



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H02H 3/08 (2018.08); H01H 51/28 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018100443, 09.01.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2018

Дата регистрации:
24.01.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.01.2018

(45) Опубликовано: 24.01.2019 Бюл. № 3

Адрес для переписки:
625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38, ТИУ,
ДНИД, Шаруха Е.И.

(72) Автор(ы):

Никитин Константин Иванович (RU),
Клецель Марк Яковлевич (KZ),
Машрапов Бауыржан Ерболович (KZ),
Исабеков Даурен Джамбулович (KZ)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Тюменский индустриальный
университет" (ТИУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2584548 C1, 20.05.2016. SU
1086494 A2, 15.04.1984. RU 150814 U1,
27.02.2015. EP 1298770 A2, 02.04.2003.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

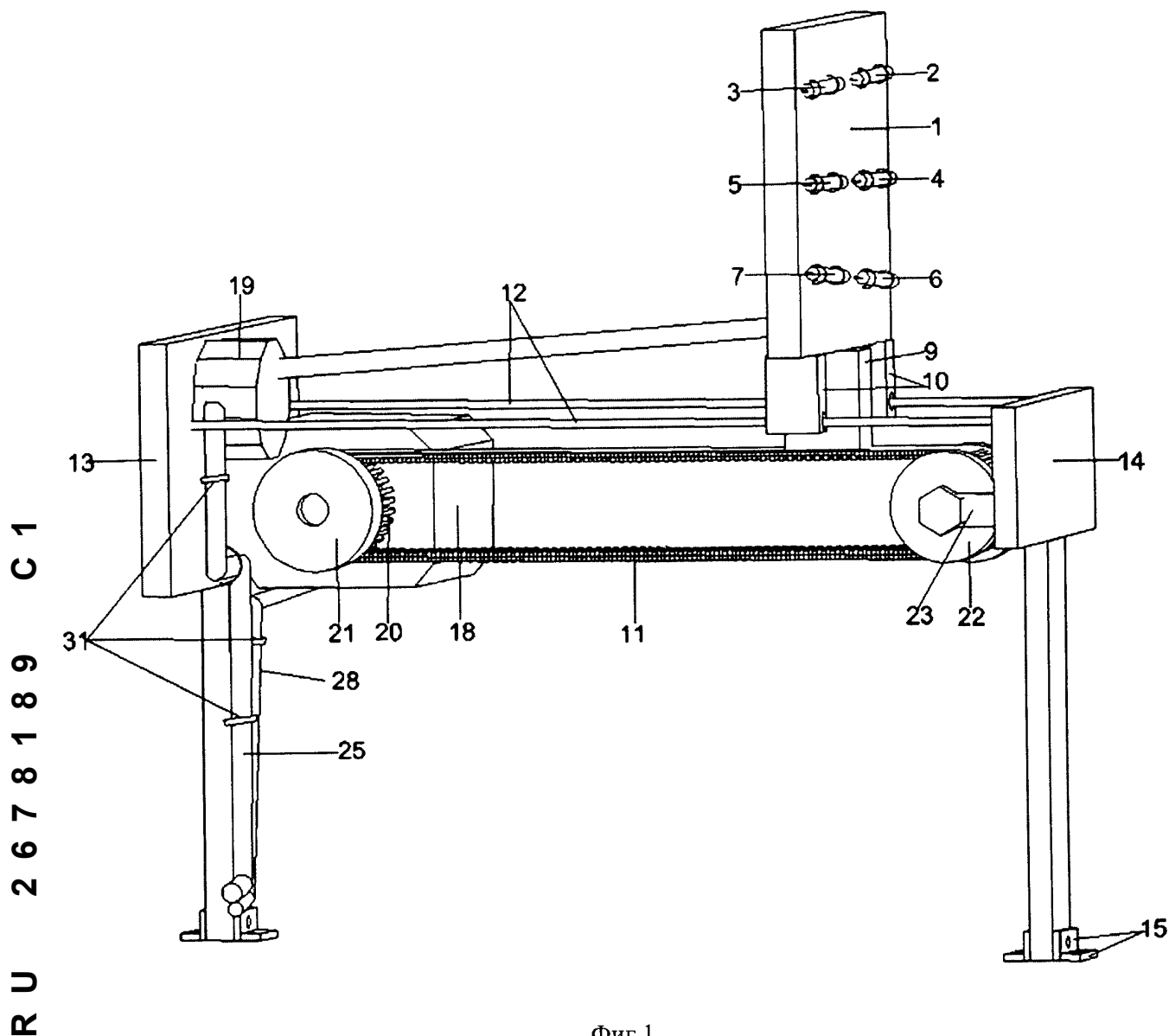
(57) Реферат:

