



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H02H 3/08 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020130060, 11.09.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.09.2020

Дата регистрации:  
19.02.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.09.2020

(45) Опубликовано: 19.02.2021 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

656038, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина,  
46, ФГБОУ ВО "АлтГТУ им. И.И. Ползунова"  
(АлтГТУ), отдел правового обеспечения и  
использования результатов интеллектуальной  
деятельности (ОПОИРИД)

(72) Автор(ы):

Полишук Владимир Иосифович (RU),  
Исабеков Даурен Джамбулович (KZ),  
Баратова Карина Владимировна (RU)

(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: RU 2584548 C1, 20.05.2016. RU  
2661639 C1, 18.07.2018. SU 1086494 A2,  
15.04.1984. EP 1298770 A2, 02.04.2003.

(54) Устройство токовой защиты для ячеек комплектных распределительных устройств

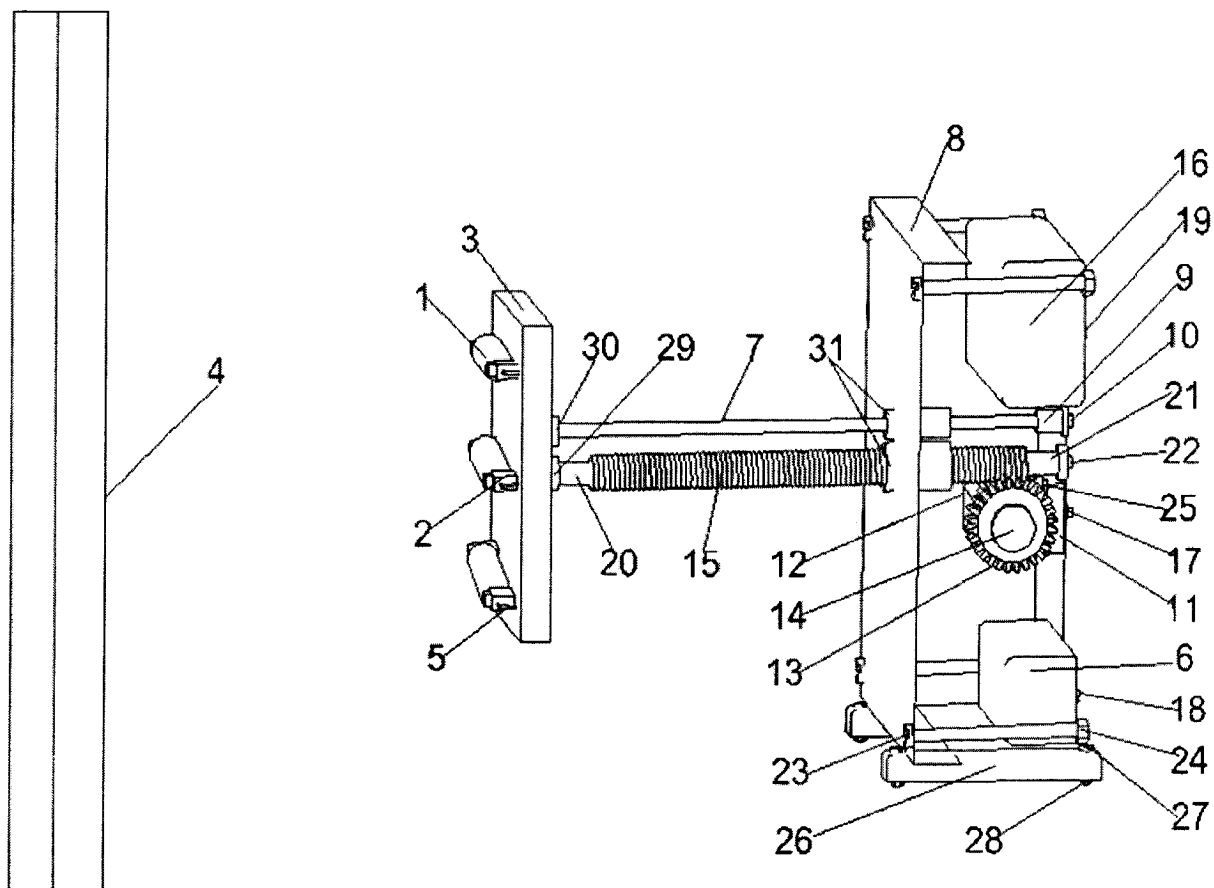
(57) Реферат:

Использование: в области электротехники для дистанционного регулирования уставок токовой защиты в ячейках комплектных распределительных устройств (КРУ) от токов короткого замыкания. Технический результат - обеспечение дистанционного перемещения герконов относительно плоскости токоведущих шин ячеек КРУ, позволяющего плавно изменять уставки токовой защиты. Пластина с герконами расположена напротив токоведущей шины на безопасном от нее расстоянии. Герконы закреплены на наружной стороне пластины под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины и подключены к входу времязадающего блока, к выходу которого подключен исполнительный блок. Эта пластина закреплена на одном конце поддерживающей стойки, второй конец которой закреплен внутри пенала с помощью закрытой втулки, в свою очередь закрепленной на стенке пенала, с возможностью регулируемого перемещения

относительно токоведущей шины посредством червячного вала, вставленного одним концом внутрь полого цилиндра, расположенного другим концом на цапфе, закрепленной на стенке пенала, и связанного с червячным колесом, в свою очередь связанным с валом мотора-редуктора. Мотор-редуктор, червячная передача, времязадающий и исполнительный блоки расположены и закреплены внутри пенала, а пластина с герконами размещена снаружи пенала, не менее трех, установленных внутри кабельного отсека ячейки с расположением каждого пенала напротив своей токоведущей шины. Мотор-редуктор установлен на платформе и подключен к блоку управления, который установлен в шкафу защиты и подключен к автоматическому выключателю. Для уплотнения и герметизации входа червячного вала и поддерживающей стойки, блока управления, проводов, идущих от автоматического выключателя до блока управления, использованы резиновые прокладки,

а для уплотнения и герметизации проходящих  
через пенал червячного вала и поддерживающей

стойки - пластмассовые прокладки. 2 ил.



Фиг.1

RU 2743483 C1

RU 2743483 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H02H 3/08 (2020.08)*

(21)(22) Application: **2020130060, 11.09.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**11.09.2020**

Registration date:  
**19.02.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **11.09.2020**

(45) Date of publication: **19.02.2021 Bull. № 5**

Mail address:

**656038, Altajskij kraj, g. Barnaul, pr. Lenina, 46,  
FGBOU VO "AltGTU im. I.I. Polzunova"  
(AltGTU), otdel pravovogo obespecheniya i  
ispolzovaniya rezultatov intellektualnoj  
deyatelnosti (OPOIRID)**

(72) Inventor(s):

**Polishchuk Vladimir Iosifovich (RU),  
Isabekov Dauren Dzhambulovich (KZ),  
Baratova Karina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **CURRENT PROTECTION DEVICE FOR CELLS OF CELLULAR TYPE SWITCHGEAR**

(57) Abstract:

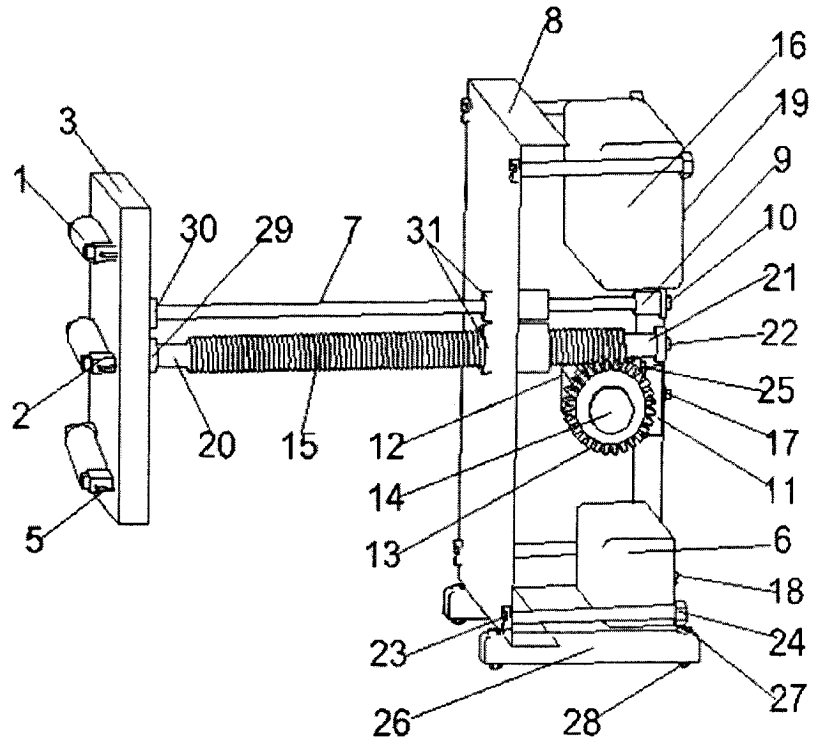
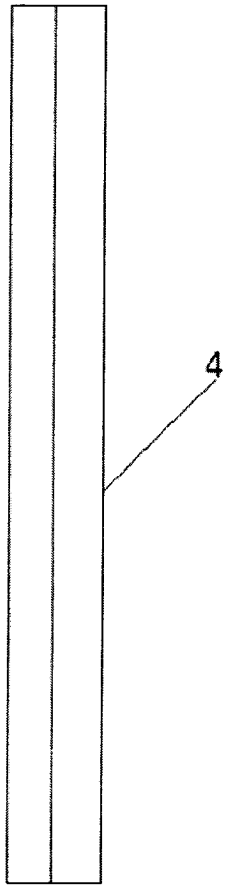
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: use in the field of electric engineering for remote control of current protection settings in cells of cellular-type switchgears (CSG) against short-circuit currents. Plate with reed relays is located opposite to busbar at a safe distance from it. Reed relays are fixed on the outer side of the plate at different angles to the busbar cross-section plane and are connected to the input of the time setting unit, to the output of which the actuating unit is connected. This plate is fixed on one end of the supporting post, the second end of which is fixed inside the case by means of a closed bushing, which in its turn is fixed on the wall of the case, with the possibility of controlled movement relative to the busbar by means of a worm shaft, inserted by one end into a hollow cylinder, located by the other end on the trunnion fixed on the wall of the case, and connected with worm wheel, in its turn connected with motor-reducer shaft. Reduction motor,

worm gear, time setting and actuating units are located and secured inside the case, and plate with reed relays is arranged outside the case, at least three, installed inside cable compartment of cell with location of each case opposite to its busbar. Motor-reducer is installed on platform and connected to control unit, which is installed in protection cabinet and connected to automatic circuit breaker. To seal and seal input of worm shaft and supporting post, control unit, rubber gaskets are used for the wires going from the automatic circuit breaker to the control unit, and plastic gaskets are used for sealing and sealing of the worm shaft passing through the case of the worm shaft and the supporting post.

EFFECT: provides for remote displacement of reed relays relative to plane of current-conducting buses of CSG cells, allowing for smooth adjustment of current protection settings.

1 cl, 2 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно, к технике релейной защиты, и может быть использовано для дистанционного регулирования уставок токовой защиты в ячейках комплектных распределительных устройств (КРУ) от токов короткого замыкания.

5 Известен измерительный орган для токовой защиты, содержащий пластину с герконами, число которых равно числу фаз, соединенную с отградуированной подвижной зубчатой рейкой с визиром, блоки крепления указанной рейки со стопорным винтом и с пластиной. Пластина выполнена с продольными прорезями по числу герконов для возможности перемещения герконов в плоскости пластины при  
10 использовании в токопроводах с различающимися расстояниями между фазами (авторское свидетельство SU 1086494, МПК H02H 3/08, опубл. 15.04.1984).

