



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 35153  
(51) H02H 3/08 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2020/0291.1

(22) 06.05.2020

(45) 09.07.2021, бюл. №27

(72) Клецель Марк Яковлевич; Машрапов Бауыржан Ерболович; Исабеков Даурен Джамбулович; Мызовский Константин Владимирович; Абайұлы Мереке

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

(56) RU 2629958 C1, 05.09.2017

KZ 33108 B, 17.09.2018

KZ 33644 B, 24.05.2019

RU 2333584 C1, 10.09.2008

(54) **УСТРОЙСТВО ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ НА ГЕРКОНАХ**

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано для токовой защиты электроустановок.

Технический результат – исключение залипания контактов первого геркона, когда разряжается первый конденсатор, а также выявление неисправностей элементов схемы.

Устройство токовой защиты на герконах, содержащее первый геркон с первой, второй и третьей контактными пластинами, установленный под токоведущей шиной, причем первая и вторая контактные пластины нормально замкнуты, а первая и третья нормально разомкнуты, первая контактная пластина подключена к одному из выводов обмотки управления второго геркона, к одной из обкладок первого конденсатора и плюсу источника оперативного тока, третья контактная пластина подключена через первый резистор к первой контактной пластине второго геркона, к одному из

выводов обмотки управления промежуточного реле, к одной из обкладок второго конденсатора, свободный вывод обмотки управления второго геркона и вторая обкладка первого конденсатора подключены к выводу второго резистора, другой вывод которого подключен к свободному выводу обмотки управления промежуточного реле, второй обкладке второго конденсатора и минусу источника оперативного тока, первая и вторая контактные пластины второго геркона нормально замкнуты, а первая и третья контактные пластины второго геркона нормально разомкнуты, контакты промежуточного реле подключены к второй контактной пластине второго геркона, первая сигнальная лампа подключена к третьей контактной пластине второго геркона, на первый геркон надета обмотка управления, один вывод которой подключен к выходу источника переменного оперативного тока и одному из выводов обмотки управления реле времени, а другой вывод подключен к первой контактной пластине кнопки, свободный вывод обмотки управления реле времени подключен через нормально замкнутые вторую и третью контактные пластины кнопки к второму выходу источника переменного оперативного тока, вторая сигнальная лампа подключена к четвертой контактной пластине кнопки, контакты промежуточного реле через нормально замкнутые пятую и шестую контактные пластины кнопки и нормально разомкнутые контакты реле времени подключены в цепь отключения выключателя, причем первая и третья контактные пластины кнопки нормально разомкнуты, четвертая и пятая контактные пластины кнопки нормально разомкнуты.

Экономический эффект заключается в предотвращении ущерба от несрабатывания защиты при возникновении КЗ на шинах электроустановки.

(19) KZ (13) B (11) 35153

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано для токовой защиты электроустановок.

Известно устройство токовой защиты, содержащее реле тока, промежуточное реле подключенное к контактам реле тока [Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения – М. : Высш. Шк., 2008г. – 639с.: ил.].

Однако это устройство выполнено на металлоемких трансформаторах тока, которые имеют большие габариты и массу, в результате чего их использование не экономично.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство токовой защиты на герконах, содержащее первый геркон с первой, второй и третьей контактными пластинами, установленный под токоведущей шиной, причем первая и вторая контактные пластины нормально замкнуты, а первая и третья нормально разомкнуты, первая контактная пластина подключена к одному из выводов обмотки управления второго геркона, к одной из обкладок первого конденсатора и плюсу источника оперативного тока, третья контактная пластина подключена через первый резистор к первой контактной пластине второго геркона, к одному из выводов обмотки управления промежуточного реле, к одной из обкладок второго конденсатора, свободный вывод обмотки управления второго геркона и вторая обкладка первого конденсатора подключены к выводу второго резистора, другой вывод которого подключен к свободному выводу обмотки управления промежуточного реле, второй обкладке второго конденсатора и минусу источника оперативного тока, первая и вторая контактные пластины второго геркона нормально замкнуты, а первая и третья контактные пластины второго геркона нормально разомкнуты, контакты промежуточного реле подключены к второй контактной пластине второго геркона, первая сигнальная лампа подключена к третьей контактной пластине второго геркона [Патент №2629958, RU, опубл. 05.09.2017].

