



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H02H 3/08 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022104811, 22.02.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.02.2022

Дата регистрации:
17.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.02.2022

(45) Опубликовано: 17.11.2022 Бюл. № 32

Адрес для переписки:
656038, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина,
46, АлтГТУ, отдел правового обеспечения и
использования результатов интеллектуальной
деятельности (ОПОИРИД)

(72) Автор(ы):

Полишук Владимир Иосифович (RU),
Исабеков Даурен Джамбулович (KZ),
Костыря Екатерина Ивановна (KZ)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Алтайский государственный
технический университет им. И.И.
Ползунова" (АлтГТУ) (RU)

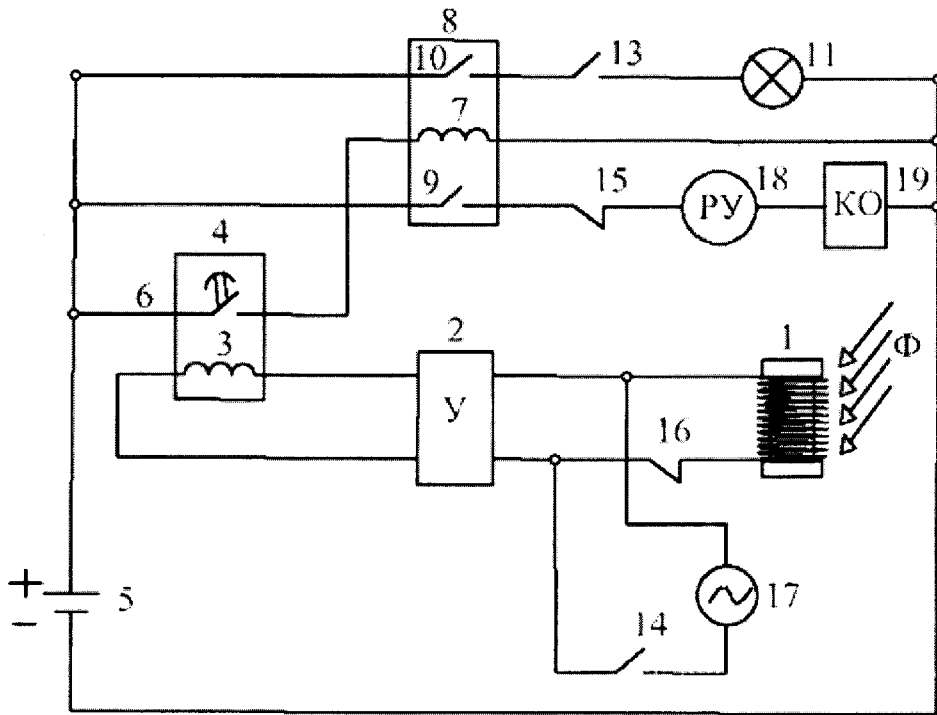
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: KZ 33108 B, 17.09.2018. RU 2629958
C1, 05.09.2017. RU 2678189 C1, 24.01.2019. EP
1298770 A2, 02.04.2003.

(54) Устройство максимальной токовой защиты с диагностикой исправности

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники.
Технический результат – упрощение технической
реализации при обеспечении надежной токовой
защиты электроустановок. Устройство
максимальной токовой защиты содержит катушку
индуктивности, подключенную к усилителю
напряжения, который подключен к обмотке реле
времени. Положительный потенциал источника
постоянного тока поступает на контакт с
выдержкой времени на замыкание реле времени.
Также устройство содержит промежуточное реле
с двумя контактами на замыкание, сигнальную
лампу, микроконтроллер с двумя контактами на
замыкание и с двумя контактами на размыкание.

Положительный потенциал от источника
постоянного тока через контакт на замыкание
реле и контакт на замыкание микроконтроллера
поступает на первый вывод сигнальной лампы.
Положительный потенциал от источника
постоянного тока к контакту реле через контакт
на размыкание микроконтроллера поступает на
первый вывод указательного реле и далее на
первый вывод обмотки катушки отключения
выключателя электроустановки. Второй вывод
обмотки промежуточного реле, сигнальной
лампы и катушки отключения подключены к
отрицательному полюсу источника постоянного
тока. 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H02H 3/08 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022104811, 22.02.2022**

(24) Effective date for property rights:
22.02.2022

Registration date:
17.11.2022

Priority:

(22) Date of filing: **22.02.2022**

(45) Date of publication: **17.11.2022 Bull. № 32**

Mail address:

**656038, Altajskij kraj, g. Barnaul, pr. Lenina, 46,
AltGTU, otdel pravovogo obespecheniya i
ispolzovaniya rezultatov intellektualnoj
deyatelnosti (OPOIRID)**

(72) Inventor(s):

**Polishchuk Vladimir Iosifovich (RU),
Isabekov Dauren Dzhambulovich (KZ),
Kostyrya Ekaterina Ivanovna (KZ)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet im. I.I. Polzunova"
(AltGTU) (RU)**

(54) **OVERCURRENT PROTECTION DEVICE WITH HEALTH DIAGNOSTICS**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to the field of electrical engineering. The overcurrent protection device contains an inductance coil connected to a voltage amplifier, which is connected to the winding of the time relay. The positive potential of the DC source is supplied to the contact with a time delay to close the time relay. The device also contains an intermediate relay with two closing contacts, a signal lamp, a microcontroller with two closing contacts and two opening contacts. A positive potential from a DC source through the contact to close the relay and the contact to close the microcontroller is fed to the first output of

the signal lamp. The positive potential from the DC source to the relay contact through the opening contact of the microcontroller is supplied to the first output of the indicator relay and then to the first output of the winding of the trip coil of the electrical installation switch. The second output of the winding of the intermediate relay, signal lamp and trip coil is connected to the negative pole of the DC source.

EFFECT: simplification of technical implementation while ensuring reliable current protection of electrical installations.

1 cl, 2 dwg

Изобретение относится к электротехнике, а именно к релейной защите, выполненной с помощью катушки индуктивности и может быть использовано для максимальной токовой защиты различных электроустановок, с любым классом номинального напряжения.

5 Известно устройство для токовой защиты электроустановок [RU №2678189 C1, H02H 3/00, G01R 33/02, опубл. 24.01.2019 г.], содержащее три блока для крепления герконов, каждый из которых содержит пластину, на наружной стороне которой закреплены
10 данные герконы под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины, расположенных в шинном отсеке комплектного распределительного устройства, автоматический выключатель, исполнительный орган, выход которого подключен в цепь отключения выключателя.

Недостатком этого устройства является то, что оно в своем составе содержит значительное количество используемых элементов, является громоздким, а также отсутствует обмотка, надетая на геркон, используемая для управления им.

15 Наиболее близким к заявленному изобретению по технической сущности и достигаемому результату (прототипом) является устройство для токовой защиты электроустановки [KZ №33108, H02H 7/22, H02H 3/08, опубл. 17.09.2018 г.], содержащее геркон с обмоткой управления, надетой на него, указательное реле, исполнительный орган, выход которого через нормально замкнутые контакты кнопочного
20 переключателя включен в цепь отключения выключателя электроустановки и через нормально разомкнутые контакты подключен к указательному реле, источник переменного напряжения.

Недостатком данного устройства является отсутствие непрерывного контроля исправности устройства, что может привести к несвоевременной защите
25 электроустановки.

Техническая проблема, решаемая предложенным устройством, заключается в создании упрощенного устройства максимальной токовой защиты с непрерывной диагностикой исправности, выполненного с помощью катушки индуктивности для
30 различных электроустановок, с любым классом номинального напряжения.

35 Решение данной технической проблемы достигается тем, что в устройство максимальной токовой защиты, содержащее указательное реле, исполнительный орган, в качестве которого используется промежуточное реле с обмоткой и с двумя контактами на замыкание, которое выходом подключено в цепь отключения выключателя электроустановки, источник переменного напряжения, согласно изобретению, введены катушка индуктивности, усилитель напряжения, микроконтроллер с двумя контактами
40 на замыкание и с двумя контактами на размыкание, реле времени с обмоткой и контактом с выдержкой времени на замыкание, источник постоянного тока.

На фиг. 1 представлен микроконтроллер устройства максимальной токовой защиты с диагностикой исправности. На фиг. 2 представлена структурная схема используемых
45 элементов устройства максимальной токовой защиты с диагностикой исправности.

Заявляемое устройство не содержащее в своем составе токовых реле и трансформаторов тока с ферромагнитными сердечниками выполняет максимальную токовую защиту электроустановок любого класса напряжения с одновременной диагностикой исправности элементов данного устройства, реализуемую с помощью
50 катушки индуктивности.