Использование: в области электротехники. Технический результат – обеспечение дистанционного и плавного перемещения герконов относительно плоскости токоведущих шин. Устройство для токовой защиты электроустановок содержит три блока для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания, каждый из которых содержит пластину, на наружной стороне которой закреплены шесть герконов под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины. Выходы герконов подключены к времязадающему органу, к выходу которого подключен исполнительный орган, выход исполнительного органа подключен в цепь отключения выключателя, пластина с герконами прикреплена к центральному и боковым держателям, центральный держатель прикреплен к зубчатому ремню с возможностью перемещения по нему относительно токоведущей шины, боковые держатели прикреплены к ходовым осям, при этом концы ходовых осей прикреплены к

первой и второй поддерживающим стойкам, закрепленным на нижнем основании шинного отсека комплектного распределительного устройства (КРУ) с применением крепежного уголка, шурупов и болтового соединения. На первой поддерживающей стойке закреплены шаговый электродвигатель с прикрепленными к нему первым зубчатым шкивом и муфтой, а также сматывающий механизм, а на второй поддерживающей стойке второй зубчатый шкив, прикрепленный с помощью крепежной пластины, на первый и второй зубчатые шкивы надет зубчатый ремень, один из контактных сердечников герконов подключен к времязадающему блоку с помощью первого соединительного кабеля, который закреплен одним концом на пластине с герконами, проложен по воздуху до сматывающего механизма, от сматывающего механизма по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заводится в

пластмассовый рукав, проложенный по нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ до времязадающего блока, к которому подключается другой конец первого соединительного кабеля. Другой контактный сердечник герконов с помощью первого соединительного кабеля подключается к выходу автоматического выключателя со знаком «плюс», шаговый электродвигатель с помощью второго соединительного кабеля подключен к панели управления с сенсорным дисплеем, второй соединительный кабель проложен по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заведен в пластмассовый рукав. Первый и второй соединительные кабели, а также пластмассовый рукав крепятся к

поддерживающим стойкам, нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ с помощью пластмассовых хомутов, первый и второй входы панели управления подключены с помощью проводов к выходам автоматического выключателя со знаками «плюс» и «минус» соответственно. Один из входов исполнительного органа подключен с помощью провода к выходу автоматического выключателя со знаком «минус», входы и выходы пластины с герконами, панели управления, времязадающего блока и исполнительного органа уплотняются с помощью резиновых прокладок. Времязадающий блок, автоматический выключатель, панель управления, исполнительный орган расположены в шкафу измерения и защиты КРУ. 3 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H02H 3/00 (2006.01)
G01R 33/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H02H 3/08 (2018.08); *H01H 51/28* (2018.08)

(21)(22) Application: **2018100443, 09.01.2018**

(24) Effective date for property rights:
09.01.2018

Registration date:
24.01.2019

Priority:

(22) Date of filing: **09.01.2018**

(45) Date of publication: **24.01.2019** Bull. № 3

Mail address:

**625000, g. Tyumen, ul. Volodarskogo, 38, TIU,
DNID, Sharukha E.I.**

(72) Inventor(s):

**Nikitin Konstantin Ivanovich (RU),
Kletsel Mark Yakovlevich (KZ),
Mashrapov Bauyrzhan Erbolovich (KZ),
Isabekov Dauren Dzhambulovich (KZ)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Tyumenskij industrialnyj
universitet" (TIU) (RU)**

(54) **DEVICE FOR CURRENT PROTECTION OF ELECTRICAL INSTALLATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: electrical equipment.

SUBSTANCE: field of application: electrical equipment. Device for current protection of electrical installations contains three units for mounting reed switches and regulating their response current, each of which contains a plate, on the outside of which six reed switches are fixed at different angles to the cross-section plane of the busbar. Outputs of the reed switches are connected to the timing body, to the output of which the executive body is connected, output of the executive body is connected to the circuit breaker tripping circuit, reed switch plate is attached to the central and side holders, central holder is attached to the toothed belt with the ability to move on it relative to the busbar, side holders are attached to the axles, at the same time, the ends of the running axles are attached to the first and second supporting posts fixed on the lower base of the bus compartment of the complete switchgear with the use of a fixing angle, screws and a bolted joint. Stepping motor with a first toothed pulley and clutch attached to it, as well as a winding mechanism, are fixed on the first support column; and on the second support stand a second gear pulley attached with a mounting plate, there is a toothed belt on the first and second gear

