



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H02H 3/08 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021105432, 02.03.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.03.2021

Дата регистрации:
16.11.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.03.2021

(45) Опубликовано: 16.11.2021 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

656038, Алтайский край, г. Барнаул,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова"
(АлтГТУ), ОПОИРИД

(72) Автор(ы):

Полишук Владимир Иосифович (RU),
Исабеков Даурен Джамбулович (KZ),
Постоянкова Ксения Юрьевна (RU),
Шувалова Алена Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2704792 C1, 31.10.2019. RU
2629958 C1, 05.09.2017. RU 2333584 C1,
10.09.2008. EP 1298770 A2, 02.04.2003.

(54) Устройство максимальной токовой защиты

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники.
Технический результат - обеспечение
дистанционного контроля исправности
устройства с одновременным контролем
залипания контактов геркона. Устройство
содержит геркон с переключающим, замыкающим
и размыкающим контактами и токоведущую
шину. К положительному полюсу источника
постоянного оперативного тока подключен
переключающий контакт геркона, а к
отрицательному полюсу - первое и второе
промежуточные реле с обмотками. Устройство

также содержит первое и второе реле времени,
первое, второе и третье указательные реле,
размыкающий контакт второго промежуточного
реле и цепь отключения выключателя
электроустановки. Блок управления с
микропроцессором подключен к положительному
и отрицательному полюсам источника
постоянного оперативного тока. Обмотка
управления геркона подключена к
положительному и отрицательному выходам
блока управления. 1 ил.

RU 2 759 638 C1

RU 2 759 638 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H02H 3/08 (2021.05)

(21)(22) Application: **2021105432, 02.03.2021**

(24) Effective date for property rights:
02.03.2021

Registration date:
16.11.2021

Priority:

(22) Date of filing: **02.03.2021**

(45) Date of publication: **16.11.2021 Bull. № 32**

Mail address:

656038, Altajskij kraj, g. Barnaul, federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im. I.I. Polzunova" (AltGTU), OPOIRID

(72) Inventor(s):

Polishchuk Vladimir Iosifovich (RU), Isabekov Dauren Dzhambulovich (KZ), Postoyankova Kseniya Yurevna (RU), Shuvalova Alena Aleksandrovna (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet im. I.I. Polzunova" (AltGPU) (RU)

(54) **MAXIMUM CURRENT PROTECTION DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering. The device contains a reed switch with switching, closing and opening contacts and a current-carrying bus. The switching contact of the reed switch is connected to the positive pole of the DC operational current source, and the first and second intermediate relays with windings are connected to the negative pole. The device also contains the first and second time relays, the first, second and third indicator relays, the opening contact of the second intermediate relay and

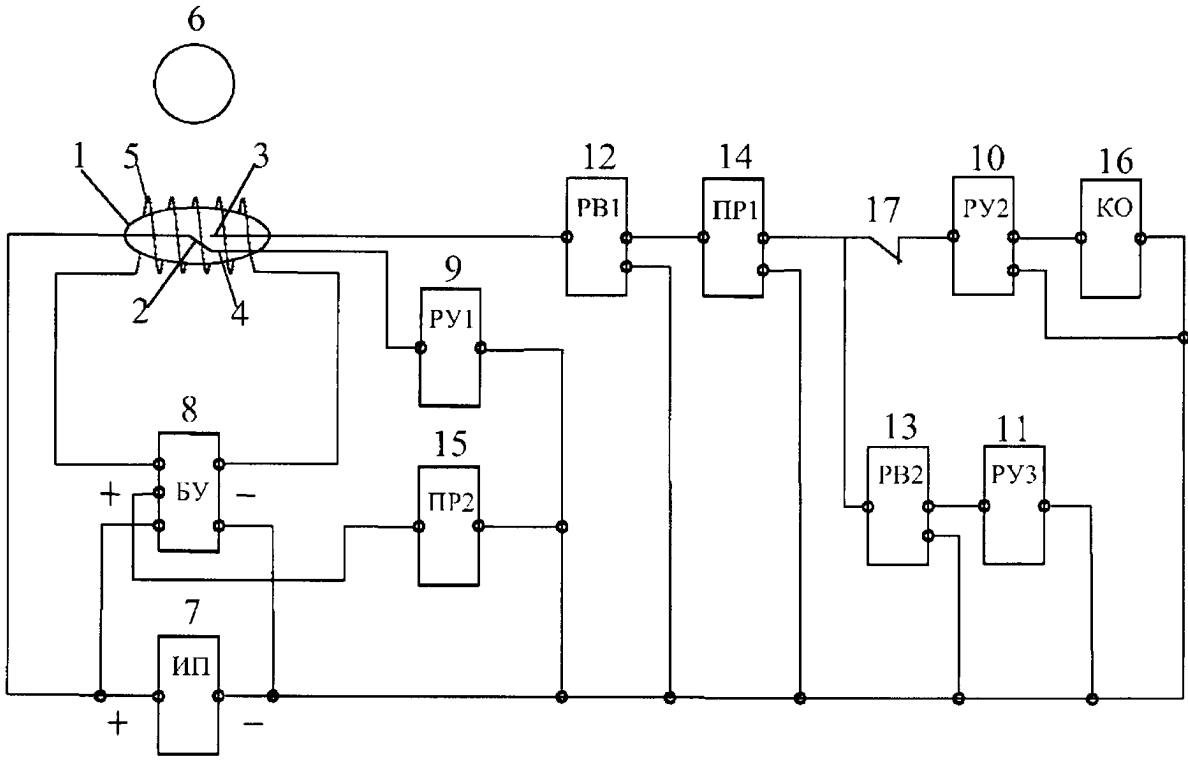
the circuit of disconnecting the switch of the electrical installation. The control unit with a microprocessor is connected to the positive and negative poles of the DC operating current source. The reed switch control winding is connected to the positive and negative outputs of the control unit.