Устройство максимальной токовой защиты с диагностикой исправности содержит катушку индуктивности 1, подключенную к усилителю напряжения 2, который усиливает значение напряжения, снимаемого с выводов катушки индуктивности 1 до требуемого

и подключенный к обмотке 3 реле времени 4, источник постоянного тока 5, с полюса «+» которого положительный потенциал поступает на контакт с выдержкой времени на замыкание 6 реле времени 4, к которому подключен первый вывод обмотки 7 промежуточного реле 8, контакты на замыкание 9, 10 данного реле 8, сигнальная лампа 11, микроконтроллер 12 с двумя контактами на замыкание 13, 14 и с двумя контактами на размыкание 15, 16, подключенных кисточникам постоянного тока 5 и переменного напряжения 17. Положительный потенциал «+» поступает от источника постоянного тока 5 к контакту на замыкание 9 реле 8 и проходя через контакт на замыкание 13 микроконтроллера 12 поступает на первый вывод сигнальной лампы 11. Положительный потенциал «+» поступающий от источника постоянного тока 5 к контакту 10 реле 8 проходит через контакт на размыкание 15 микроконтроллера 12 и поступает на первый вывод указательного реле (РУ) 18, а с него на первый вывод обмотки катушки отключения (КО) 19 выключателя электроустановки. Второй вывод обмотки 7 промежуточного реле 8, сигнальной лампы 11 и катушки отключения (КО) 19 подключены к полюсу «-» источника постоянного тока 5 (фиг. 2).

В качестве катушки индуктивности 1 может быть использована катушка реле типа РП-25; реле времени 4 - реле типа REXL; промежуточного реле 8, реле типа РТ570220; указательного реле 18 - реле типа РУ-21.

Принцип действия заявляемого устройства основан на воздействии магнитных потоков Φ , созданных токами токоведущих шин защищаемой электроустановки на катушку индуктивности 1 (фиг. 2). Данное устройство представляя из себя комплект защиты может устанавливаться в ячейках КРУ, ЗРУ и в закрытых токопроводах, как для всех трех фаз в одном комплекте, так и для каждой фазы отдельным комплектом, в том месте, где имеется максимальное значение магнитных потоков. Применение микроконтроллера 12 в данном устройстве обусловлено только диагностикой исправности элементов устройства, осуществляющий поочередную подачу потенциалов от источника постоянного тока 5 и переменного напряжения 17. При этом его контакты 14 и 16, подключенные к источнику переменного напряжения, а также 13 и 15 подключенные к источнику постоянного тока срабатывают одновременно и попарно, то есть к примеру, при замыкании контакта 14 размыкается контакт 16 и по той же аналогии при замыкании контакта 13 размыкается контакт 15.

При коротком замыкании на защищаемой электроустановке, ток в ее токоведущих шинах возрастает и катушка индуктивности 1 установленная на безопасном по ПУЭ расстоянии от данных токоведущих шин реагирует на изменения магнитного поля, и в ней индуцируется повышенное значение ЭДС (фиг. 2). В силу того, что значение данного снимаемого напряжения с выводов катушки индуктивности 1 имеет значение порядка 5 В, то оно повышается с помощью усилителя напряжения (У) 2 до значения, равного $U=220$ В (при этом коэффициент усиления равен $K_y = \frac{U_2}{U_1} = \frac{220}{5} = 44$) и подается на выводы обмотки 3 реле времени 4. В результате с выдержкой времени равной 0,02 с. срабатывает контакт на замыкание 6 реле 4, и посылает потенциал «+» поступающий с источника постоянного тока 5 на первый вывод обмотки 7 промежуточного реле 8. Данное реле 8 срабатывая, подает потенциал «+» через свой контакт на замыкание 9 и проходя через контакт 15 микроконтроллера 12 приходит на первый вывод указательного реле 18, а с него на первый вывод обмотки катушки отключения (КО) 19 выключателя электроустановки. При этом контакт 13 микроконтроллера 12 не замыкается. В результате защищаемая электроустановка отключается. Срабатывание токовой защиты при этом фиксируется указательным реле (РУ) 18.

В нормальном режиме работы электроустановки, параметры в усилителе напряжения 2 отрегулированы так, чтобы он срабатывал лишь при появлении на его выводах напряжения, свыше 5 В, а при значении напряжения меньше данного устройство максимальной токовой защиты с диагностикой исправности на отключение электроустановки не срабатывает.

