(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 044211 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.31

(21) Номер заявки
202192771

(22) Дата подачи заявки
2021.10.19

(51) Int. Cl. *H02H 3/38* (2006.01)

(54) ЗАЩИТА ШИН ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

(43) **2023.04.28**
(96) **KZ2021/056 (KZ) 2021.10.19**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ" (KZ)

(72) Изобретатель:
Машрапов Бауыржан Ерболович, Клецель Марк Яковлевич, Талипов Олжас Манарбекович (KZ)

(56) US-A1-20050083617
US-B2-9065489
DE-A1-102016224013
SU-A1-1607039

(57) Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к технике релейной защиты, и может быть использовано для защиты шин электрических станций и подстанций от коротких замыканий. Технический результат - исключение несрабатываний или ложных срабатываний защиты шин на герконах за счет выявления неисправностей ее элементов. Это достигается тем, что в защиту шин на герконах введены первое, второе и третье промежуточные реле, обмотки управления, сигнальная лампа, первая и вторая кнопки, причем первые контакты герконов через нормально замкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к входам первых элемента ИЛИ и элемента ИЛИ-НЕ, выход исполнительного органа через параллельно включенные нормально разомкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле подключен к сигнальной лампе, а через последовательно включенные нормально замкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле - в цепь отключения выключателей присоединений, подключенных к шинам, первое и третье промежуточные реле через первую кнопку подключены к плюсу источника оперативного тока, нормально разомкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к тем же входам вторых элемента ИЛИ-НЕ и элемента ИЛИ, что и вторые контакты герконов, второе промежуточное реле через вторую кнопку подключено к плюсу источника оперативного тока, обмотки управления надеты на герконы и одним выводом подключены через вторую кнопку к плюсу источника оперативного тока, а другим выводом подключены к минусу источника оперативного тока. Экономический эффект - уменьшение себестоимости устройства за счет использования в качестве датчиков тока герконов вместо трансформаторов тока, а также снижение ущерба от несрабатывания защиты за счет своевременного выявления ее неисправности.

044211 B1

044211 B1

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к технике релейной защиты, и может быть использовано для защиты шин электрических станций и подстанций от коротких замыканий.

Известна защита шин от коротких замыканий [Н.В. Чернобровов. Релейная защита энергетических систем. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - С. 800], содержащая реле, подключенное к трансформаторам тока всех присоединений, и исполнительный орган.

Недостатком этой защиты является невозможность работы без металлоемких и громоздких трансформаторов тока.

Наиболее близкой к предлагаемой является защита шин от коротких замыканий [KZ 21963 МПК H02H 3/38, опубл. 15.12.2009], содержащая поляризованный геркон для каждой фазы отходящих от шин токопроводов, расположенный в зоне действия их магнитного поля, первые элемент ИЛИ-НЕ и элемент ИЛИ, причем вторые контакты герконов одноименных фаз подключены к вторым элементу ИЛИ-НЕ и элементу ИЛИ, выходы первого элемента ИЛИ-НЕ и второго элемента ИЛИ подключены к первому элементу И, выходы второго элемента ИЛИ-НЕ и первого элемента ИЛИ подключены к второму элементу И, выходы первого и второго элементов И подсоединены к исполнительному органу.

Недостатками этой защиты являются возможность несрабатывания или ложного срабатывания из-за своевременно не выявленных неисправностей его элементов.

Технический результат - исключение несрабатываний или ложных срабатываний защиты шин на герконах за счет выявления неисправностей ее элементов.

Технический результат достигается тем, что в защиту шин на герконах, содержащую поляризованный геркон для каждой фазы отходящих от шин токопроводов, расположенный в зоне действия их магнитного поля, первые элемент ИЛИ-НЕ и элемент ИЛИ, причем вторые контакты герконов одноименных фаз подключены к вторым элементу ИЛИ-НЕ и элементу ИЛИ, выходы первого элемента ИЛИ-НЕ и второго элемента ИЛИ подключены к первому элементу И, выходы второго элемента ИЛИ-НЕ и первого элемента ИЛИ подключены к второму элементу И, выходы первого и второго элементов И подсоединены к исполнительному органу, дополнительно введены первое, второе и третье промежуточные реле, обмотки управления, сигнальная лампа, первая и вторая кнопки, причем первые контакты герконов через нормально замкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к входам первых элемента ИЛИ и элемента ИЛИ-НЕ, выход исполнительного органа через параллельно включенные нормально разомкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле подключен к сигнальной лампе, а через последовательно включенные нормально замкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле - в цепь отключения выключателей присоединений подключенных к шинам, первое и третье промежуточные реле через первую кнопку подключены к плюсу источника оперативного тока, нормально разомкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к тем же входам вторых элемента ИЛИ-НЕ и элемента ИЛИ, что и вторые контакты герконов, второе промежуточное реле через вторую кнопку подключено к плюсу источника оперативного тока, обмотки управления надеты на герконы и одним выводом подключены через вторую кнопку к плюсу источника оперативного тока, а другим выводом подключены к минусу источника оперативного тока.

