразователя подключаются к входам 7 и 8 блока сравнения 9. Из-за того, что на практике точные изготовление и установка катушек 1 и 2 измерительного преобразователя в трансформаторе невозможны их электродвижущие силы, а следовательно и напряжения U_1 и U_2 на входах 7 и 8 блока сравнения 9 будут различаться как по величине амплитуд, так и по фазе. Это вызывает снижение чувствительности устройства защиты обмоток трехфазного трансформатора к витковым замыканиям.

В блоке сравнения 9 выравнивание по величине амплитуд напряжений U_1 и U_2 осуществляется с помощью резисторов 10 и 11. Для устранения ограничения чувствительности предлагаемой защиты к витковым замыканиям вызванного сдвигом по фазе напряжений U_1 и U_2 их с помощью диодных мостов 12 и 13 выпрямляют, а их пульсации после выпрямления с помощью конденсаторов 14 и 15 сглаживают. Для сравнения по величине этих выпрямленных напряжений в процессе эксплуатации трехфазного трансформатора используют балластный резистор 16, а величину их разности измеряют с помощью реле 17. При этом отстройка блока сравнения 9 осуществляется в режиме максимальной нагрузки трехфазного трансформатора следующим образом. Первоначально резисторами 10 и 11 выравниваются амплитуды напряжения на входах 7 и 8 блока сравнения 9. Затем с помощью балластного резистора 16 в цепи реле 17 выставляется ток равный нулю.

Таким образом, в любом эксплуатационном режиме работы трансформатора амплитуды напряжения на входах 7 и 8 блока сравнения 9 будут равны по величине, а ток в реле 17 равен нулю. В результате реле находится в отключенном состоянии, его контакты разомкнуты и сигнал на отключение отсутствует, трансформатор остается в работе.

При витковом замыкании в одной из обмоток катушек 3-5 на входах блока сравнения будут не равны по величине, а ток в реле 17 не равен нулю. И если этот ток превышает ток срабатывания реле, то оно срабатывает, а его контакты замыкаются и формируют сигнал на отключение трансформатора от сети.

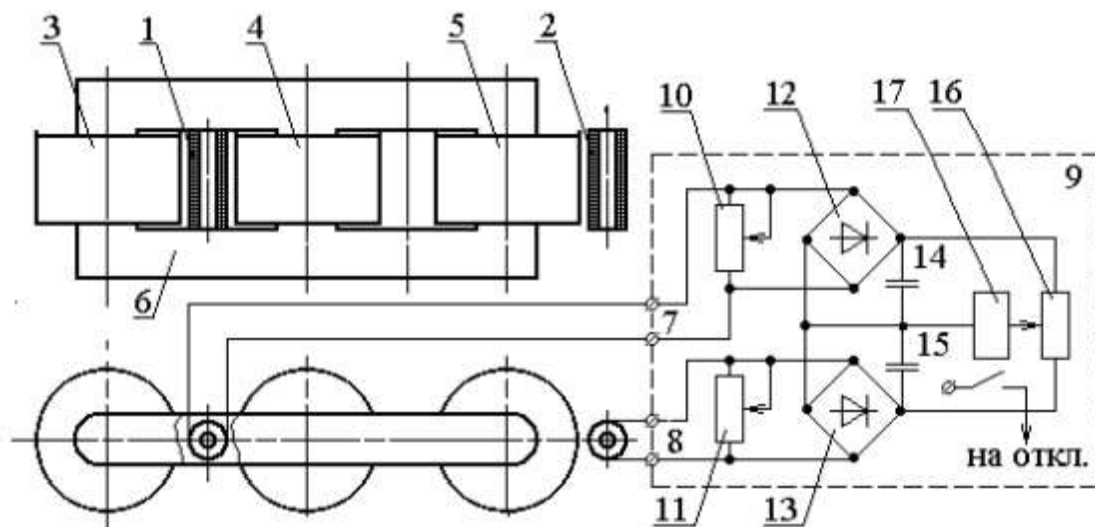
Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства защиты трехфазного трансформатора заключается в сокращении ущерба при возникновении замыкания в обмотках за счет

своевременного отключения трансформатора от сети.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство защиты обмоток трехфазного трансформатора от витковых замыканий, содержащее измерительный преобразователь защиты в виде двух катушек индуктивности и реагирующий орган, *отличающиеся* тем, что

реагирующий орган выполнен в виде блока сравнения, каждая из катушек измерительного преобразователя подключена к отдельному входу этого блока, а сам блок сравнения содержит элементы, устраняющие факторы, влияющие на чувствительность защиты в виде разности амплитуд напряжений на его входах и сдвига их по фазе в эксплуатационных режимах работы защищаемого трансформатора.



Фиг. 1