Недостатками этого измерительного органа являются узкий диапазона выбора уставок токовых защит вследствие отсутствия возможности увеличения количества герконов, а также отсутствие возможности дистанционного регулирования расстояния  
15 от герконов до токоведущих шин, так как в устройстве не предусмотрено перемещение герконов относительно оси токопроводящих шин в плоскости их сечения.

Ближайшим аналогом является устройство для максимальной токовой защиты электроустановок, содержащее рейку со шкалой, пластину с герконами, расположенную напротив токоведущей шины на безопасном от нее расстоянии, соединенную с полым  
20 цилиндром и имеющую возможность перемещения относительно токоведущей шины, стержень с резьбой, на который надет барашек. Шесть герконов закреплены в два ряда на одинаковом расстоянии друг от друга на наружной стороне пластины под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины и подключены к входу времязадающего блока, к выходу которого подключен исполнительный блок. Один  
25 конец стержня с резьбой 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 комплектного распределительного устройства (КРУ). При этом к планке параллельно стержню, по разные стороны от него, прикреплены две рейки, на наружную сторону одной из которых нанесена шкала. На  
30 эти рейки надета пластина через вертикальные прорези в ней перпендикулярно плоскости поперечного сечения токоведущей шины и с возможностью перемещения по рейкам относительно токоведущей шины (патент RU 2584548, МПК<sup>51</sup> H02H 3/08, опубл. 20.05.2016).

Основной недостаток данного устройства заключается в отсутствии возможности  
35 дистанционного регулирования расстояния от герконов до токоведущих шин, что не позволяет плавно изменять уставки токовой защиты, так как регулирование производится вручную и непосредственно на месте установки устройства.

Техническая проблема, решение которой обеспечивается при осуществлении изобретения, заключается в создании устройства, дистанционно перемещающего  
40 герконы относительно плоскости токоведущих шин ячеек КРУ и позволяющего тем самым плавно изменять уставки токовой защиты.

Решение этой технической проблемы достигается тем, что в устройстве токовой защиты для ячеек комплектных распределительных устройств, содержащем пластину  
45 с герконами, расположенную напротив токоведущей шины на безопасном от нее расстоянии, соединенную с полым цилиндром и имеющую возможность перемещения относительно токоведущей шины, при этом герконы закреплены на наружной стороне пластины под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины и подключены к входу времязадающего блока, к выходу которого подключен

исполнительный блок, согласно изобретению пластина с герконами закреплена на одном конце введенной поддерживающей стойки, второй конец которой закреплен внутри введенного пенала с помощью закрытой втулки, в свою очередь закрепленной на стенке пенала с помощью винта, с возможностью регулируемого перемещения относительно токоведущей шины посредством введенного червячного вала червячной передачи, вставленного одним концом внутрь полого цилиндра, расположенного другим концом на цапфе, закрепленной на стенке пенала с помощью винта, и связанного с введенным червячным колесом червячной передачи, в свою очередь связанным с валом введенного мотор-редуктора с помощью муфты. Выход исполнительного блока подключен в цепь отключения выключателя электроустановки. Мотор-редуктор, червячная передача, времязадающий и исполнительный блоки расположены и закреплены внутри пенала, а пластина с герконами размещена снаружи пенала, не менее трех, установленных внутри кабельного отсека ячейки с расположением каждого пенала напротив своей токоведущей шины. Мотор-редуктор установлен на введенной платформе и подключен к введенному блоку управления, который установлен в шкафу защиты с помощью проводов, проложенных в введенном пластмассовом рукаве, с применением закрепляющих хомутов, и подключен к автоматическому выключателю, причем на лицевой панели блока управления установлены дисплей для контроля за работой и кнопки управления мотор-редуктором. Для уплотнения и герметизации входа червячного вала и поддерживающей стойки с пластиной с расположенными на ней герконами, блока управления с пластмассовым рукавом, проводов, идущих от автоматического выключателя до блока управления, использованы резиновые прокладки. Для уплотнения и герметизации проходящих через пенал червячного вала и поддерживающей стойки использованы пластмассовые прокладки.