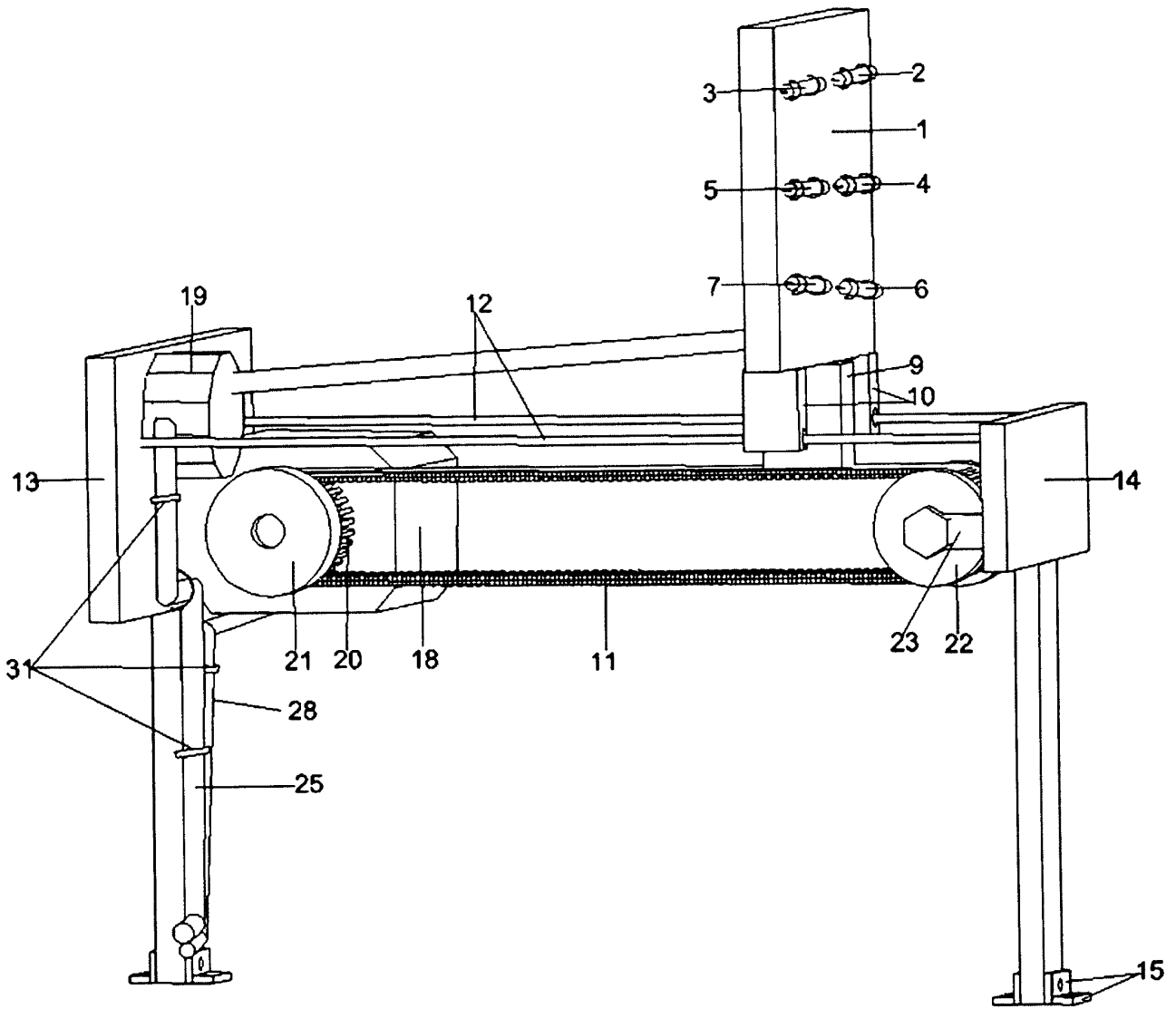
pulleys, one of the contact cores of the reed switches is connected to the timing unit using the first connecting cable, which is fixed at one end on a plate with reed switches, laid through the air to the winding mechanism, from the winding mechanism through the first support rack to the lower base of the busbar compartment of the switchgear assembly, along the lower base of the busbar compartment of the switchgear assembly and into a plastic sleeve laid along the lower base and wall of the busbar compartment of the switchgear to the timing unit to which another is connected the end of the first connecting cable. Another contact core of reed switches is connected to the output of the circuit breaker with a plus sign using the first connecting cable, stepper motor using a second connecting cable connected to the control panel with a touch screen, second connecting cable is laid along the first support rack to the lower base of the busbar compartment of the switchgear assembly, along the lower base of the busbar compartment of the switchgear assembly and wound up in a plastic sleeve. First and second connecting cables, as well as the plastic sleeve, are attached to the supporting posts, the lower base and the wall of the switchgear compartment of the switchgear with plastic

clamps, first and second inputs of the control panel are connected with wires to the outputs of the circuit breaker with the signs "plus" and "minus", respectively. One of the inputs of the executive body is connected with a wire to the output of the circuit breaker with a minus sign, inputs and outputs of the reed switch plate, the control panel, the timing unit and the executive body

are sealed with rubber gaskets. Timing unit, the circuit breaker, the control panel, the executive body are located in the measurement and protection cabinet of the switchgear assembly.

EFFECT: ensuring remote and smooth movement of reed switches relative to the plane of busbars.

1 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2678189 C1

RU 2678189 C1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано в качестве токовой защиты ячеек комплектных распределительных устройств.

