



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 32007  
(51) H02H 3/08 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2015/1120.1

(22) 12.10.2015

(45) 14.04.2017, бюл. №7

(72) Калтаев Абдулла Габдылманапулы; Клецель Марк Яковлевич; Машрапов Бауржан Ерболович; Нефтисов Александр Витальевич

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) SU 1008839 A, 07/02/1985

SU 1086494 A, 15/04/1984

SU 748629 A, 15/07/1980

RU 2162271 C2, 20/01/2001

RU 2024149 C1, 30/11/1994

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ  
ГЕРКОНА ТОКОВЫХ ЗАЩИТ КАБЕЛЕЙ**

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты, и может быть использовано в качестве устройства для крепления геркона на проводнике и регулирования его тока срабатывания в токовых защитах кабельных линий шкафов КРУ от коротких замыканий и перегрузок.

Технический результат - расширение области использования устройства.

Устройство для крепления геркона токовых защит кабелей, содержит корпус с крышкой, подвижные направляющие звенья, шпильки, цилиндрические полые оси, зубчатые колеса,

поворотные барабаны с барашками, подъемные площадки, хомуты, выступающие пазы, болты и шестерни, гайки, винты, причем корпус с крышкой выполнен в виде параллелепипеда, на дне корпуса закреплены выступающие пазы, крышка прикреплена к корпусу винтами и в ней проделаны отверстия, через которые продушены цилиндрические полые оси и барашки поворотных барабанов, а также болты, в верхних частях каждого из которых закреплено по шестерне, в стенках корпуса вблизи его торцов выполнены отверстия, через которые пропущены шпильки, на каждой цилиндрической полый оси, под крышкой, закреплено по зубчатому колесу, связанному шестернями, на внутренней стороне дна каждого поворотного барабана имеется хомут с двумя винтами для закрепления геркона, а внешняя сторона дна прикреплена к подъемной площадке, по краям которой проделано по отверстию я прикреплено по гайке, болты вкручены в гайки и вставлены в пазы на дне корпуса, каждая шпилька жестко закреплена ко дну корпуса при помощи хомута и винтов, а их концы пропущены через отверстия в подвижных направляющих звеньях и зафиксированы с помощью гаек.

Предлагаемое устройство позволяет выявлять короткие замыкания в кабеле без использования трансформаторов тока и экономить таким образом медь и сталь.

(19) KZ (13) B (11) 32007

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты, и может быть использовано в качестве устройства для крепления геркона на проводнике и регулирования его тока срабатывания в токовых защитах кабельных линий шкафов КРУ от коротких замыканий и перегрузок.

Известна конструкция для крепления и регулирования тока срабатывания защиты кабеля на герконах, содержащее геркон, закрепленный посредством зажимов на изоляционной планке, соединенной с помощью оси с проградированной пластиной, которая при помощи винтов прикреплена к лицевой стороне подвижной зубчатой рейки, на которую нанесены шкалы делений [А.с. №1198435, СССР, опубл. 15.12.1985, бюл. №46].

Наиболее близкой к предлагаемой является измерительный орган для токовых защит, содержащий геркон, корпус с крышкой, четыре подвижных направляющих звена [А.с. №1767568, СССР, опубл. 07.10.1992, бюл. №37].

Недостатком этих измерительных органов является ограниченный диапазон регулирования уставки срабатывания токовой защиты, из-за отсутствия возможности изменять положение геркона относительно токоведущего проводника в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Технический результат - расширение области использования устройства.

