



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H02H 3/08 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022105009, 24.02.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.02.2022

Дата регистрации:  
05.12.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.02.2022

(45) Опубликовано: 05.12.2022 Бюл. № 34

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)

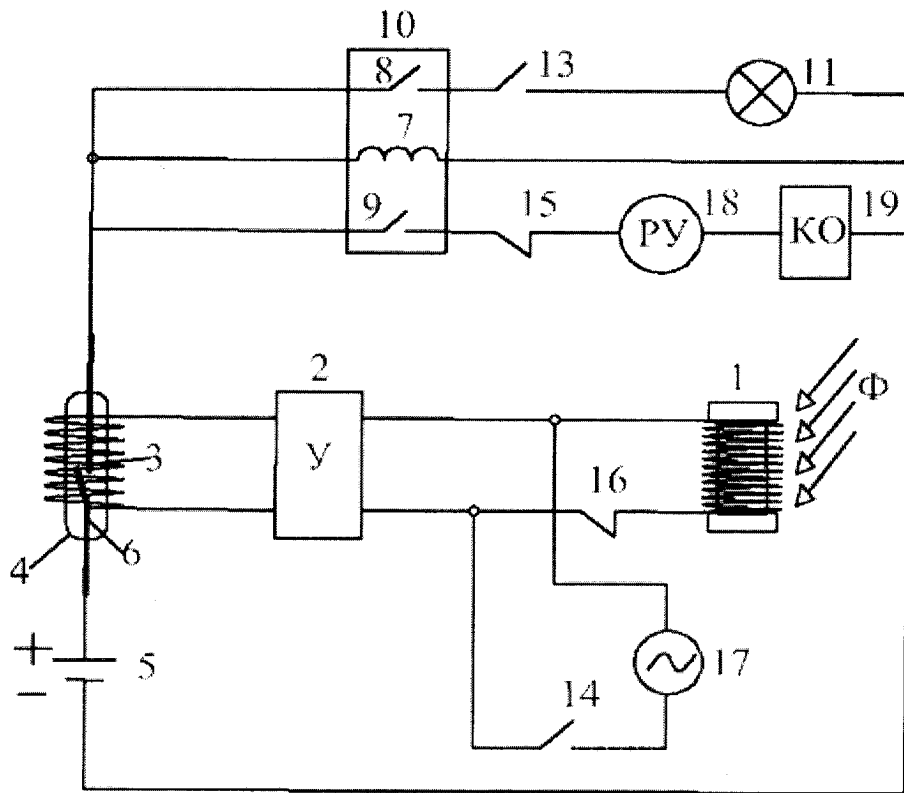
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: KZ 33108 B, 17.09.2018. RU 2629958  
C1, 05.09.2017. RU 2678189 C1, 24.01.2019. EP  
1298770 A2, 02.04.2003.

(54) Устройство токовой защиты с контролем исправности

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники.  
Технический результат – упрощение технической  
реализации при обеспечении надежной токовой  
защиты электроустановок. Устройство токовой  
защиты с контролем исправности содержит  
катушку индуктивности, подключенную к  
усилителю напряжения, подключенного к  
обмотке управления геркона. Положительный  
потенциал с источника постоянного тока  
поступает на замыкающий контакт геркона, к  
которому подключены первый вывод обмотки и  
два контакта на замыкание промежуточного реле.  
Два контакта на замыкание и два контакта на  
размыкание микроконтроллера подключены к  
источникам постоянного тока и переменного

напряжения. Положительный потенциал с  
контакта на замыкание реле, проходя через  
контакт на замыкание микроконтроллера,  
поступает на первый вывод сигнальной лампы.  
Положительный потенциал с контакта реле,  
проходя через контакт на размыкание  
микроконтроллера, поступает на первый вывод  
указательного реле, а с него 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

RU 2785275 C1

RU 2785275 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H02H 3/08 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2022105009, 24.02.2022**

(24) Effective date for property rights:  
**24.02.2022**

Registration date:  
**05.12.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **24.02.2022**

(45) Date of publication: **05.12.2022 Bull. № 34**

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

(54) **CURRENT PROTECTION DEVICE WITH HEALTH MONITORING**

(57) Abstract:

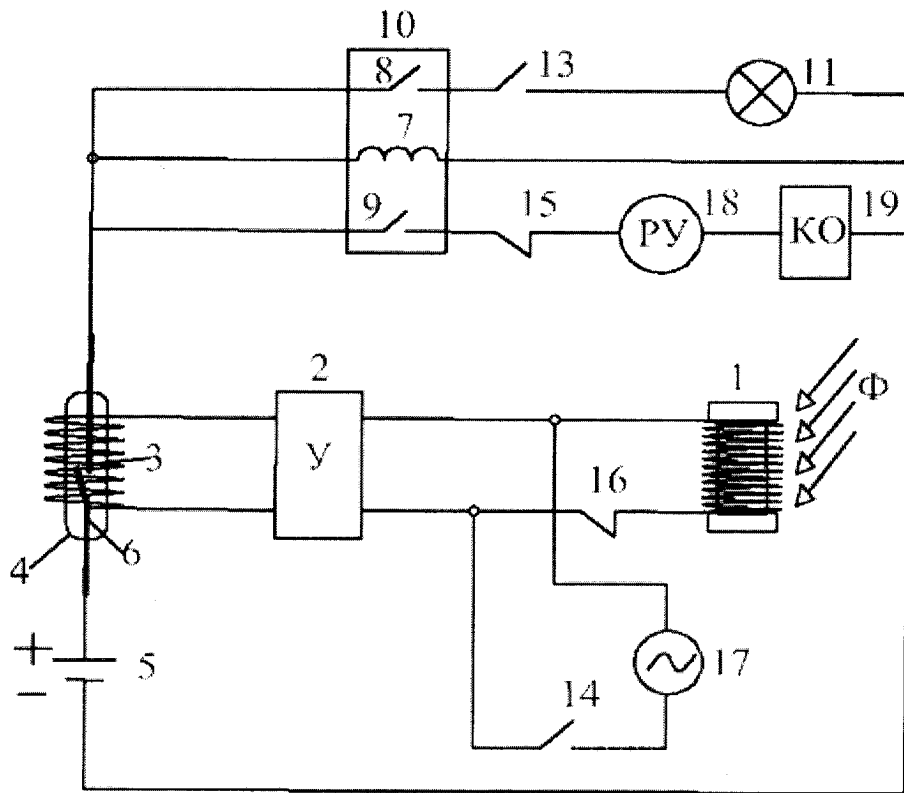
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to the field of electrical engineering. The current protection device with health monitoring contains an inductance coil connected to a voltage amplifier connected to the control winding of the reed switch. The positive potential from the DC source is supplied to the closing contact of the reed switch, to which the first output of the winding and two contacts are connected to close the intermediate relay. Two contacts for closing and two contacts for opening the microcontroller are connected to sources of direct current and alternating voltage. The positive potential from the contact to close the relay, passing through the contact to close the

microcontroller, is fed to the first output of the signal lamp. The positive potential from the relay contact, passing through the opening contact of the microcontroller, is fed to the first output of the indicating relay, and from it 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



Фиг. 2

RU 2785275 C1

RU 2785275 C1

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

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 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.

Наиболее близким к заявленному изобретению по технической сущности и достигаемому результату (прототипом) является устройство [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 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 электроустановки.

Техническая проблема, решение которой обеспечивается при осуществлении изобретения, заключается в создании упрощенного устройства токовой защиты с контролем исправности, выполненного с помощью катушки индуктивности, представляющего из себя совершенно новый подход в реализации токовых защит для различных электроустановок, с любым классом номинального напряжения.

Решение данной технической проблемы достигается тем, что в устройство токовой защиты с контролем исправности, содержащее геркон, имеющий замыкающий контакт и обмотку управления, надетую на него, 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, дополнительно введены катушка индуктивности, усилитель напряжения, микроконтроллер с двумя контактами на замыкание и с двумя контактами на размыкание, источник постоянного тока.

На фиг. 1 представлен микроконтроллер устройства токовой защиты с контролем исправности. На фиг. 2 показана структурная схема используемых элементов.

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

Устройство токовой защиты с контролем 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 управления 3 геркона 4, источник постоянного тока 5, с полюса «+» которого положительный сигнал поступает на замыкающий контакт 6 геркона 4, к которому подключены первый вывод обмотки 7 и контакты на замыкание

8, 9 промежуточного реле 10, сигнальная лампа 11, микроконтроллер 12 с двумя контактами на замыкание 13, 14 и с двумя контактами на размыкание 15, 16, подключенных к источникам постоянного тока 5 и переменного напряжения 17. Положительный потенциал «+» с контакта на замыкание 8 реле 10 проходя через контакт на замыкание 13 микроконтроллера 12 поступает на первый вывод сигнальной лампы 11. Положительный потенциал «+» с контакта 9 реле 10 проходя через контакт на размыкание 15 микроконтроллера 12 поступает на первый вывод указательного реле 18, а с него на первый вывод обмотки катушки отключения (КО) 19 выключателя электроустановки. Второй вывод обмотки 7 промежуточного реле, 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; геркона 4 - геркон типа КЭМ-2, обмотки его управления 3 - обмотка реле РГК-49; промежуточного реле 10, реле типа РТ570220; указательного реле 18 - реле типа РУ-21.

Принцип действия заявляемого устройства основан на воздействие магнитных потоков  $\Phi$  (показано стрелками), 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 контролем 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 управления 3 геркона 4. В результате геркон 4 под воздействием магнитного поля, создаваемого обмоткой управления 3 срабатывая замыкает свой контакт 6 и посылает положительный потенциал «+», поступающий с источника постоянного тока 5 на первый вывод обмотки 7 промежуточного реле 10. Данное реле 10 сработав, подает потенциал «+» через свой контакт на замыкание 9 и проходит через контакт на размыкание 15 микроконтроллера 12 на первый вывод указательного реле 18, а с него на первый вывод обмотки катушки отключения (КО) 19 выключателя электроустановки. 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 токовой

защиты с контролем исправности на отключение электроустановки не срабатывает.