5 Известна токовая защита электроустановок на герконах [SU 1086494, МПК H02H 3/08, опубл. 15.04.1984], содержащая пластину с герконом, отградуированную подвижную зубчатую рейку с визиром, блоки крепления указанной рейки со стопорным винтом и пластиной.

Недостатком этого устройства является то, что перемещение герконов относительно оси токопроводящих шин в плоскости их сечения не предусмотрено, а также
10 отсутствует возможность увеличения количества герконов с целью расширения диапазона выбора уставок токовых защит.

Известна токовая защита электроустановок на герконах [RU №2584548, H02H 3/08, опубл. 20.05.2016], содержащая три блока для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания, каждый из которых содержит пластину, на наружной стороне
15 которой в два ряда закреплены шесть герконов под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины и на одинаковом расстоянии друг от друга, стержень с резьбой, на который надет барашек, один конец стержня вставлен в полый цилиндр, который жестко закреплен на планке так, что стержень перпендикулярен ей, а планка прикреплена к пластине, которая прикреплена к корпусу выкатной тележки
20 комплектного распределительного устройства, при этом к планке параллельно стержню, по разные стороны от него, прикреплены две рейки, на наружную сторону одной из которых нанесена шкала, на эти рейки надета пластина через вертикальные прорезы в ней перпендикулярно плоскости поперечного сечения токоведущей шины и с
25 возможностью перемещения по рейкам относительно токоведущей шины, планка, рейки и пластина выполнены из листового стеклотекстолита, а остальные конструктивные элементы устройства выполнены из диэлектрического материала, герконы всех устройств для крепления и регулирования подключены к входу
времязадающего блока, выход которого к исполнительному органу, выход исполнительного органа подключен в цепь отключения выключателя.

30 Недостатком этого устройства является не возможность дистанционного и плавного регулирования расстояния от герконов до токоведущих шин, т.к. оно производится вручную и на месте установки устройства.

Технической проблемой изобретения является дистанционное и плавное перемещение герконов относительно плоскости токоведущих шин.

35 Решение технической проблемы достигается за счет того, что устройство для токовой защиты электроустановок так же, как и в прототипе, содержит три блока для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания, каждый из которых содержит пластину, на наружной стороне которой закреплены шесть герконов под разными углами к
40 плоскости поперечного сечения токоведущей шины, выходы герконов подключены к времязадающему органу, к выходу которого подключен исполнительный орган, выход исполнительного органа подключен в цепь отключения выключателя.

Согласно изобретению пластина с герконами прикреплена к центральному и боковым держателям, центральный держатель прикреплен к зубчатому ремню, с возможностью перемещения по нему относительно токоведущей шины, боковые держатели
45 прикреплены к ходовым осям. Концы ходовых осей прикреплены к первой и второй поддерживающим стойкам, закрепленным на нижнем основании шинного отсека КРУ с применением крепежного уголка, шурупов и болтового соединения. На первой поддерживающей стойке закреплены шаговый электродвигатель и сматывающий

механизм, а на второй - второй зубчатый шкив, прикрепленный с помощью крепежной пластины. К шаговому электродвигателю прикреплены первый зубчатый шкив и муфта. На первый и второй зубчатые шкивы надет зубчатый ремень. Один контактный сердечник герконов подключен к времязадающему блоку с помощью первого соединительного кабеля, который закреплен одним концом на пластине с герконами, проложен по воздуху до сматывающего механизма, от сматывающего механизма по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека комплектного распределительного устройств (КРУ), по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заводится в пластмассовый рукав, проложенный по нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ до времязадающего блока, к которому подключается другой конец первого соединительного кабеля. Другой контактный сердечник герконов с помощью первого соединительного кабеля подключается к выходу автоматического выключателя со знаком «плюс». Шаговый электродвигатель с помощью второго соединительного кабеля подключен к панели управления с сенсорным дисплеем. Вторым соединительным кабелем проложен по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заведен в пластмассовый рукав. Первый и второй соединительные кабели и пластмассовый рукав крепятся к поддерживающим стойкам, нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ с помощью пластмассовых хомутов. Первый и второй входы панели управления подключены с помощью проводов к выходам автоматического выключателя со знаками «плюс» и «минус», соответственно. Один из входов исполнительного органа подключен с помощью провода к выходу автоматического выключателя со знаком «минус». Входы и выходы пластины с герконами, панели управления, времязадающего блока и исполнительного органа уплотняются с помощью резиновых прокладок.

На фиг. 1 показан блок для крепления герконов.

На фиг. 2 показано расположение трех блоков для крепления герконов в шинном отсеке КРУ.

На фиг. 3 показано расположение панели управления, времязадающего блока и исполнительного органа в шкафу измерения и защиты КРУ.