EFFECT: provision of remote monitoring of the serviceability of the device with simultaneous monitoring of the sticking of the reed switch contacts.

1 cl, 1 dwg

RU 2 759 638 C1

RU 2 759 638 C1



Фиг. 1

RU 2759638 C1

RU 2759638 C1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты, и может быть использовано для защиты различных электроустановок от токов коротких замыканий.

5 Известно устройство токовой защиты, содержащее реагирующее реле, подключенное к трансформатору тока, в свою очередь подключенному в рассечку токоведущей шины, исполнительный орган, у которого вход подключен к реагирующему реле, а выход - в цепь отключения выключателя (Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. - Москва: Высш. шк., 2008. - С. 205-2013).

10 Недостатком этого устройства является невозможность выявления неисправности, так как информация о токе в фазах осуществляется с помощью громоздких по весогабаритным параметрам трансформаторов тока, что ведет к отказу срабатывания защиты на защищаемой электроустановке при коротких замыканиях до их возникновения, что в свою очередь приводит к отказу действия токовой защиты при повреждении на защищаемой электроустановке.

15 Наиболее близким к заявленному изобретению по технической сущности и достигаемому результату (прототипом) является устройство для токовой защиты электроустановки [RU №2704792, Н02Н 3/08, опубл. 31.10.2019], содержащее геркон с переключающим, замыкающим и размыкающим контактами, установленный в магнитном поле токоведущей шины электроустановки, первое и второе промежуточное
20 реле с обмотками, размыкающий контакт второго промежуточного реле, первое, второе, третье, четвертое и пятое реле времени, логический элемент И, логический элемент НЕ, логический элемент ИЛИ, первое, второе, третье, четвертое и пятое запоминающие устройства, блок защиты, цепь отключения выключателя электроустановки, источник постоянного оперативного тока с положительным полюсом,
25 к которому подключен переключающий контакт геркона, и отрицательным полюсом, соединенным с первым концом обмотки управления первого промежуточного реле. Размыкающий контакт геркона подключен к первому входу логического элемента И, а также к входу логического элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом первого запоминающего устройства, выход которого подключен к входу первого реле
30 времени и к второму входу логического элемента И, выход которого соединен с первым входом второго запоминающего устройства, выход которого подключен к входу второго реле времени, к первому входу логического элемента ИЛИ, а также к первому концу обмотки управления второго промежуточного реле. Выход первого реле времени соединен со вторым входом первого запоминающего устройства. Выход второго реле
35 времени подключен к второму входу второго запоминающего устройства и к первому входу третьего запоминающего устройства, выход которого подключен к входу третьего реле времени, выход которого подключен к второму входу третьего запоминающего устройства и к первому входу четвертого запоминающего устройства. Выход четвертого запоминающего устройства которого подключен к третьему входу логического элемента
40 И и к входу четвертого реле времени, выход которого соединен с вторым входом четвертого запоминающего устройства. Замыкающий контакт геркона подключен к первому входу пятого запоминающего устройства, выход которого подключен к входу пятого реле времени, выход которого подключен к второму входу пятого запоминающего устройства, к второму входу логического элемента ИЛИ, выход
45 которого подключен к входу блока защиты. Выход блока защиты подключен к второму концу обмотки управления первого промежуточного реле. Размыкающий контакт второго промежуточного реле подключен через контакт с выдержкой времени на замыкание первого промежуточного реле в цепь отключения выключателя

электроустановки. Контакт с выдержкой времени на замыкание второго промежуточного реле подключен через контакт на размыкание первого промежуточного реле в цепь сигнализации. Кнопка пуск подключена к третьему входу логического элемента И. К положительному полюсу источника постоянного оперативного тока
5 подключены кнопка пуск, контакт с выдержкой времени на замыкание и размыкающий контакт второго промежуточного реле, а к отрицательному полюсу источника постоянного оперативного тока подключен второй конец обмотки управления второго промежуточного реле (патент RU 2704792, МПК H02H 3/08 (2006.01)).

