

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ 36631

ӨНЕРТАБЫСҚА / НА ИЗОБРЕТЕНИЕ / FOR INVENTION



(21) 2022/0688.1

(22) 02.11.2022

(45) 01.03.2024

- (54) Шина пакетіндегі құбырлардың қатарлы, бифилярлы орналасуы бар бір фазалы ток өткізгішті қорғау құрылғысы
Устройство защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете
Protection device for single-phase conductor with in-line, bifilar arrangement of tubes in its busbar package
- (73) «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)
Некоммерческое акционерное общество «Торайғыров университет» (KZ)
«Toraighyrov University» Non-profit joint stock company (KZ)
- (72) Рахимбердинова Дилара Муратовна (KZ) Rakhimberdinova Dilara Muratovna (KZ)
Новожилов Александр Николаевич (KZ) Novozhilov Alexander Nikolaevich (KZ)
Новожилов Тимофей Александрович (RU) Novozhilov Timofey Aleksandrovich (RU)
Колесников Евгений Николаевич (KZ) Kolesnikov Evgeniy Nikolaevich (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

А. Артыкова
А. Артыкова
A. Artykova

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директорының м.а.
И.о. директора РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Executive 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.

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

* * *

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



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **B** (11) **36631**
(51) *H02H 7/04* (2006.01)
H02H 3/28 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0688.1

(22) 02.11.2022

(45) 01.03.2024, бюл. №9

(72) Рахимбердинова Дилара Муратовна (KZ);
Новожилов Александр Николаевич (KZ);
Новожилов Тимофей Александрович (RU);
Колесников Евгений Николаевич (KZ)

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

(56) RU 2705213 C1, 06.11.2019;

RU 2396661 C1, 10.08.2010;

RU 2176429 C1, 27.11.2001;

US 5436785 A, 25.07.1995.

**(54) УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОДНОФАЗНОГО
ТОКОПРОВОДА С РЯДНЫМ, БИФИЛЯРНЫМ
РАСПОЛОЖЕНИЕМ ТРУБОШИН В ЕГО
ШИННОМ ПАКЕТЕ**

(57) Изобретение относится к электроэнергетике и предназначено для защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете от коротких замыканий и обрывов в цепи трубошин этого токопровода. Такие токопроводы обычно используются в виде короткой сети рудотермического комплекса с однофазными

печными трансформаторами, которые имеют расщепленную вторичную обмотку.

Технический результат – расширение функциональных возможностей.

Технический результат достигается тем, что измерительный преобразователь располагается в непосредственной близости от шинного пакета так, чтобы плоскость его катушки совпадала с горизонтальной или вертикальной плоскостью, проходящей через горизонтальную и вертикальную оси симметрии сечения шинного пакета, а реагирующий орган выполняется в виде двух соединенных последовательно токовых реле с разной величиной порога срабатывания.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете заключается в способности не только выявлять электрические повреждения в токопроводе, но и идентифицировать вид повреждения, а также своевременно отключать токопровод от источника питания. Что позволяет существенно сократить размеры повреждения токопровода, а также время и стоимость послеаварийного ремонта.

(19) KZ (13) B (11) 36631

Изобретение относится к электроэнергетике и предназначено для защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете от коротких замыканий и обрывов в цепи трубошин этого токопровода. Такие токопроводы обычно используются в виде короткой сети рудотермического комплекса с однофазными печными трансформаторами, которые имеют расщепленную вторичную обмотку.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является устройство защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете, содержащее измерительный преобразователь в виде плоской катушки в электроизолирующем корпусе и реагирующий орган [Патент РФ 2705213, МПК H02H 3/28, H02H 7/08, Опубл. 06.11.2019, Бюл. №31].

Однако это устройство защиты не способно выявлять короткие замыкания между трубошинами в однофазном токопроводе с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете и обрывы в цепи трубошин этого токопровода.

Технический результат – расширение функциональных возможностей.

Технический результат достигается тем, что измерительный преобразователь располагается в непосредственной близости от шинного пакета так, чтобы плоскость его катушки совпадала с горизонтальной или вертикальной плоскостью, проходящей через горизонтальную и вертикальную оси симметрии сечения шинного пакета, а реагирующий орган выполняется в виде двух соединенных последовательно токовых реле с разной величиной порога срабатывания.