Недостатком этого устройства является возможность несрабатывания из-за залипания контактов первого геркона, когда разряжается первый конденсатор, а также ложного срабатывания или не срабатывания из-за выхода из строя элементов схемы.

Технический результат – исключение залипания контактов первого геркона, когда разряжается первый конденсатор, а также выявление неисправностей элементов схемы.

Технический результат достигается тем, что в устройстве токовой защиты на герконах, содержащее первый геркон с первой, второй и третьей контактными пластинами, установленный под токоведущей шиной, причем первая и вторая контактные пластины нормально замкнуты, а первая и третья нормально разомкнуты, первая контактная пластина подключена к одному из выводов обмотки управления второго геркона, к одной из обкладок

первого конденсатора и плюсу источника оперативного тока, третья контактная пластина подключена через первый резистор к первой контактной пластине второго геркона, к одному из выводов обмотки управления промежуточного реле, к одной из обкладок второго конденсатора, свободный вывод обмотки управления второго геркона и вторая обкладка первого конденсатора подключены к выводу второго резистора, другой вывод которого подключен к свободному выводу обмотки управления промежуточного реле, второй обкладке второго конденсатора и минусу источника оперативного тока, первая и вторая контактные пластины второго геркона нормально замкнуты, а первая и третья контактные пластины второго геркона нормально разомкнуты, контакты промежуточного реле подключены к второй контактной пластине второго геркона, первая сигнальная лампа подключена к третьей контактной пластине второго геркона, дополнительно на первый геркон надета обмотка управления, один вывод которой подключен к выходу источника переменного оперативного тока и одному из выводов обмотки управления реле времени, а другой вывод подключен к первой контактной пластине кнопки, свободный вывод обмотки управления реле времени подключен через нормально замкнутые вторую и третью контактные пластины кнопки к второму выходу источника переменного оперативного тока, вторая сигнальная лампа подключена к четвертой контактной пластине кнопки, контакты промежуточного реле через нормально замкнутые пятую и шестую контактные пластины кнопки и нормально разомкнутые контакты реле времени подключены в цепь отключения выключателя, причем первая и третья контактные пластины кнопки нормально разомкнуты, четвертая и пятая контактные пластины кнопки нормально разомкнуты, третий резистор одним выводом подключен к третьей контактной пластине первого геркона, а другим выводом подключен к выводу второго резистора, свободному выводу обмотки управления второго геркона и второй обкладке первого конденсатора.

На фиг.1 показана принципиальная электрическая схема устройства.

Устройство (фиг.1) токовой защиты содержит геркон 1 с контактными пластинами 2, 3, 4, установленный под токоведущей шиной 5, причем контактная пластина 2 через резистор 6 подключена к контактной пластине 7 геркона 8, одному из выводов обмотки 9 управления промежуточного реле 10 и одной из обкладок конденсатора 11, контактная пластина 3 подключена к одному из выводов обмотки управления 12 геркона 8, к одной из обкладок конденсатора 13 и плюсу источника 14 оперативного тока, контактная пластина 4 через резистор 15 подключена к свободному выводу обмотки управления 12 геркона 8, второй обкладке конденсатора 13 и одному из выводов резистора 16, другой вывод которого подключен к свободному выводу обмотки управления 9, второй обкладке конденсатора 11 и минусу источника 14

оперативного тока, контактная пластина 17 геркона 8 подключена к сигнальной лампе 18, контактная пластина 19 геркона 8 через нормально разомкнутые контакты 20 промежуточного реле 10, нормально замкнутые контактные пластины 21, 22 кнопки 23 и нормально разомкнутые контакты 24 реле времени 25 подключена в цепь отключения выключателя электроустановки, обмотка управления 26 надета на геркон 1 и одним выводом подключена к одному из выходов источника 27 переменного оперативного тока и к одному из выводов обмотки управления 28 реле времени 25, а другим выводом подключена к контактной пластине 29 кнопки 23, свободный вывод обмотки управления 28 реле времени 25 подключен через нормально замкнутые контактные пластины 30, 31 кнопки 23 к свободному входу источника 27 переменного оперативного тока, сигнальная лампа 32 подключена к контактной пластине 33 кнопки 23.