Недостатками данного устройства являются отсутствие дистанционного контроля его исправности и повышенная трудоемкость производства вследствие содержания в своем составе значительного количества используемых элементов.

Техническая проблема, решение которой обеспечивается при осуществлении изобретения, заключается в создании устройства максимальной токовой защиты с дистанционным контролем исправности, то есть с самодиагностикой, путем
15 автоматической подачи проверочного сигнала с одновременным контролем залипания контактов геркона.

Решение данной технической проблемы достигается тем, что в устройство максимальной токовой защиты, содержащее геркон с переключающим, замыкающим и размыкающим контактами, токоведущую шину, источник постоянного оперативного
20 тока с положительным полюсом, к которому подключен переключающий контакт геркона, и отрицательным полюсом, первое и второе промежуточные реле с обмотками, цепь отключения выключателя электроустановки, первое и второе реле времени, размыкающий контакт второго промежуточного реле, согласно изобретению введены блок управления с установленным внутри него микропроцессором, подключенный к
25 положительному и отрицательному полюсам источника постоянного оперативного тока, обмотка управления геркона, подключенная к положительному и отрицательному выходам блока управления, первое, второе и третье указательные реле. Первый вывод обмотки первого реле времени подключен к замыкающему контакту геркона, контакт на замыкание первого реле времени подключен к первому выводу обмотки первого
30 промежуточного реле. К контакту на замыкание первого промежуточного реле подключены размыкающий контакт второго промежуточного реле и первый вывод обмотки второго реле времени. К контакту на замыкание второго реле времени подключен первый вывод обмотки третьего указательного реле. К размыкающему контакту второго промежуточного реле подключен первый вывод обмотки второго
35 указательного реле, к контакту на замыкание которого подключен первый вывод обмотки катушки цепи отключения выключателя электроустановки. К размыкающему контакту геркона подключен первый вывод обмотки первого указательного реле. К положительному выходу блока управления подключен первый вывод обмотки второго промежуточного реле. Второй вывод обмотки первого, второго и третьего
40 указательного реле, первого и второго промежуточного реле, первого и второго реле времени, а также обмотки катушки цепи отключения выключателя электроустановки подключены к отрицательному полюсу источника постоянного оперативного тока.

На приведенном чертеже (фиг. 1) представлена структурная схема устройства максимальной токовой защиты.

45 Кроме этого на чертеже дополнительно обозначено:

- ИП - источник постоянного оперативного тока;
- БУ - блок управления;
- РУ1 - первое указательное реле;

- РУ2 - второе указательное реле;
- РУ3 - третье указательное реле;
- РВ1 - первое реле времени;
- РВ2 - второе реле времени;
- 5 - ПР1 - первое промежуточное реле;
- ПР2 - второе промежуточное реле;
- КО V - катушка отключения выключателя электроустановки.

Устройство максимальной токовой защиты содержит геркон 1 с переключающим контактом 2, замыкающим контактом 3 и размыкающим контактом 4, обмотку
 10 управления 5 геркона 1, токоведущую шину 6, источник постоянного оперативного тока 7, блок управления 8, с установленным внутри него микропроцессором (на чертеже не показан), первое указательное реле 9, второе указательное реле 10 и третье
 указательное реле 11, первое реле времени 12 и второе реле времени 13, первое
 промежуточное реле 14 и второе промежуточное реле 15, катушку отключения 16
 15 выключателя электроустановки, размыкающий контакт 17 второго промежуточного
 реле 15.

Блок управления 8 подключен к положительному и отрицательному полюсам
 источника постоянного оперативного тока 7. К положительному полюсу источника
 постоянного оперативного тока 7 подключен переключающий контакт 2 геркона 1.
 20 Обмотка управления 5 геркона 1 подключена к положительному и отрицательному
 выходам блока управления 8. К размыкающему контакту 4 геркона 1 подключен первый
 вывод обмотки первого указательного реле 9.