Работа устройства защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете основана на том, что в любом режиме работы неповрежденного токопровода токи в его трубошинах создают такое магнитное поле рассеяния, при котором его составляющая направленная вдоль вертикальной оси симметрии сечения шинного пакета будет равна нулю на горизонтальной плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии этого шинного пакета. И наоборот, составляющая магнитного поля рассеяния направленная вдоль горизонтальной оси симметрии сечения шинного пакета будет равна нулю на плоскости, проходящей через вертикальную ось симметрии этого шинного пакета.

Таким образом, если расположить катушку измерительного преобразователя так, чтобы ее плоскость лежала на горизонтальной плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии сечения шинного пакета или на вертикальной плоскости, проходящей через вертикальную ось симметрии сечения шинного пакета, то электродвижущая сила на выходе этой катушки будет равна нулю. При этом выбор места расположения измерительного преобразователя

зависит от конструкции шинного пакета и удобства его монтажа.

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 некоторые функциональные элементы известны. Однако такое исполнение этих функциональных элементов проявляет в заявляемом техническом решении новое свойство в виде расширения функциональных возможностей устройства защиты однофазного токопровода.

На фиг.1 приведен пример расположения трубошин 1 в шинном пакете 2 однофазного токопровода с их рядным, бифилярным расположением трубошин, а также конструкции измерительного преобразователя 3 и его расположение относительно этого токопровода. При этом знаками (×) и (·) показано направление тока в трубошине.

Как видно из этой фигуры, сечение шинного пакета имеет горизонтальную X и вертикальную Y оси симметрии. При этом измерительный преобразователь 3 выполнен в виде плоской катушки 4, помещенной в электроизолирующий корпус 5. Его относительно шинного пакета 2 размещают так, чтобы плоскость этой катушки совпала с горизонтальной плоскостью, проходящей через горизонтальную ось X симметрии сечения шинного пакета 2. Выводы 6 и 7 плоской катушки присоединяются к двум токовым реле 8 и 9 реагирующего органа 10, обмотки которых соединяются последовательно. Токовое реле 8 служит для обнаружения обрывов в цепи трубошин токопровода, а его контакты замыкаются с заданной выдержкой времени равной $t_{ср}$. Порог срабатывания этого реле выбирается таким, чтобы оно не срабатывало в самом тяжелом нагрузочном режиме работы токопровода. Токовое реле 9 служит для защиты от коротких замыканий между трубошинами. Его порог срабатывания выбирается таким, чтобы оно не срабатывало при обрывах в цепи трубошин.

На фиг.2,а, фиг.2,б и фиг.2,в приведено распределение составляющей B_y магнитного поля рассеяния пакета трубошин направленной вдоль вертикальной оси Y его сечения при отсутствии повреждения в нем, при обрыве в цепи одной из трубошин и при коротком замыкании между двумя трубошинами. Из них видно, что при отсутствии повреждения в шинном пакете величина составляющей B_y магнитной индукции на плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии X, то есть при $X=0$, будет равна нулю. А при обрыве в цепи одной из трубошин или при коротком замыкании между двумя трубошинами величина составляющей B_y магнитной индукции на плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии X, то есть при $X=0$, будет не равна нулю.

В нормальных нагрузочных режимах работы однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин 1 величина составляющей B_y магнитного поля рассеяния пакета 2 трубошин направленной вдоль вертикальной оси Y его сечения на плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии X будет равна нулю. При этом электродвижущая сила в катушке 4 измерительного преобразователя 3 и ток в цепи токовых реле 8 и 9 будут также равны нулю. В этом случае эти реле не срабатывают, их контакты находятся в разомкнутом состоянии. Поэтому сигнал на отключение токопровода от источника питания будет отсутствовать.

При обрыве одной из трубошин 1 этого токопровода величина составляющей B_y магнитного поля рассеяния шинного пакета 2, направленная вдоль вертикальной оси Y его сечения на плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии X , будет не равна нулю. В этом случае электродвижущая сила в катушке 4 измерительного преобразователя 3 будет не равна нулю. В цепи токовых реле 8 и 9 появится ток, величина которого превысит ток срабатывания токового реле 8. Оно сработает, через время $t_{ср}$ его контакты замкнутся и сформируют сигнал на отключение токопровода от источника питания по причине возникновения обрыва в цепи трубошин.