Технический результат достигается за счет того, что в устройство для крепления геркона токовых защит кабелей, содержащее корпус с крышкой, четыре подвижных направляющих звена, дополнительно введены две шпильки, три цилиндрических полых оси, три зубчатых колеса, три поворотных барабана с барашками, три подъемные площадки, пять хомутов, двенадцать винтов, шесть выступающих пазов, шесть болтов, шесть шестерней и десять гаек, причем корпус с крышкой выполнен в виде параллелепипеда, на дне корпуса закреплены выступающие пазы, крышка прикреплена к корпусу двумя винтами и в ней проделаны девять отверстий, через три из которых пропущены цилиндрические полые оси и барашки поворотных барабанов, а через оставшиеся шесть пропущены болты, в верхних частях каждого из которых закреплено по шестерне, в стенках корпуса вблизи его торцов проделаны отверстия, через которые пропущены шпильки, на каждой цилиндрической полый оси под крышкой корпуса закреплено по зубчатому колесу, связанному с двумя из шести шестерней, на внутренней стороне дна каждого поворотного барабана имеется хомут с двумя винтами для закрепления геркона, а внешняя сторона дна прикреплена к подъемной площадке, по краям которой проделано по отверстию и прикреплено по гайке, так чтобы отверстия в гайке и площадке совпадали, болты, пропущенные через отверстия в крышке, вкручены в гайки и вставлены в пазы на дне корпуса, каждая шпилька жестко закреплена ко дну корпуса при помощи хомута и двух винтов, а их концы пропущены через отверстия в двух подвижных направляющих звеньях для

обхватывания кабеля с двух сторон, и зафиксированы с помощью гаек.

На фиг.1 изображено устройство для крепления геркона, вид сверху.

На фиг.2 изображено устройство для крепления геркона, вид справа.

На фиг.3 изображено устройство для крепления геркона, вид спереди.

На фиг.4 изображен пример расположения геркона при регулировке уставки срабатывания защиты.

Устройство для крепления геркона токовых защит кабелей содержит корпус 1 с крышкой 2, выполненные в виде параллелепипеда из немагнитного материала. На дне корпуса 1 закреплены выступающие пазы 3. Крышка 2 корпуса 1 и одна из боковых граней 4 корпуса 1 выполнены прозрачными. Крышка 2 корпуса 1 прикреплена к нему двумя винтами 5 и в ней проделаны девять отверстий. Через три отверстия пропущены цилиндрические полые оси 6 и барашки 7 поворотных барабанов 8. Через оставшиеся шесть - пропущены болты 9, в верхних частях каждого из которых закреплено по шестерне 10. В стенках корпуса 1 вблизи его торцов выполнены отверстия, через которые пропущены шпильки 11. На каждой цилиндрической полый оси 6, под крышкой 2, закреплено по зубчатому колесу 12, связанному с двумя из шести шестернями 10. На внутренней стороне дна каждого поворотного барабана 8 закреплен геркон 13 с помощью хомута 14 и двух винтов 15, а внешняя сторона дна прикреплена к подъемной площадке 16. По краям подъемной площадки 16 проделано по отверстию и прикреплено по гайке 17, так чтобы отверстия в гайке 17 и подъемной площадке 16 совпадали. Болты 9 вкручены в гайки 17 и вставлены в пазы 3 на дне корпуса 1. Каждая шпилька 11 жестко закреплена ко дну корпуса 1 при помощи хомута 14 и двух винтов 15, а, их концы пропущены через отверстия в подвижных направляющих звеньях 18 и зафиксированы с помощью гаек 19. При этом подвижные направляющие звенья 18 обхватывают кабель 20 с двух сторон.

Устройство для крепления геркона токовых защит кабелей работает следующим образом. Чувствительность геркона 13 определяется магнитодвижущей силой  $F_{cp} = I_k \cdot \omega_k$ , необходимой для срабатывания (переключения контактов) геркона 13, где  $I_k$  - ток в катушке индуктивности (в которой измеряется  $F_{cp}$ ) в момент срабатывания,  $\omega_k$  - число витков в катушке. Для срабатывания геркона 13, помещенного вблизи проводника 20, нужна такая же сила. Поэтому, если геркон 13 (фиг.4) размещен на расстоянии  $h_1 \leq 4,5$  см от геометрического центра поперечного сечения проводника 20, в плоскости Z, параллельной проводнику 20, то на основе теории планирования эксперимента, тек срабатывания  $I_{cp}$  [Клецель М.Я., Алишев Ж.Р. Выбор тока срабатывания МТЗ на герконах // М.: Энергетика. - 1996. - 5-6- с.23-29],

$$I_{cp} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_{12} + b_{13}x_{13} + b_{14}x_{14} + b_{23}x_{23} + b_{24}x_{24} + b_{34}x_{34} + b_{123}x_{123} + b_{134}x_{134} +$$

$$+b_{234}x_{234} + b_{1234}x_{1234}, \quad (1)$$

где  $I_{cp}$  - минимальное значение тока в проводнике 20, при котором геркон 13 срабатывает;