Первый вывод обмотки первого реле времени 12 подключен к замыкающему контакту
 3 геркона 1, контакт на замыкание первого реле времени 12 подключен к первому
 25 выводу обмотки первого промежуточного реле 14. К контакту на замыкание первого
 промежуточного реле 14 подключены размыкающий контакт второго промежуточного
 реле 15 и первый вывод обмотки второго реле времени 13. К контакту на замыкание
 второго реле времени 13 подключен первый вывод обмотки третьего указательного
 реле 11. К размыкающему контакту второго промежуточного реле 15 подключен
 30 первый вывод обмотки второго указательного реле 10, к контакту на замыкание
 которого подключен первый вывод обмотки катушки цепи отключения 16 выключателя
 электроустановки.

К положительному выходу блока управления 8 подключен первый вывод обмотки
 второго промежуточного реле 15. Второй вывод обмотки первого указательного реле
 35 9, второй вывод обмотки второго указательного реле 10 и второй вывод обмотки
 третьего указательного реле 11, второй вывод обмотки первого промежуточного реле
 14 и второй вывод обмотки второго промежуточного реле 15, второй вывод обмотки
 первого реле времени 12 и второй вывод обмотки второго реле времени 13, а также
 второй вывод обмотки катушки цепи отключения 16 выключателя электроустановки
 40 подключены к отрицательному полюсу источника постоянного оперативного тока 7.

Устройство максимальной токовой защиты работает следующим образом. В
 нормальном режиме работы у геркона 1 замыкающий контакт 3 не срабатывает, так
 как он настроен, чтобы не срабатывать при протекании в токопроводящей шине 6
 максимального тока нагрузки электроустановки. В связи с этим максимальная токовая
 45 защита не срабатывает, и на выходе первого реле времени 12 сигнал отсутствует.

При коротком замыкании на защищаемой электроустановке у геркона 1 под
 действием протекающего в токопроводящей шине 6 тока больше максимального
 одновременно срабатывают размыкающий контакт 4 и замыкающий контакт 3, при

этом замыкающий контакт 3 подает сигнал на вход первого реле времени 12. Первое реле времени 12, сработав, отсчитывает выдержку времени, равную 0,02, с и подает сигнал на вход первого промежуточного реле 14. Первое промежуточное реле 14, сработав, через размыкающий контакт 17 второго промежуточного реле 15 подает сигнал через второе указательное реле 10 на катушку отключения 16 выключателя электроустановки. При срабатывании размыкающего контакта 4 геркона 1 срабатывает первое указательное реле 9 из-за потери питания. Первым указательным реле 9 и вторым указательным реле 10 подается сигнал о срабатывании защиты обслуживающему персоналу, и, как результат, защищаемая электроустановка отключается. Если после этого первое указательное реле 9 не возвращается в исходное состояние - не выпадает блинкер «Включено», то это говорит о залипании переключающего контакта 2 и замыкающего контакта 3 геркона 1, и обслуживающему персоналу необходимо заменить этот геркон 1 на исправный.

Для надежного функционирования устройства максимальной токовой защиты осуществляется непрерывный контроль ее исправности посредством подачи проверочного сигнала. Выполняется данный контроль с помощью блока управления 8. В блоке 8 установлен микропроцессор, который с помощью записанной в нем программы осуществляет с заданной выдержкой времени - 90 секунд - подачу постоянного оперативного тока в обмотку управления 5 геркона 1. После этого срабатывают замыкающий контакт 3 и размыкающий контакт 4 геркона 1 - появляется проверочный сигнал. При этом одновременно срабатывают первое указательное реле 9, так как теряет питание, и второе промежуточное реле 15, запитанное от блока управления 8, данное реле 15 размыкает свой контакт 17, в результате чего на катушку отключения 16 выключателя Электроустановки сигнал на отключение не поступает. При срабатывании замыкающего контакта 3 геркона 1 запускается первое реле времени 12 с выдержкой времени, равной 0,02 секунды, после этого выходящий сигнал с данного реле времени 12 поступает на первое промежуточное реле 14, оно срабатывает и подает сигнал на второе реле времени 13, имеющее выдержку времени, равную 0,03 секунды. Второе реле времени 13, сработав, подает сигнал на третье указательное реле 11, сигнализируя о срабатывании цепи самодиагностики устройства обслуживающему персоналу. В случае, если какой-либо элемент устройства поврежден, то на выходе первого промежуточного реле 14 проверочный сигнал отсутствует, и третье указательное реле 11 не срабатывает.