Устройство работает следующим образом. В режиме нагрузки на геркон 1 действует магнитное поле, созданное током в токопроводе 5 электроустановки. Однако геркон 1 не срабатывает, так как величина индукции  $B_1$  этого поля не превышает индукцию срабатывания геркона  $B_{ср}$ .

При помехе, амплитуда которой достаточна для срабатывания геркона 1, он замыкает контакты 2, 3 и подает напряжение на конденсатор 11. Если помеха длится менее 0,01 с, то конденсатор 11 не успевает зарядиться, и работа схемы прекращается. Реле не работает излишне.

При коротких замыканиях в электроустановке токи, протекающие по её токопроводу 5, создают магнитное поле с индукцией большей индукции срабатывания геркона  $B_2 > B_{ср}$ . Геркон 1 срабатывает, замыкает контакт 2 и размыкает контакт 4. Конденсаторы 11 и 13 начинают заряжаться. После зарядки конденсатора 11 напряжение на обмотке 9 управления промежуточного реле 10 оказывается достаточным для срабатывания, его контакт 20 замыкается и через контактные пластины 21 и 22 кнопки 23 и замкнутые контакты 24 реле времени 25 подает сигнал на отключение выключателя электроустановки. Время заряда конденсатора 13 выбрано большим времени заряда конденсатора 11. В противном случае геркон 8 разомкнет контактные пластины 7 и 19, разрывая выходную цепь защиты раньше, чем реле 10 выдаст сигнал. Это при коротком замыкании приведет к несрабатыванию защиты, что недопустимо.

Если контакты 2 и 3 геркона 1 залипли, то после отключения электроустановки контакт 4 остается разомкнутым. Конденсатор 13 дозарядится, геркон 8 срабатывает, размыкает контактные пластины 7 и 19 и замыкает контактные пластины 17 и 19. Лампа 17 сигнализирует о залипании контактов 2, 3. Реле 10 сигнала не выдает, и защита не срабатывает ложно при действии, например, автомата повторного включения, когда короткое замыкание самоустранилось.

Тестовая диагностика исправности устройства осуществляется следующим образом. При нажатии и удержания кнопки 23 на время действия защиты

контактные пластины 21 и 22, 31 и 30 размыкаются, контактные пластины 21 и 33, 29 и 31 замыкаются. В результате на обмотку 26 управления подается переменное напряжение от источника 27, а цепи отключения выключателя электроустановки и питания обмотки 28 реле времени 25 размыкаются. Геркон 1 срабатывает и замыкает контакт 2, а реле времени 25 размыкает контакт 28. Дальше защита работает так же, как показано выше. Если все элементы устройства исправны, то реле 10 замыкает контакт 20 и выдает сигнал на лампу 32, которая сигнализирует об отсутствии неполадок. Если при диагностике устройства контакты 2 и 3 геркона 1 залипли, загорается лампа 18. После отпускания кнопки 23 реле времени 25 замыкает контакты 28 с выдержкой времени, незначительно превышающей время возврата реле 10, что исключает выдачу ложного сигнала на отключение выключателя электроустановки.