$x_1 - h_2$  - расстояние от геркона 13 до поверхности проводника 20 по прямой;

$x_2 - H_{cp}$  - напряженность срабатывания геркона 13 внутри катушки индуктивности;

$x_3 - S$  - площадь поперечного сечения проводника 20;

$x_4 - \gamma$  - угол поворота оси геркона 13 относительно проводника 20 в плоскости Z;

$b_0$  - свободный член;

$b_1 \div b_4$  - коэффициенты регрессии, характеризующие факторы  $x_1 \div x_4$ ;

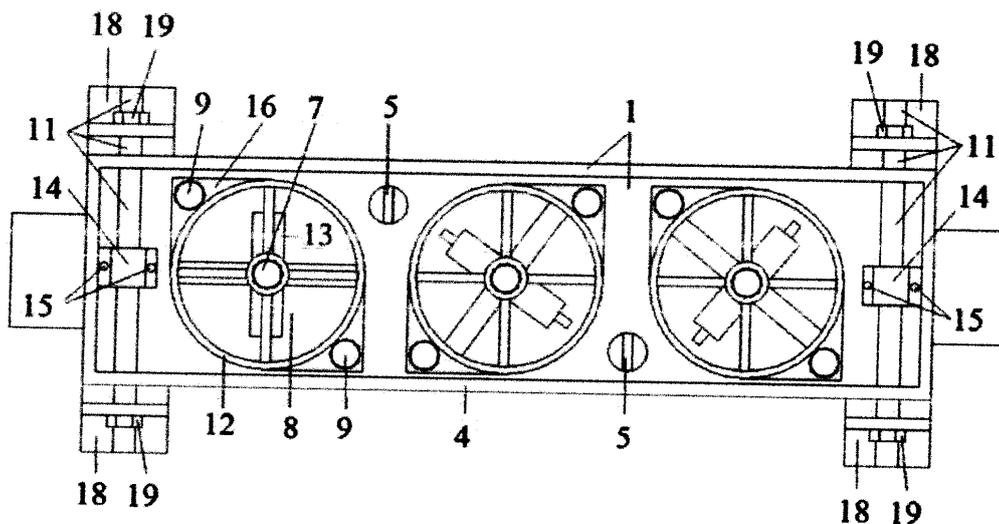
$b_{12} \div b_{1234}$  - коэффициенты регрессии, характеризующие эффекты взаимодействия факторов  $x_1 \div x_4$ .

Регулировка тока срабатывания защиты кабеля (геркона) осуществляется следующим образом. При вращении одного из двух болтов 9, связанных между собой передаточным механизмом шестеренок 10 и зубчатым колесом 12, осуществляется перемещение подъемной площадки 16 в вертикальной плоскости на расстояние  $h$  вдоль болтов 9, на которой размещен поворотный барабан 8 с барашком 7. При повороте барашка 7 осуществляется поворот геркона 13 на угол  $\gamma$  в горизонтальной плоскости Z параллельной проводнику 20 (фиг.4). Количественная оценка изменения угла  $\gamma$  и расстояния  $h$  отображаются шкалами нанесенными на крышку 2 корпуса 1 и одну из боковых граней 4 корпуса 1.