Устройство для токовой защиты электроустановок содержит три блока для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания. Каждый блок для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания содержит пластину 1, на наружной стороне которой закреплены шесть герконов 2, 3, 4, 5, 6, 7 под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины 8. Пластина 1 прикреплена к центральному 9 и боковым 10 держателям. Центральный держатель 9 прикреплен к зубчатому ремню 11, с возможностью перемещения по нему относительно токоведущей шины. Боковые держатели 10 прикреплены к ходовым осям 12. Концы ходовых осей 12 прикреплены к первой 13 и второй 14 поддерживающим стойкам, закрепленным на нижнем основании шинного отсека КРУ с применением крепежного уголка 15, шурупов 16 и болтового соединения 17. На первой поддерживающей стойке 13 закреплены шаговый электродвигатель 18 и сматывающий механизм 19. К шаговому электродвигателю 18 прикреплены первый зубчатый шкив 20 и муфта 21. На второй поддерживающей стойке 14 закреплен второй зубчатый шкив 22, прикрепленный с помощью крепежной пластины 23. На первый 20 и второй 22 зубчатые шкивы надет зубчатый ремень 11. Один из контактных сердечников герконов 2, 3, 4, 5, 6, 7 подключен к времязадающему блоку 24 с помощью первого соединительного кабеля 25, который закреплен одним концом на пластине 1, проложен по воздуху до сматывающего механизма 19, от сматывающего механизма 19 по первой поддерживающей стойке 13 до нижнего основания шинного

отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заводится в пластмассовый рукав 26, проложенный по нижнему основанию и задней стенке шинного отсека КРУ до времязадающего блока 24, к которому подключается другой конец первого соединительного кабеля 25. Другой контактный сердечник герконов 2, 3, 4, 5, 6, 7 с помощью первого соединительного кабеля 25 подключается к выходу автоматического выключателя 27 со знаком «плюс». Шаговый электродвигатель 18 каждого из трех блоков крепления герконов и регулирования их тока срабатывания с помощью второго соединительного кабеля 28 подключен к панели управления 29 с сенсорным дисплеем 30. Второй соединительный кабель 28 проложен по первой поддерживающей стойке 13 до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заведен в пластмассовый рукав 26. Первый 25 и второй 28 соединительные кабели и пластмассовый рукав 26 крепятся к первой поддерживающей стойке 13, нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ с помощью пластмассовых хомутов 31. Первый и второй входы панели управления 29 с помощью проводов 32 подключены к выходам автоматического выключателя 27 со знаками «плюс» и «минус», соответственно. Исполнительный орган 33 с помощью проводов 34 одним входом подключен к выходу времязадающего блока 24, а другим - к выходу автоматического выключателя 27 со знаком «минус». Для уплотнения и герметизации входов и выходов: пластины 1 используется резиновая прокладка 35 (фиг. 2); панели управления 29 используются резиновые прокладки 36, 37; времязадающего блока 24 используются резиновые прокладки 38, 39, 40; исполнительного органа 33 используются резиновые прокладки 41 (фиг. 3). Времязадающий блок 24, автоматический выключатель 27, панель управления 29, исполнительный орган 33 расположены в шкафу измерения и защиты КРУ.

В качестве герконов 2, 3, 4, 5, 6, 7 могут использоваться герконы типа МКА-20, кабелей 25, 28 - кабели марки Olflex classic 100 4*1,5 и Olflex classic 100 8*1,5, проводов 32, 34 - провод марки ПВ-1*6. В качестве шагового электродвигателя 18 может быть применен двигатель типа "SL42STH48-1504A", автоматического выключателя 27 - выключатель типа "АП-50". Все конструктивные элементы, кроме шагового электродвигателя, крепежного уголка, шурупов и болтового соединения выполнены из немагнитного материала.

Рассмотрим, к примеру защиту электродвигателя ВАО-5000-2 УХЛ4, мощностью 5 МВт, подключенного к ячейке КРУ типа К-63-10 выполненную с помощью геркона 2, расположенного к плоскости поперечного сечения токоведущей шины 8 под углом 0° градусов. Остальные пять герконов, расположенные на пластине 1 предназначены для обеспечения более точного выбора уставок, и будут использованы, если подобрать геркон 2 с необходимой магнитодвижущей силой не удастся.

Рассчитывают значение тока срабатывания защиты $I_{с.з.}$ в токоведущей шине, при котором должна сработать токовая защита, в зависимости от коэффициента отстройки и пускового тока электродвигателя по формуле:

$$I_{с.з.} = K_{отс} I_{пуск} = 1,4 \cdot 1425 = 1995 \text{ А}$$

где $K_{отс}$ - коэффициент отстройки;

$I_{пуск}$ - пусковой ток электродвигателя, А.

Затем по табличным данным принимают геркон 2 с заданной магнитодвижущей силой срабатывания $F_{ср}$, например, 35 А·вит. Рассчитывают расстояние h от токоведущей шины 8 до геркона 2 по формуле:

$$h = \frac{l_k I_{с.з.}}{F_{ср} 2\pi} = \frac{0,02 \cdot 1995}{35 \cdot 6,28} = 0,181 \text{ м,}$$

где l_k - длина катушки индуктивности, м;

5 π - постоянная.