В предлагаемом устройстве имеется возможность дистанционного регулирования расстояния от герконов до токоведущих шин, обеспечивающая выбор уставки срабатывания защиты, и позволяющая использовать данное устройство в ячейках КРУ.

Изобретение поясняется чертежом, где на фиг. 1 представлено устройство токовой защиты для ячеек КРУ, а на фиг. 2 представлен блок управления мотор-редуктором в шкафу защиты ячейки КРУ.

Устройство токовой защиты для ячеек комплектных распределительных устройств содержит герконы 1, которые с помощью клеммников 2 закреплены на наружной стороне пластины 3 и расположены под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины 4. Выводы контактов 5 герконов 1 присоединены к входу время задающего блока 6. Пластина 3 закреплена на первом конце поддерживающей стойки 7 и расположена напротив токоведущей шины 4, на безопасном от нее расстоянии. Второй конец поддерживающей стойки 7 закреплен внутри пенала 8 с помощью закрытой втулки 9, закрепленной на задней стенке пенала 8 с помощью первого винта 10. Внутри пенала 8 на платформе 11 закреплен мотор-редуктор 12, на валу которого установлено червячное колесо 13 червячной передачи с использованием муфты 14, а также установлены и закреплены червячный вал 15 червячной передачи, времязадающий блок 6, и исполнительный блок 16, подключенный к выходу времязадающего блока 6. Выход исполнительного блока 16 подключен в цепь отключения выключателя электроустановки (на чертеже не показано). На задней стенке пенала 8 закреплены: платформа 11 с помощью вторых винтов 17, времязадающий блок 6 с помощью третьих винтов 18 и исполнительный блок 16 с помощью четвертых винтов 19. Пластина 3 присоединена к первому концу червячного вала 15 с помощью полого цилиндра 20, второй конец червячного вала 15 расположен на цапфе 21,

закрепленной на задней стенке пенала 8 с помощью пятого винта 22. Пластина 3 с герконами 1 размещена снаружи пенала 8. Таким образом, пластина 3 с герконами 1 установлена с возможностью регулируемого перемещения относительно токоведущей шины 4 посредством червячного вала 15, вставленного одним концом внутрь полого цилиндра 20 и расположенного другим концом на цапфе 21, закрепленной на стенке пенала 8, и связанного с червячным колесом 13, в свою очередь связанным с валом введенного мотор-редуктора 12.

Передняя стенка пенала 8 скреплена с его задней стенкой с использованием первых болтов 23 и гаек 24. Мотор-редуктор 12 прикреплен к платформе 11 с помощью шести винтов 25. Пенал 8 установлен и закреплен внутри кабельного отсека ячейки серии К623н КРУ с применением крепежного уголка 26, вторых болтов 27 и гаек 28, и количество данных пеналов 8 равно трем, с расположением их каждого напротив своей токоведущей шины 4. Для уплотнения и герметизации входа: червячного вала 15 и поддерживающей стойки 7 с пластиной 3 используются резиновые 29 и 30 прокладки соответственно. Для уплотнения и герметизации проходящих через пенал 8 червячного вала 15 и поддерживающей стойки 7 используются пластмассовые прокладки 31 (фиг. 1).

Питание к мотор-редуктору 12 подается от блока управления 32, установленного в шкафу защиты 33. На лицевой панели блока управления 32 установлены дисплей 34 для контроля за работой, а также кнопки управления "Вперед" 35 и «Назад» 36 мотор-редуктором 12. Питание блока управления 32 осуществляется от автоматического выключателя 37 с помощью проводов 38 и 39. Включение и отключение автоматического выключателя 37 осуществляется с помощью кнопок "Вкл" 40 и "Выкл" 41. Питание от блока управления 32 (мотор-редуктора 12 осуществляется с помощью проводов, проложенных в пластмассовом рукаве 42, с применением закрепляющих хомутов 43. Для уплотнения и герметизации входа блока управления 32 с пластмассовым рукавом 42 использована резиновая прокладка 44. Для уплотнения и герметизации проводов 38 и 39, идущих от автоматического выключателя 37 до блока управления 32, использована резиновая прокладка 45 (фиг. 2).