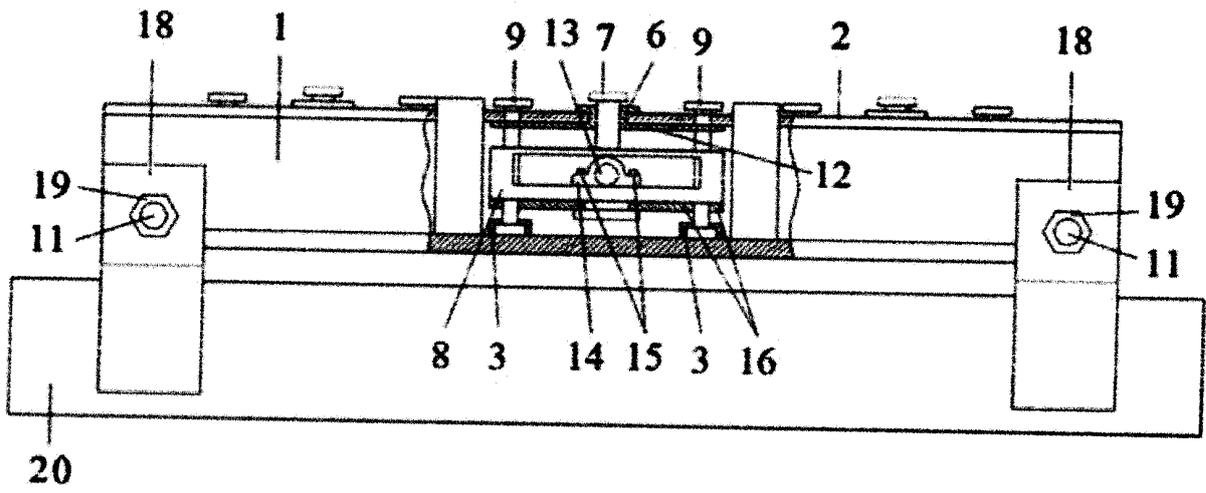
Предлагаемое устройство позволяет выявлять короткие замыкания в кабеле без использования трансформаторов тока и экономить таким образом медь и сталь.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