Если при этом указательное реле 11 не возвращается в исходное состояние - выпал блинкер «Включено», то это говорит о залипании переключающего контакта 2 и замыкающего контакта 3 геркона 1. В случае не включения первого реле времени 12 и первого промежуточного реле 14 это говорит о залипании переключающего контакта 2 и размыкающего контакта 4 геркона 1. И в том, и в другом случае обслуживающий персонал, обращая внимание на выпавшие блинкера первого указательного реле 9, второго указательного; реле 10 и третьего указательного реле 11, производит замену вышедшего из строя геркона 1 на исправный.

Устройство максимальной токовой защиты позволяет проводить дистанционный контроль его исправности, путем автоматической подачи проверочного сигнала с одновременным контролем залипания контактов геркона; соответствует вопросам релейной защиты, таким как кибербезопасность - полная неподверженность кибератакам, из-за отсутствия интернет соединения; не использует громоздкие по весогабаритным параметрам и дорогие по стоимости трансформаторы тока с ферромагнитными сердечниками, что в совокупности дает возможность использования

данного устройства для осуществления максимальной токовой защиты любой электроустановки.

(57) Формула изобретения

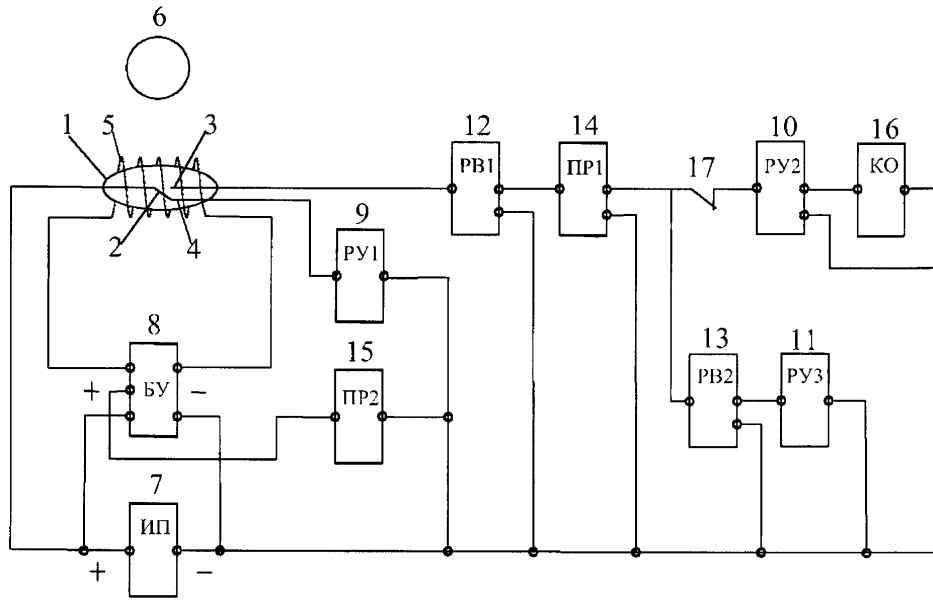
5 Устройство максимальной токовой защиты, содержащее геркон с переключающим, замыкающим и размыкающим контактами, токоведущую шину, источник постоянного
оперативного тока с положительным полюсом, к которому подключен переключающий
контакт геркона, и отрицательным полюсом, первое и второе промежуточные реле с
10 обмотками, цепь отключения выключателя электроустановки, первое и второе реле
времени, размыкающий контакт второго промежуточного реле, отличающееся тем,
что в него введены блок управления с установленным внутри него микропроцессором,
подключенный к положительному и отрицательному полюсам источника постоянного
оперативного тока, обмотка управления геркона, подключенная к положительному и
отрицательному выходам блока управления, первое, второе и третье указательные
15 реле, причем первый вывод обмотки первого реле времени подключен к замыкающему
контакту геркона, контакт на замыкание первого реле времени подключен к первому
выводу обмотки первого промежуточного реле, к контакту на замыкание первого
промежуточного реле подключены размыкающий контакт второго промежуточного
реле и первый вывод обмотки второго реле времени, к контакту на замыкание второго
20 реле времени подключен первый вывод обмотки третьего указательного реле, к
размыкающему контакту второго промежуточного реле подключен первый вывод
обмотки второго указательного реле, к контакту на замыкание которого подключен
первый вывод обмотки катушки цепи отключения выключателя электроустановки, к
размыкающему контакту геркона подключен первый вывод обмотки первого
25 указательного реле, к положительному выходу блока управления подключен первый
вывод обмотки второго промежуточного реле, второй вывод обмотки первого, второго
и третьего указательного реле, первого и второго промежуточного реле, первого и
второго реле времени, а также катушки цепи отключения выключателя электроустановки
подключены к отрицательному полюсу источника постоянного оперативного тока.

30

35

40

45



Фиг. 1