Регулирование параметров срабатывания токовых защит от токов коротких замыканий осуществляется путем приближения к токоведущей шине 4 пластины 3 с герконами 1. При этом для одной защиты используют один из трех герконов 1. Перемещение пластины 3 осуществляется с помощью мотор-редуктора 12, нажатием кнопок 35, 36. Необходимое расстояние от пластины 3 до токоведущей шины 4 в ячейке КРУ, определяется поворотами мотор-редуктора 12, осуществляемых с помощью микроконтроллера (на схеме не показан), установленного в блоке управления 32.

Перед установкой устройства в ячейку КРУ рассчитывается необходимое расстояние от токоведущей шины 4 до герконов 1 и угол, под которым герконы 1 должны находиться по отношению к силовым линиям магнитного поля, создаваемого током в токоведущей шине 4, и по табличным данным, принимают герконы 1, с заданной магнитодвижущей силой срабатывания.

Все элементы устройства кроме мотор-редуктора 12, червячного колеса 13, муфты 14, червячного вала 15, первого винта 10, вторых винтов 17, третьих винтов 18, четвертых винтов 19, пятого винта 22 и шестых винтов 25, первых болтов 23 и вторых болтов 27, первых гаек 24 и вторых гаек 28, крепежного уголка 26, выполнены из прочного и термостойкого пластика типа PL A.

В качестве герконов могут использоваться герконы типа КЭМ-1. Тип применяемого мотор-редуктора 12 может быть 2IK6RGN-C.

Червячное колесо 13, муфта 14, червячный вал 15, первый винт 10, второй вторые винты 17, третьи винты 18, четвертые винты 19, пятый винт 22, шестые винты 25, первые болты 23 и вторые болты 27, первые гайки 24 и вторые гайки 28, крепежный уголок 26 выполнены из немагнитного материала.

5 Устройство токовой защиты для ячеек комплектных распределительных устройств работает следующим образом. В кабельном отсеке ячейки КРУ на безопасном расстоянии, равном 0,12 м, то есть на минимально допустимом расстоянии по ПУЭ от токоведущих частей электроустановки с напряжением  $U=10$  кВ, от токоведущих шин 4 устанавливаются три пенала 8, прокладываются провода 38 и 39 внутри  
10 пластмассового рукава 42. В шкафу защиты 33 ячейки размещают и подключают блок управления 32 и автоматический выключатель 37. Далее включают автоматический выключатель 37 нажимая кнопку "Вкл" 40 и подают питание на все элементы заявляемого устройства.

В качестве примера рассмотрим настройку защиты для фазы А (одной из токоведущих шин 4), выполненную с помощью одного из трех герконов 1, первого, расположенного на пластине 3 относительно плоскости поперечного сечения токоведущей шины 4 под углом  $0^\circ$ . Остальные два оставшихся геркона, также расположенные на пластине 3, предназначены для обеспечения более точного выбора уставок и будут использованы в случае, если геркон 1, первый, подобрать с необходимой магнитодвижущей силой не  
20 удастся. В самом начале на дисплее 34 блока управления 32 высвечивается расстояние до токоведущих шин 4, на котором на данный момент находится пластина 3 с герконами 1, например, 0,15 м. Затем нажатием кнопки «Вперед» 35 запускают мотор-редуктор 12, который перемещает пластину 3 вместе с герконами 1 ближе к токоведущим шинам 4. После того, как на дисплее 34 высветится значение 0,12 м, отпускают кнопку «Вперед»  
25 35, и тем самым геркон 1 плавно устанавливают на необходимом расстоянии от токоведущей шины 4 фазы А. При этом один полный оборот мотор-редуктора 12 равен перемещению пластины 3 с герконами 1 на расстояние в 5 мм.