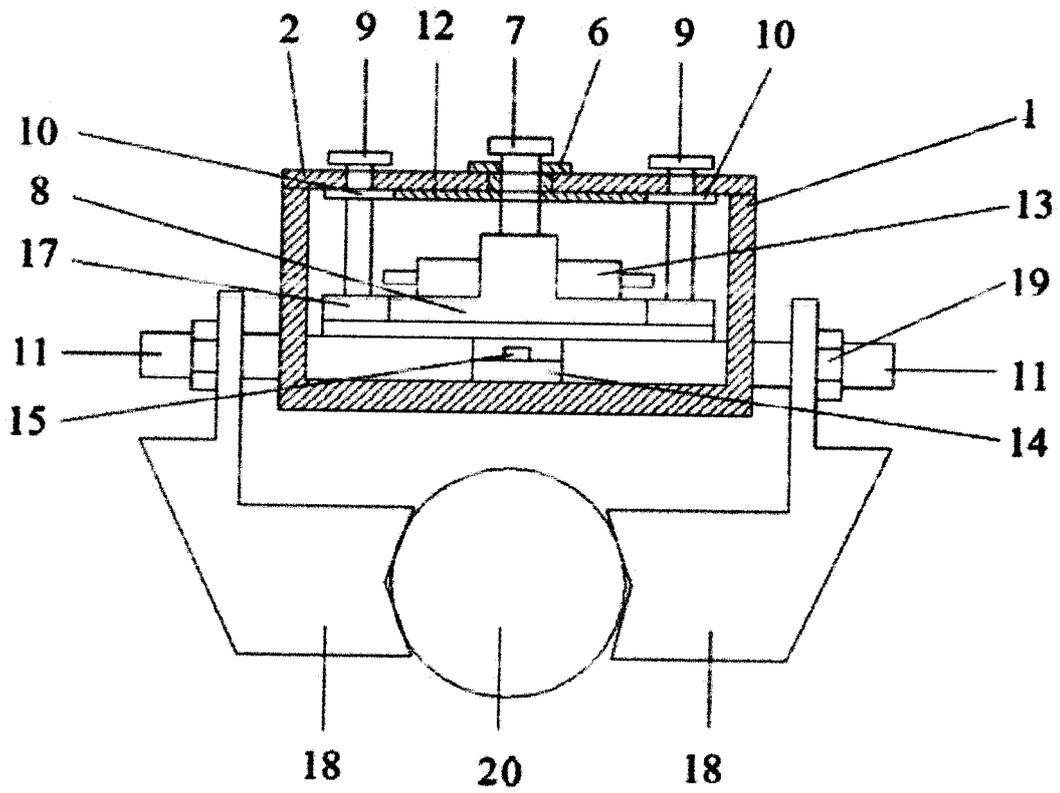
Устройство для крепления геркона токовых защит кабелей, содержащее корпус с крышкой, четыре подвижных направляющих звена, отличающееся тем, что введены две шпильки, три цилиндрических полых оси, три зубчатых колеса, три поворотных барабана с барашками, три подъемные площадки, пять хомутов, двенадцать винтов, шесть выступающих пазов, шесть болтов, шесть шестерней и десять гаек, причем корпус с крышкой выполнен в виде параллелепипеда, на дне корпуса закреплены выступающие пазы, крышка прикреплена к корпусу двумя винтами и в ней проделаны девять отверстий, через три из которых пропущены цилиндрические полые оси и барашки поворотных барабанов, а через оставшиеся шесть пропущены болты, в верхних частях каждого из которых закреплено по шестерне, в стенках корпуса вблизи его торцов проделаны отверстия, через которые пропущены шпильки, на каждой цилиндрической полый оси под крышкой корпуса закреплено по зубчатому колесу, связанному с двумя из шести шестерней, на внутренней стороне дна каждого поворотного барабана закреплен имеется хомут с двумя винтами для крепления геркона, а внешняя сторона дна прикреплена к подъемной площадке, по краям которой проделано по отверстию и прикреплено по гайке, так чтобы отверстия в гайке и площадке совпадали, болты, пропущенные через отверстия в крышке, вкручены в гайки и вставлены в пазы на дне корпуса, каждая шпилька жестко закреплена ко дну корпуса при помощи хомута и двух винтов, а их концы пропущены через отверстия в двух подвижных направляющих звеньях для охватывания кабеля с двух сторон, и зафиксированы с помощью гаек.



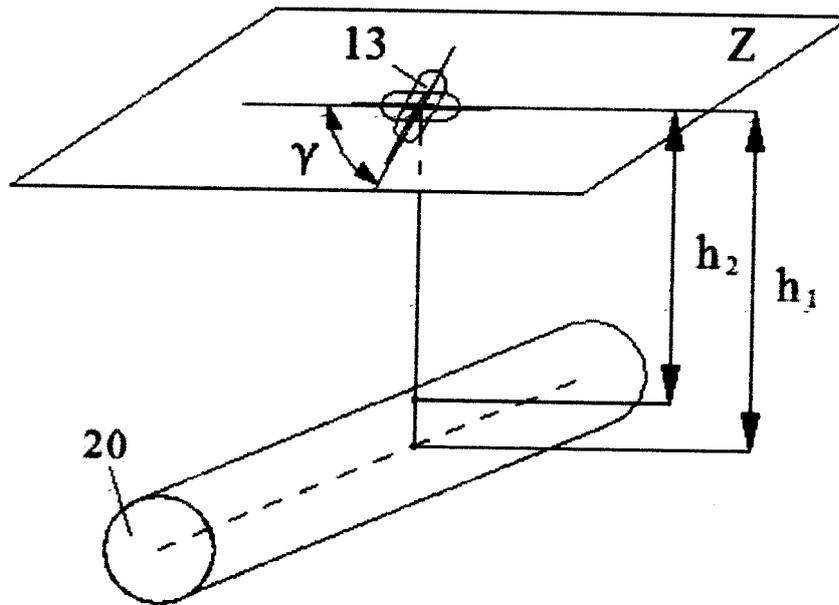
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4