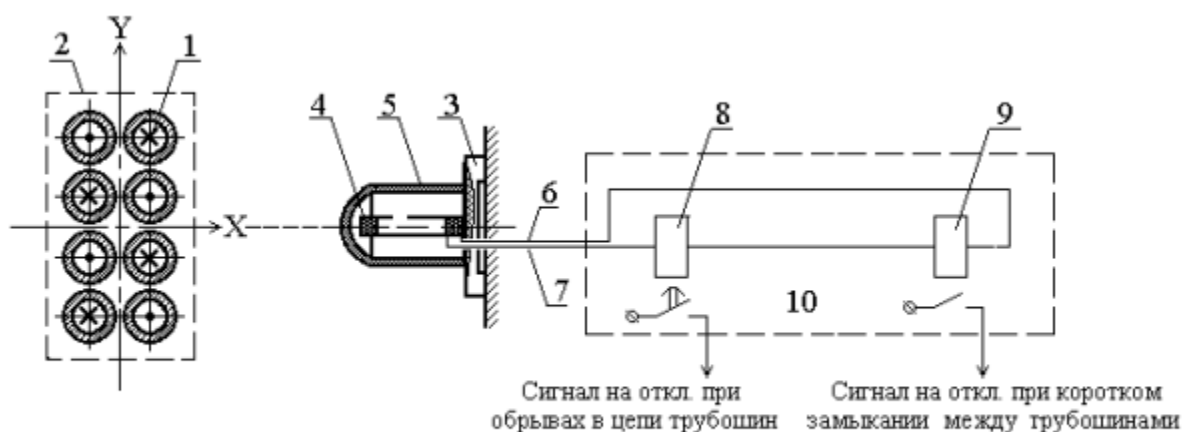
При коротком замыкании между трубошинами 1 этого токопровода величина составляющей B_y магнитного поля рассеяния шинного пакета 2, направленная вдоль вертикальной оси Y его сечения на плоскости, проходящей через горизонтальную ось симметрии X , также будет не равна нулю. Под действием электродвижущей силы в катушке 4 измерительного преобразователя 3 в цепи токовых реле 8 и 9 появится ток, величина которого

превысит не только ток срабатывания токового реле 8, но и ток срабатывания токового реле 9. Они сработают, при этом контакты реле 9 замкнутся без выдержки времени и сформируют сигнал на отключение токопровода от источника питания по причине возникновения короткого замыкания между трубошинами.

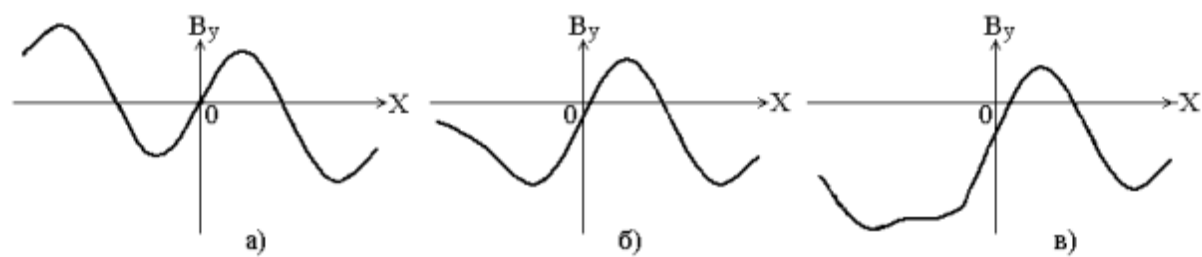
Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете заключается в способности не только выявлять электрические повреждения в токопроводе, но и идентифицировать вид повреждения, а также своевременно отключать токопровод от источника питания. Что позволяет существенно сократить размеры повреждения токопровода, а также время и стоимость послеаварийного ремонта.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство защиты однофазного токопровода с рядным, бифилярным расположением трубошин в его шинном пакете, содержащее измерительный преобразователь в виде плоской катушки в электроизолирующем корпусе и реагирующий орган, отличающееся тем, что измерительный преобразователь располагается в непосредственной близости от шинного пакета так, чтобы плоскость его катушки совпадала с горизонтальной или вертикальной плоскостью, проходящей через горизонтальную и вертикальную оси симметрии сечения шинного пакета, а реагирующий орган выполняется в виде двух соединенных последовательно токовых реле с разной величиной порога срабатывания.



Фиг. 1



Фиг. 2