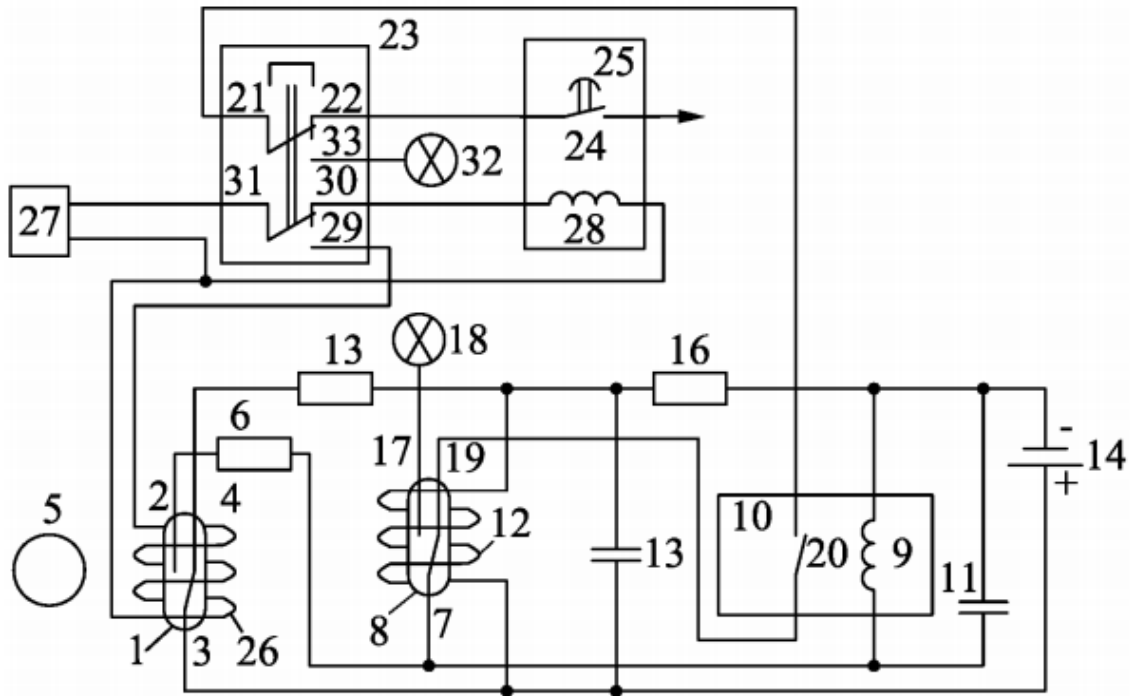
Экономический эффект заключается в предотвращении ущерба от несрабатывания защиты при возникновении КЗ на шинах электроустановки.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство токовой защиты на герконах, содержащее первый геркон с первой, второй и третьей контактными пластинами, установленный под токоведущей шиной, причем первая и вторая контактные пластины нормально замкнуты, а первая и третья нормально разомкнуты, первая контактная пластина подключена к одному из выводов обмотки управления второго геркона, к одной из обкладок первого конденсатора и плюсу источника оперативного тока, третья контактная пластина подключена через первый резистор к первой контактной пластине второго геркона, к одному из выводов обмотки управления промежуточного реле, к одной из обкладок второго конденсатора, свободный вывод обмотки управления второго геркона и вторая обкладка первого конденсатора подключены к выводу второго резистора, другой вывод которого подключен к свободному выводу обмотки управления промежуточного реле, второй обкладке второго конденсатора и минусу источника оперативного тока, первая и вторая контактные пластины второго геркона нормально замкнуты, а первая и третья контактные пластины второго геркона нормально разомкнуты, контакты промежуточного реле подключены к второй контактной пластине второго геркона, первая сигнальная лампа подключена к третьей контактной пластине второго геркона, *отличающееся* тем, что на первый геркон надета обмотка управления, один вывод которой подключен к выходу источника переменного оперативного тока и одному из выводов обмотки управления реле времени, а другой вывод подключен к первой контактной пластине кнопки, свободный вывод обмотки управления реле времени подключен через нормально замкнутые вторую и третью контактные пластины кнопки к второму выходу источника

переменного оперативного тока, вторая сигнальная лампа подключена к четвертой контактной пластине кнопки, контакты промежуточного реле через нормально замкнутые пятую и шестую контактные пластины кнопки и нормально разомкнутые контакты реле времени подключены в цепь

отключения выключателя, причем первая и третья контактные пластины кнопки нормально разомкнуты, четвертая и пятая контактные пластины кнопки нормально разомкнуты.



Фиг. 1