Аналогично настраивают токовую защиту (остальные два пенала 8 для фаз В и С) для двух других токоведущих шин 8.

30 При коротком замыкании между фазами или на отходящих от них присоединениях ток, протекающий по токоведущей шине 4, превосходит ток срабатывания защиты, при котором один из герконов 1 срабатывает - замыкает контакты, посылая сигнал в времязадающий блок 6, который через заданную выдержку времени подает сигнал в исполнительный блок 16, тот в свою очередь подает сигнал в цепь отключения  
35 выключателя электроустановки.

В режимах номинальной нагрузки, ток электроустановки не превышает своего максимального значения, и в связи с этим герконы 1 не срабатывают.

Наличие мотор-редуктора 12 позволяет осуществить дистанционное регулирование расстояния от герконов 1 до токоведущей шины 4, обеспечивая тем самым выбор  
40 необходимой уставки срабатывания токовых защит и соответственно дает возможность использовать заявляемое устройство в ячейках КРУ для реализации токовых защит электроустановок.

#### (57) Формула изобретения

45 Устройство токовой защиты для ячеек комплектных распределительных устройств, содержащее пластину с герконами, расположенную напротив токоведущей шины на безопасном от нее расстоянии, соединенную с полым цилиндром и имеющую возможность перемещения относительно токоведущей шины, при этом герконы



закреплены на наружной стороне пластины под разными углами к плоскости поперечного сечения токоведущей шины и подключены к входу времязадающего блока, к выходу которого подключен исполнительный блок, отличающееся тем, что пластина с герконами закреплена на одном конце введенной поддерживающей стойки, второй 5 конец которой закреплен внутри введенного пенала с помощью закрытой втулки, в свою очередь закрепленной на стенке пенала с помощью винта, с возможностью регулируемого перемещения относительно токоведущей шины посредством введенного червячного вала червячной передачи, вставленного одним концом внутрь полого цилиндра, расположенного другим концом на цапфе, закрепленной на стенке пенала с 10 помощью винта, и связанного с введенным червячным колесом червячной передачи, в свою очередь связанным с валом введенного мотора-редуктора с помощью муфты, выход исполнительного блока подключен в цепь отключения выключателя электроустановки, мотор-редуктор, червячная передача, времязадающий и исполнительный блоки расположены и закреплены внутри пенала, а пластина с 15 герконами размещена снаружи пенала, не менее трех, установленных внутри кабельного отсека ячейки с расположением каждого пенала напротив своей токоведущей шины, мотор-редуктор установлен на введенной платформе и подключен к введенному блоку управления, который установлен в шкафу защиты с помощью проводов, проложенных в введенном пластмассовом рукаве, с применением закрепляющих хомутов, и подключен 20 к автоматическому выключателю, причем на лицевой панели блока управления установлены дисплей для контроля за работой и кнопки управления мотором-редуктором, а для уплотнения и герметизации входа червячного вала и поддерживающей стойки с пластиной с расположенными на ней герконами, блока управления с пластмассовым рукавом, проводов, идущих от автоматического выключателя до блока 25 управления, использованы резиновые прокладки, а для уплотнения и герметизации проходящих через пенал червячного вала и поддерживающей стойки использованы пластмассовые прокладки.