Затем в шинный отсек КРУ на безопасном расстоянии, равного 0,12 м от токоведущих шин 8 устанавливают три блока крепления герконов и регулирования их тока срабатывания, прокладывают первый 25 и второй 28 соединительные кабели и пластмассовый рукав 26. В шкафу измерений и защиты КРУ размещают и
10 соответственно подключают времязадающий блок 24, автоматический выключатель 27, панель управления 29 и исполнительный орган 33.

Включают автоматический выключатель 27, подавая питание на все элементы заявляемой токовой защиты на герконах. На сенсорном дисплее 30 панели управления 29 высвечивается расстояние от токоведущих шин 8, на котором на данный момент
15 находится пластина 1, например 0,2 м. Затем нажатием виртуальной кнопки «Вперед» (на чертеже не показана) на сенсорном дисплее 30 запускают шаговый электродвигатель 18, который перемещает пластину 1 ближе к токоведущим шинам 8. При перемещении пластины 1 длина первого соединительного кабеля 25 во избежание его провеса фиксируется с помощью сматывающего механизма 19. После того как на сенсорном
20 дисплее 30 высветится значение 0,181 м, отпускают виртуальную кнопку «Вперед». Геркон 2 установлен на необходимом расстоянии от токоведущих шин 8. Аналогично настраивают остальные блоки крепления герконов и регулирования их тока срабатывания.

При возникновении короткого замыкания на выводах защищаемого
25 электродвигателя, ток в токоведущих шинах 8 становится больше тока срабатывания защиты. Поэтому геркон 2 замыкает свои контакты и подает сигнал на вход времязадающего блока 24, который через выдержку времени подает сигнал на вход исполнительного органа 33. Исполнительный орган 33 срабатывает и подает сигнал на отключение выключателя электродвигателя.

30

(57) Формула изобретения

Устройство для токовой защиты электроустановок, содержащее три блока для крепления герконов и регулирования их тока срабатывания, каждый из которых
35 содержит пластину, на наружной стороне которой закреплены шесть герконов под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины, выходы герконов подключены к времязадающему органу, к выходу которого подключен исполнительный орган, выход исполнительного органа подключен в цепь отключения выключателя, отличающееся тем, что пластина с герконами прикреплена к центральному и боковым держателям, центральный держатель прикреплен к зубчатому ремню с возможностью
40 перемещения по нему относительно токоведущей шины, боковые держатели прикреплены к ходовым осям, при этом концы ходовых осей прикреплены к первой и второй поддерживающим стойкам, закрепленным на нижнем основании шинного отсека комплектного распределительного устройства (КРУ) с применением крепежного уголка, шурупов и болтового соединения, причем на первой поддерживающей стойке
45 закреплены шаговый электродвигатель с прикрепленными к нему первым зубчатым шкивом и муфтой, а также сматывающий механизм, на второй поддерживающей стойке второй зубчатый шкив, прикрепленный с помощью крепежной пластины, на первый и второй зубчатые шкивы надет зубчатый ремень, один из контактных сердечников

герконов подключен к времязадающему блоку с помощью первого соединительного кабеля, который закреплен одним концом на пластине с герконами, проложен по воздуху до сматывающего механизма, от сматывающего механизма по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заводится в пластмассовый рукав, проложенный по нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ до времязадающего блока, к которому подключается другой конец первого соединительного кабеля, другой контактный сердечник герконов с помощью первого соединительного кабеля подключается к выходу автоматического выключателя со знаком «плюс», шаговый электродвигатель с помощью второго соединительного кабеля подключен к панели управления с сенсорным дисплеем, второй соединительный кабель проложен по первой поддерживающей стойке до нижнего основания шинного отсека КРУ, по нижнему основанию шинного отсека КРУ и заведен в пластмассовый рукав. Первый и второй соединительные кабели, а также пластмассовый рукав крепятся к поддерживающим стойкам, нижнему основанию и стенке шинного отсека КРУ с помощью пластмассовых хомутов, первый и второй входы панели управления подключены с помощью проводов к выходам автоматического выключателя со знаками «плюс» и «минус» соответственно, один из входов исполнительного органа подключен с помощью провода к выходу автоматического выключателя со знаком «минус», входы и выходы пластины с герконами, панели управления, времязадающего блока и исполнительного органа уплотняются с помощью резиновых прокладок, времязадающий блок, автоматический выключатель, панель управления, исполнительный орган расположены в шкафу измерения и защиты КРУ.