С целью надежного функционирования устройства токовой защиты с контролем исправности осуществляется непрерывный контроль исправности ее элементов.

Выполняется данный контроль с использованием микроконтроллера 12 (фиг. 1).

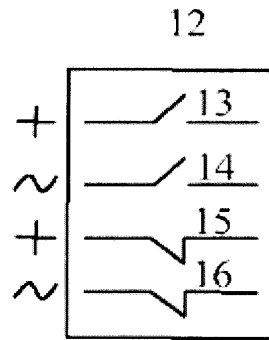
5 Микроконтроллер 12 осуществляет с заданной выдержкой времени, равной 0,02 с. (с интервалом времени 180 с.) подачу от источника переменного напряжения 17 одного из фазных потенциалов "-" через свой контакт на замыкание 14 на первый вывод усилителя напряжения 2, на второй же вывод данного усилителя 2 через контакт на размыкание 16 микроконтроллера 12 постоянно приходит от источника переменного  
10 напряжения 17 другой фазный потенциал. 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  $K_y=44$  и подается на выводы обмотки управления 3 геркона 4. Геркон 4 под воздействием магнитного поля, создаваемого обмоткой 3 срабатывая замыкает свой контакт 6 и посылает положительный потенциал,  
15 поступающий с источника постоянного тока 5. При этом данный потенциал проходит через обмотку 7 промежуточного реле 10, которое срабатывая замыкает свои контакты на замыкание 8 и 9. Далее положительный потенциал проходит с контакта 8 реле 10, а также через контакт на замыкание 13 микроконтроллера 12 к сигнальной лампе 11, которая загораясь сигнализирует об исправности устройства (фиг. 2). Через интервал  
20 времени, равный 180 с. данный контроль исправности устройства повторяется вновь по алгоритму, описанному выше. В случае, если какой-либо элемент устройства имеет повреждение, то к сигнальной лампе 11 положительный потенциал не поступает, и она не горит, что с легкостью обнаруживается обслуживающим персоналом.

Отсутствие применения в данном устройстве токовых реле и трансформаторов тока  
25 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 токовых защит для  
30 различных электроустановок с любым классом номинального напряжения, реализуемых на катушке индуктивности.

#### (57) Формула изобретения

Устройство токовой защиты с контролем исправности, содержащее геркон, имеющий замыкающий контакт и обмотку управления, надетую на него, указательное реле,  
35 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, напряжение с выводов которой повышается с помощью усилителя напряжения и подается на выводы обмотки  
40 управления геркона, который, срабатывая под воздействием магнитного поля, создаваемого обмоткой управления, посылает положительный потенциал, поступающий с источника постоянного тока на первый вывод обмотки промежуточного реле, которое, в свою очередь, сработав, подает положительный потенциал через свой контакт на замыкание и проходит через контакт на размыкание микроконтроллера на первый  
45 вывод указательного реле, а с него на первый вывод обмотки катушки отключения выключателя электроустановки, срабатывание токовой защиты при этом фиксируется указательным реле.

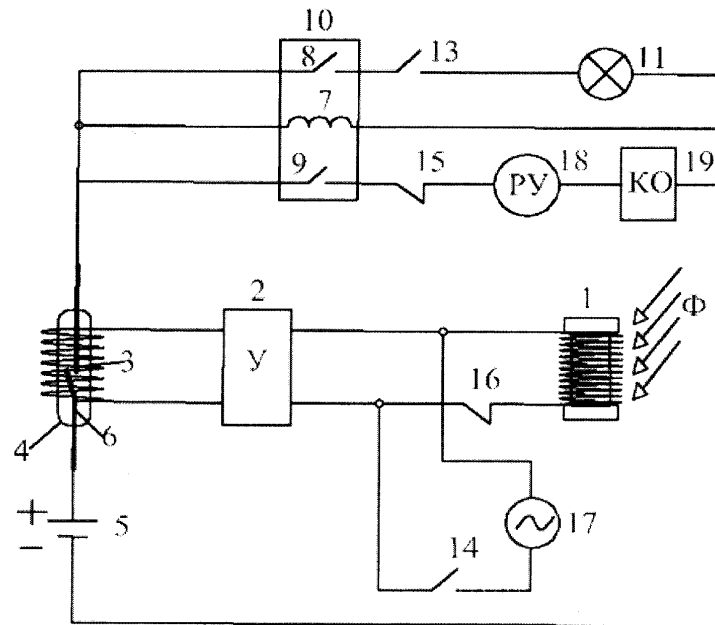
1



Фиг. 1

2





Фиг. 2