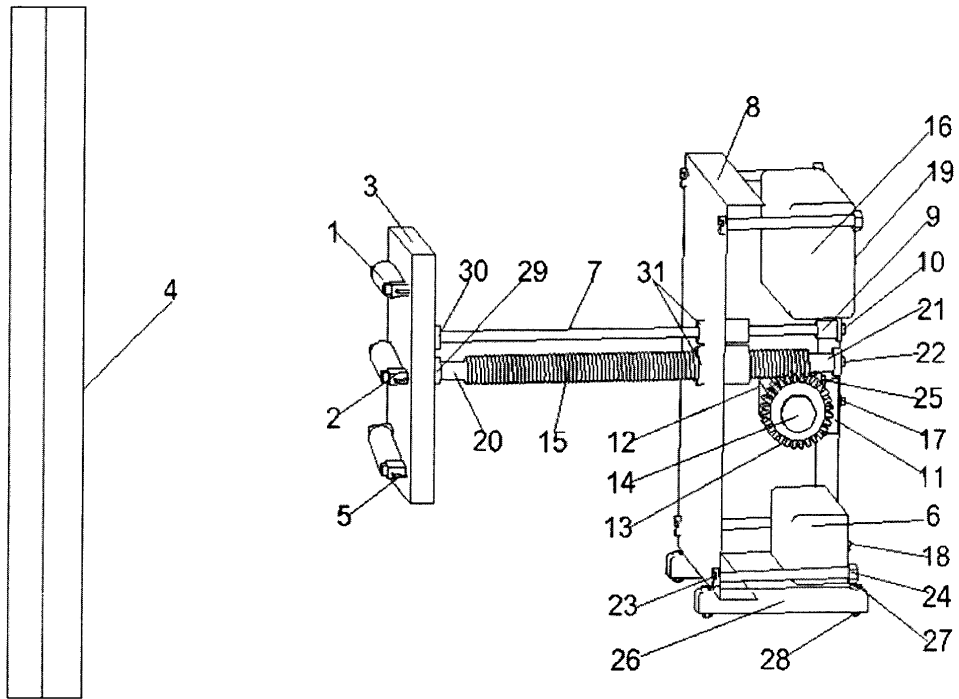
30

35

40

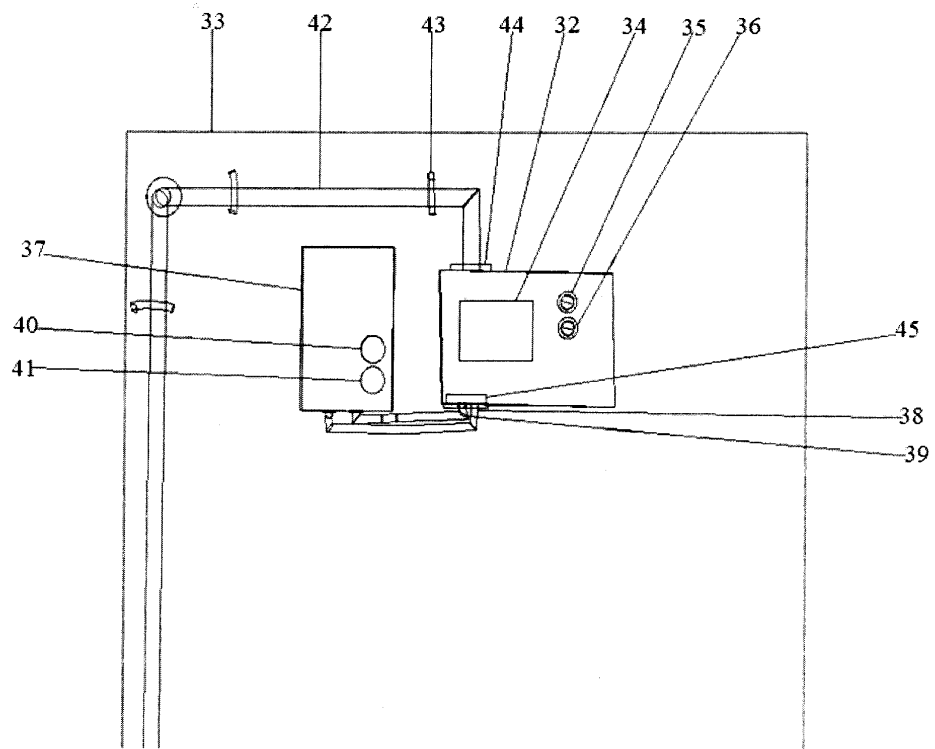
45

1



Фиг.1

2



Фиг. 2