На фигуре представлена структурная схема защиты шин на герконах.

Защита шин от коротких замыканий содержит герконы 1 с контактами 2 и 3. Герконы установлены в магнитном поле токопроводов одноименных фаз разного присоединения так, что в одну полуволну переменного тока, например отрицательную, замыкаются контакты 3, а в другую - контакты 2. Контакты 2 через нормально замкнутые контакты 4 промежуточного реле 5 подключены к входам элементов ИЛИ 6 и ИЛИ-НЕ 7, а контакты 3 - к входам элементов ИЛИ 8 и ИЛИ-НЕ 9. Выходы элементов ИЛИ 6 и ИЛИ-НЕ 9 подключены к элементу И 10. Выходы элементов ИЛИ-НЕ 7 и ИЛИ 8 подключены к элементу И 11. Выходы элементов И 10 и 11 подключены к исполнительному органу 12. Выход исполнительного органа 12 через параллельно включенные нормально разомкнутые контакты 13 и 14 промежуточных реле 15 и 16 подключен к сигнальной лампе 17, а через последовательно включенные нормально замкнутые контакты 18 и 19 промежуточных реле 15 и 16 - в цепь отключения выключателей 20, 21, 22, 23 присоединений, подключенных к шинам 24. Промежуточные реле 5 и 16 через кнопку 25 подключены к плюсу источника оперативного тока. Нормально разомкнутые контакты 26 промежуточного реле 5 подключены к тем же входам элементов ИЛИ 8 и ИЛИ-НЕ 9, что и контакты 3 герконов 1. Промежуточное реле 15 через кнопку 27 подключено к плюсу источника оперативного тока. Обмотки 28 надеты на герконы 1 и одним выводом подключены через кнопку 27 к плюсу источника оперативного тока, а другим выводом подключены к минусу источника оперативного тока.

Защита шин от коротких замыканий работает следующим образом. В нагрузочном режиме и при внешнем коротком замыкании полярность тока хотя бы в одном присоединении в любой полупериод не совпадает с полярностью токов в остальных присоединениях. Когда замкнут контакт 2 геркона 1, установленного вблизи шин этого присоединения, замкнуты контакты 3 герконов 1, закрепленных вблизи одноименных фаз других присоединений, а когда во второй полупериод тока замкнут его контакт 3, у других герконов замкнуты контакты 2. В результате в любой момент есть геркон 1 с замкнутым контактом 2 и геркон 1 с замкнутым контактом 3. Поэтому на выходах элементов ИЛИ-НЕ 7 и 9 сигналов нет и, как следствие, отсутствуют сигналы на выходах элементов И 10 и 11. Исполнительный орган 12 не сра-

батывает.

При коротком замыкании на шинах 24 в один полупериод замыкаются только контакты 2 на всех присоединениях (токи всех присоединений находятся в фазе), в другой - контакты 3. При замыкании контактов 2 и отсутствии замыкания контактов 3 на выходах элементов ИЛИ 6 и ИЛИ-НЕ 9 появляются сигналы. Исполнительный орган 12 срабатывает и подает сигнал на отключение выключателей 20-23. При замыкании контактов 3 и отсутствии замыкания контактов 2 сигналы появляются на выходах элементов ИЛИ-НЕ 7 и ИЛИ 8.