25

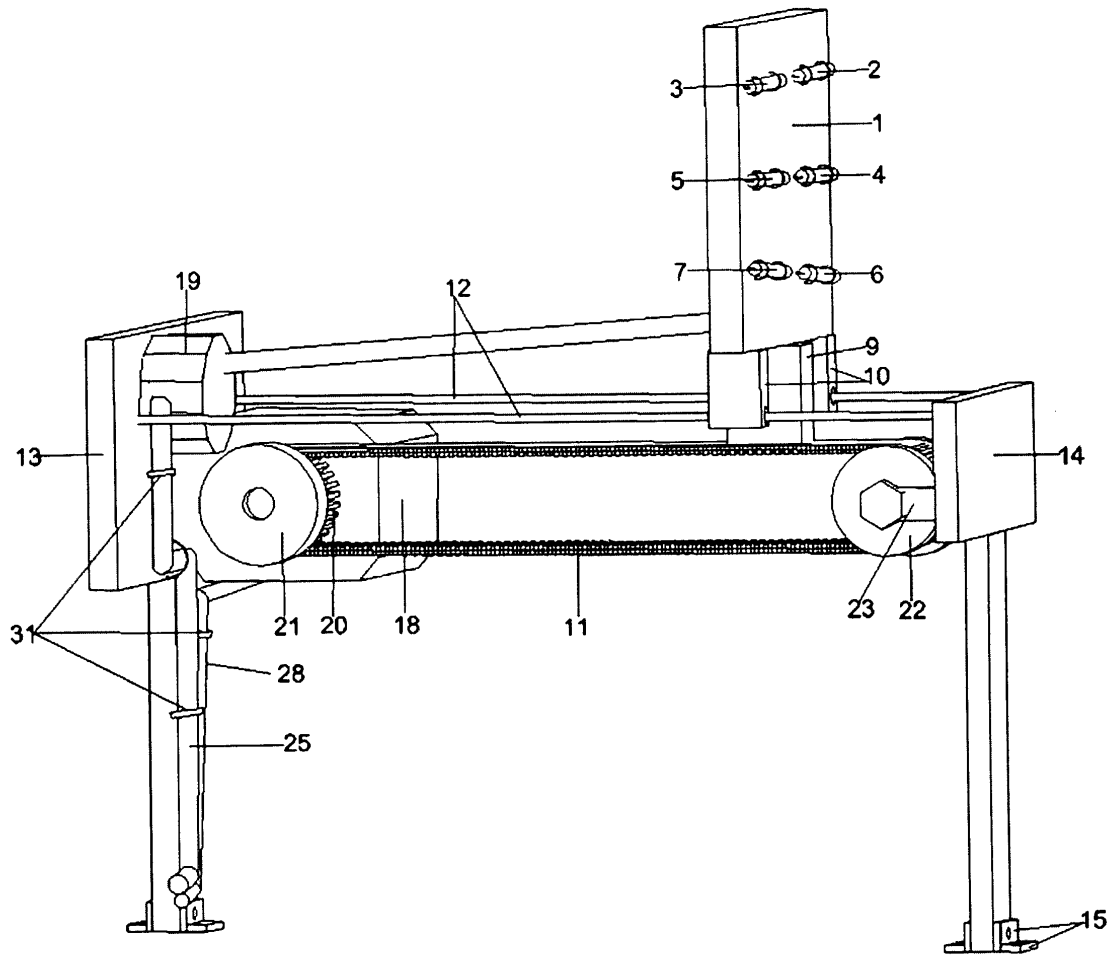
30

35

40

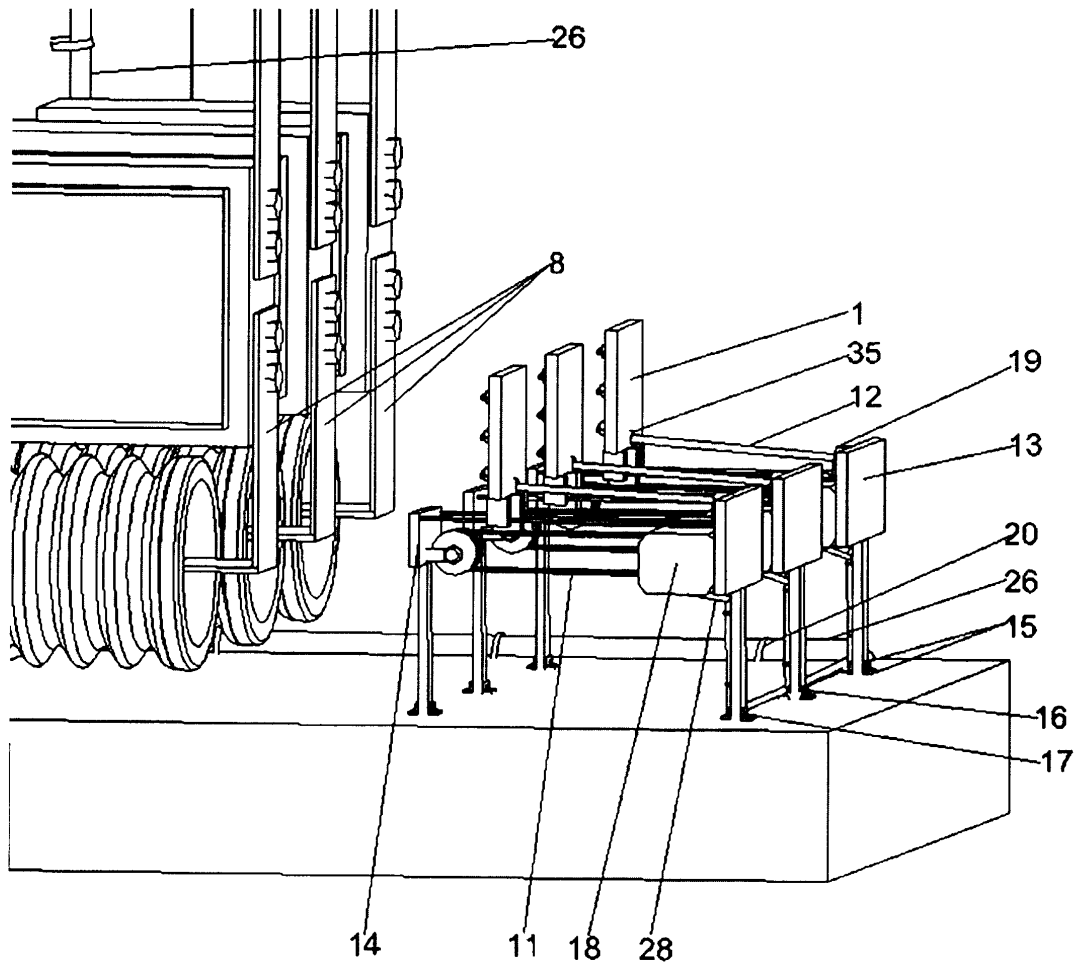
45

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