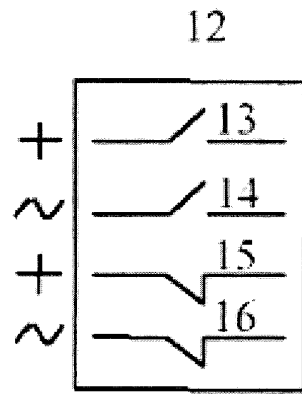
С целью надежного функционирования данного устройства осуществляется непрерывная диагностика его исправности. Выполняется она с использованием микроконтроллера 12, который осуществляет с заданной выдержкой времени, равной 0,05 с. (с интервалом времени 300 с.) подачу от источника переменного напряжения 17 одного из фазных потенциалов "~" через свой контакт на замыкание 14 на первый вывод усилителя напряжения 2, на второй же вывод данного усилителя 2 через контакт на размыкание 16 микроконтроллера 12 постоянно приходит от источника переменного напряжения 17 другой фазный потенциал "~" (фиг. 1, 2). После этого выходящее с усилителя 2 напряжение повышается им также до значения $U=220$ В (как и в случае при коротком замыкании), коэффициент усиления также равен $K_v=44$ и подается на выводы обмотки 3 реле времени 4. В результате с выдержкой времени равной 0,01 с. срабатывает контакт на замыкание 6 реле 4, и посылает сигнал «+» поступающий с источника постоянного тока 5 на первый вывод обмотки 7 промежуточного реле 8. Реле 8 срабатывая замыкает свои контакты на замыкание 9 и 10. Далее потенциал «+» проходит с контакта 10 реле 8 к контакту 13 микроконтроллера 12, который замыкаясь далее подает потенциал «+» к сигнальной лампе 11, которая загораясь сигнализирует об исправности устройства (фиг. 2). При этом контакт 15 микроконтроллера 12 размыкается. Через интервал времени, равный 300 с. данная диагностика исправности устройства повторяется вновь по алгоритму, описанному выше. В случае, если какой-либо элемент устройства имеет повреждение, то к сигнальной лампе 11 потенциал «+» не поступает, и она не горит, что легко обнаруживается обслуживающим персоналом.

Отсутствие применения в данном устройстве токовых реле и трансформаторов тока с ферромагнитными сердечниками, содержащих в своем составе дорогостоящие сталь, медь и высоковольтную изоляцию, имеющих также значительные весогабаритные параметры отвечает актуальному вопросу в релейной защите - ресурсосбережению и представляет из себя совершенно новый подход в реализации максимально - токовых защит для различных электроустановок с любым классом номинального напряжения, реализуемых на катушке индуктивности.

(57) Формула изобретения

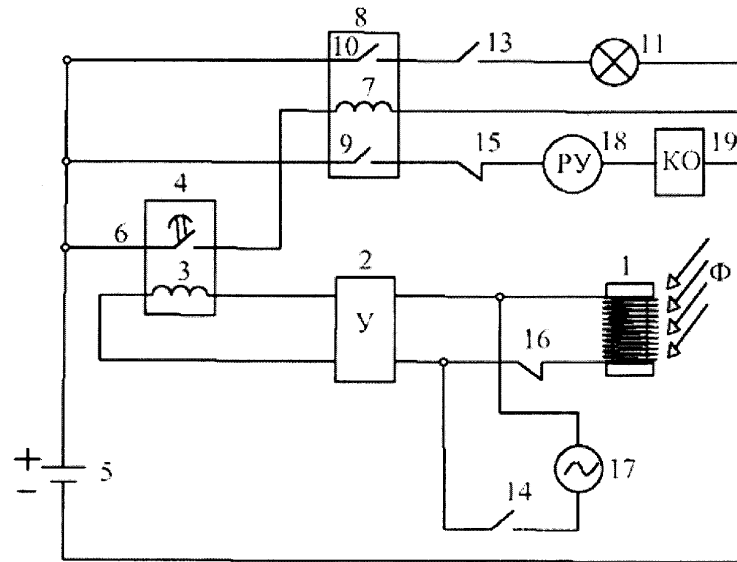
Устройство максимальной токовой защиты с диагностикой исправности, содержащее указательное реле, исполнительный орган, в качестве которого используется промежуточное реле с обмоткой и с двумя контактами на замыкание, которое выходом подключено в цепь отключения выключателя электроустановки, источник переменного напряжения, отличающееся тем, что в него введены катушка индуктивности, с выводов которой снимается значение напряжения с помощью усилителя и подается на выводы обмотки реле времени, контакт с выдержкой времени на замыкание которого срабатывает и посылает потенциал, поступающий с источника постоянного тока на первый вывод обмотки промежуточного реле, посредством которого потенциал проходит через один из контактов на замыкание микроконтроллера и приходит на первый вывод указательного реле, а с него на первый вывод катушки отключения выключателя электроустановки.

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2