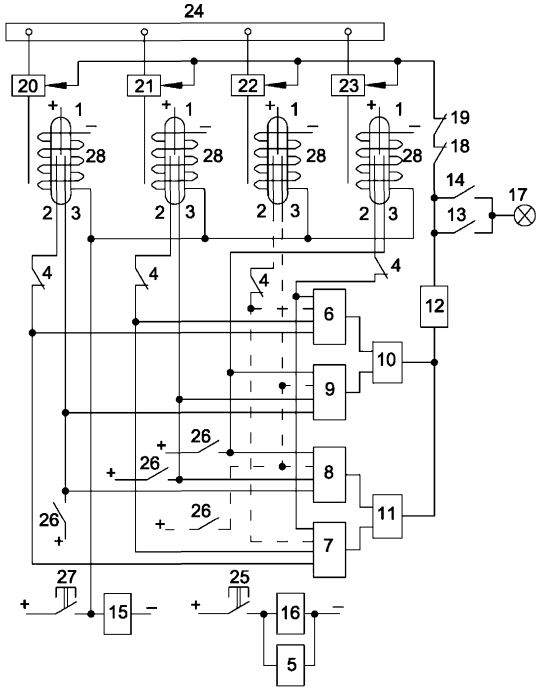
Тестовая диагностика защиты осуществляется нажатием кнопки 27. На обмотки 28 управления герконов 1 подается постоянный ток, который создает магнитное поле, с индукцией, превышающей индукцию поля от токов нагрузки в несколько раз. Последнее необходимо, чтобы при переходе тока нагрузки из одной полуволны в другую контакты геркона 1 не размыкались. Тогда у всех герконов 1 будет замкнут только один контакт 2. Одновременно срабатывает реле 15, разрывая цепь отключения выключателя электроустановки контактом 18 и подключая выход исполнительного органа 12 к сигнальной лампе 17 через контакт 13. Так как контакт 3 каждого геркона разомкнут, то через элементы ИЛИ 6 и ИЛИ-НЕ 9 и исполнительный орган 12 сигнал подается на лампу 17, которая, загораясь, сообщает об исправности рассмотренных элементов. Кнопка 27 отпускается. Затем нажимается кнопка 25, и подается питание на реле 5 и 16. Реле 16 размыкает контакт 19 и замыкает контакт 14, выполняя те же функции, что и реле 15. Реле 5, срабатывая, размыкает контакты 4 и замыкает контакты 26. В результате на входы элемента ИЛИ-НЕ 7 сигналы от всех герконов 1 не поступают, а на входы элемента ИЛИ 8 поступают сигналы через контакты 26, имитируя замыкание контактов 3. Если элементы ИЛИ-НЕ 7, ИЛИ 8 и И 11 исправны, то исполнительный орган 12 выдает сигнал на лампу 17. Защита исправна, кнопка 25 отпускается.

Экономический эффект - уменьшение себестоимости устройства за счет использования в качестве датчиков тока герконов вместо трансформаторов тока, а также снижение ущерба от несрабатывания защиты за счет своевременного выявления ее неисправности.

Исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09058249).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Защита шин на герконах, содержащая поляризованный геркон для каждой фазы отходящих от шин токопроводов, расположенный в зоне действия их магнитного поля, первые элемент ИЛИ-НЕ и элемент ИЛИ, причем вторые контакты герконов одноименных фаз подключены к вторым элементу ИЛИ-НЕ и элементу ИЛИ, выходы первого элемента ИЛИ-НЕ и второго элемента ИЛИ подключены к первому элементу И, выходы второго элемента ИЛИ-НЕ и первого элемента ИЛИ подключены к второму элементу И, выходы первого и второго элементов И подсоединены к исполнительному органу, отличающаяся тем, что введены первое, второе и третье промежуточные реле, обмотки управления, сигнальная лампа, первая и вторая кнопки, причем первые контакты герконов через нормально замкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к входам первых элемента ИЛИ и элемента ИЛИ-НЕ, выход исполнительного органа через параллельно включенные нормально разомкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле подключен к сигнальной лампе, а через последовательно включенные нормально замкнутые контакты второго и третьего промежуточных реле - в цепь отключения выключателей присоединений, подключенных к шинам, первое и третье промежуточные реле через первую кнопку подключены к плюсу источника оперативного тока, нормально разомкнутые контакты первого промежуточного реле подключены к тем же входам вторых элемента ИЛИ-НЕ и элемента ИЛИ, что и вторые контакты герконов, второе промежуточное реле через вторую кнопку подключено к плюсу источника оперативного тока, обмотки управления надеты на герконы и одним выводом подключены через вторую кнопку к плюсу источника оперативного тока, а другим выводом подключены к минусу источника оперативного тока.


24
20
21
22
23
1
28
2
3
4
19
18
14
13
17
12
6
10
9
8
11
7
26
27
25
15
16
5