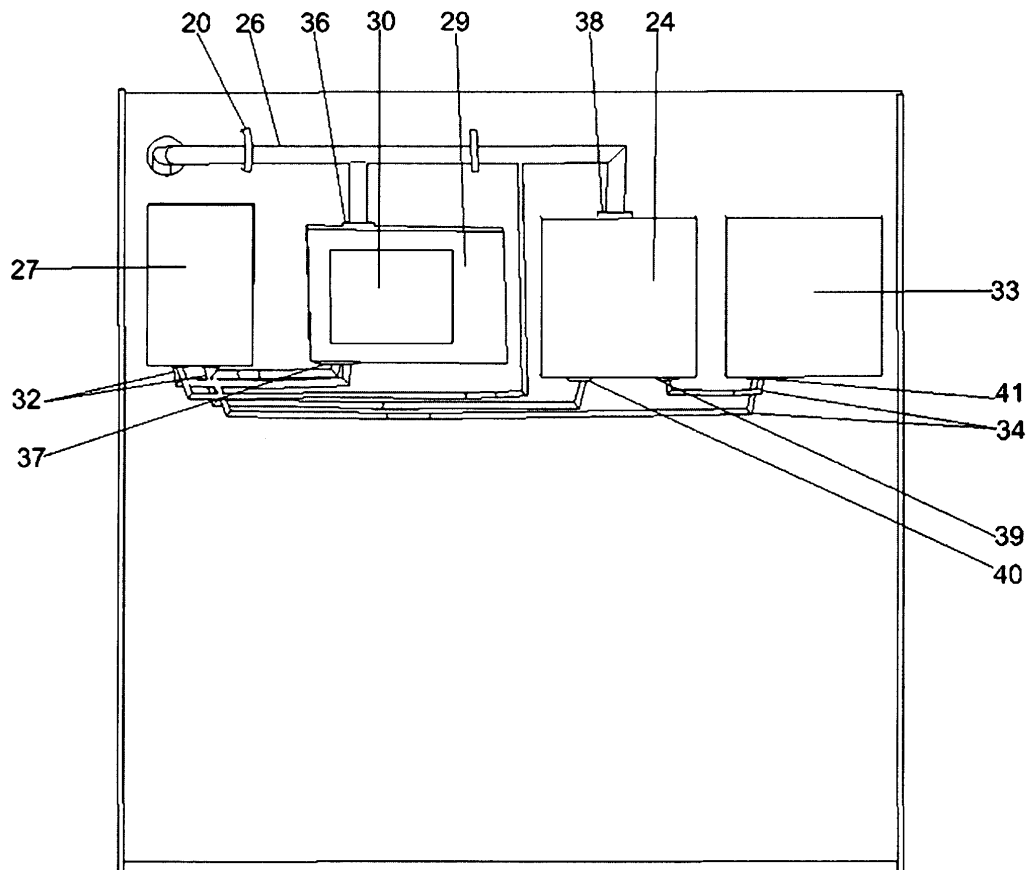
Фиг.1

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



Фиг. 2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



Фиг.3