



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1398024** **A1**

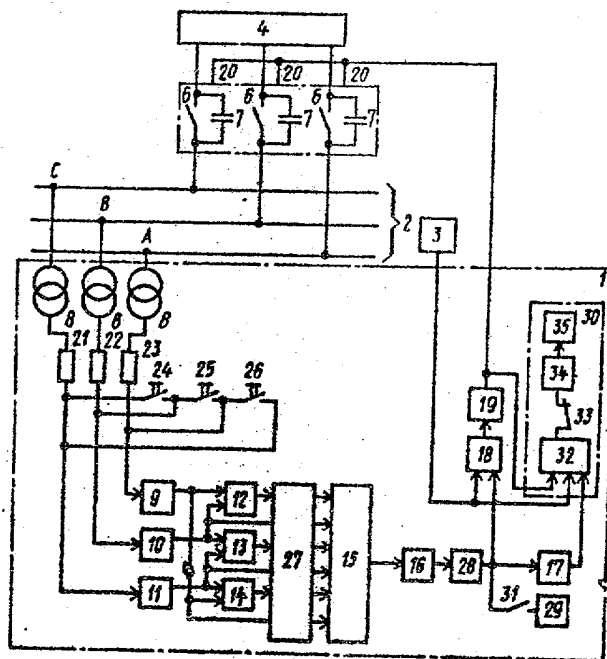
(51) 4 Н 02 Н 11/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4113181/24-07
(22) 23.06.86
(46) 23.05.88. Бюл. № 19
(71) Горьковское отделение Всесоюзного государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института энергетических систем и электрических сетей "Энергосетьпроект"
(72) С.М. Куцовский и Е.П. Королев
(53) 621.316.925(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 838881, кл. Н 02 Н 11/00, 1981.
Авторское свидетельство СССР № 1053214, кл. Н 02 Н 11/00, 1983.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БЛОКИРОВАНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ШИН
(57) Изобретение относится к электротехнике и предназначено для использования в релейной защите электрических сетей от подключения короткозамкнутых шин. Цель изобретения - расширение функциональных возможностей и повышение надежности. На отключенные шины (Ш) 2 от энергосистемы (ЭС) 4 через конденсаторы 7 шинного выключателя (ШВ) 5 поступает напряжение, составляющее не менее 4% от номинального напряжения ЭС 4. Напряжение с Ш 2 поступает на вход цепи, включаю-



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1398024** **A1**

щей в себя последовательно установленные трехфазный преобразователь 8 напряжения, резисторы 21-23, датчики 9-11 фазных напряжений, дифференциальные усилители 12-14, программный переключатель 27, миниселектор 15, компаратор (К) 16. При отсутствии КЗ на Ш 2 К 16 находится в срабатанном состоянии, и сигнал высокого уровня с его выхода через элемент 28 времени с задержкой на возврат поступает на вход элемента И 18, другой вход которого соединен с блоком (Б) 3 формирования команды на подключение Ш 2 к ЭС 4. При поступле-

нии команды от Б 3 срабатывает исполнительный орган (ИО) 19, выдавая команду на включение ШВ 5. При наличии КЗ на отключенных Ш 2 К 16 находится в несрабатанном состоянии, на входе элемента И 18 отсутствует сигнал, разрешающий включение ШВ 5. При нештатном срабатывании элементов устройства срабатывает индикатор 35 неисправности. При очередном нажатии кнопок 24, 25, 26 имитируются межфазные КЗ на Ш 2, при этом срабатывает индикатор 35, что свидетельствует об исправности устройства. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

1

Изобретение относится к электротехнике и предназначено для использования в релейной защите электрических сетей от подключения короткозамкнутых шин.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей и повышение надежности.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - схема шестичеппного программного переключателя.

Устройство 1 для блокирования включения шин 2, подключаемых по импульсной выходной команде блока 3 формирования команды к энергосистеме 4 через шинный выключатель 5, с силовыми контактами 6, шунтированными емкостными делителями 7 напряжения, содержит измерительный преобразователь 8 напряжения, датчики 9 - 11 фазных напряжений, дифференциальные усилители 12 - 14, миниселектор 15, компаратор 16, элементы НЕ 17 и И 18, исполнительный орган 19, входы 20 включения шинного выключателя 5, резисторы 21 - 23, кнопки 24 - 26 с замыкающим контактом, шестичеппной программный переключатель 27, элемент 28 времени с задержкой на возврат, индикатор 29 срабатывания, логический блок 30 контроля исправности, замыкающий контакт 31 реле положения "Отключено" шинного выключателя 5, трехвходовый элемент ИЛИ 32, размыкающий

2

контакт 33 реле положения "Отключено", элемент 34 времени с задержкой на срабатывание и индикатор 35 неисправности.

5 Преобразователь 8 напряжения представляет собой комплект трех однофазных понижающих трансформаторов напряжения и служит для согласования уровней напряжения на шинах 2 с уровнем допустимого напряжения функциональных узлов устройства.

Резисторы 21 - 23 и замыкающие кнопки 24 - 26 служат для тестового контроля, обеспечивающего выявление выхода из строя элементов схемы, приводящего к отказу в срабатывании устройства.

15 Датчики 9 - 11 фазных напряжений служат для гальванического разделения цепей электронных функциональных узлов устройства и вторичных цепей преобразователей 8 напряжения, а также для дополнительного согласования уровней напряжения.

25 Дифференциальные усилители 12 - 14 формируют сигнал, пропорциональный разности входных фазных напряжений.

30 Программный переключатель 27 обеспечивает подачу на входы миниселектора 15 заданной комбинации фазных и междофазных напряжений. В качестве программного переключателя может быть взят шестичеппной коммутатор на контактах или выполняющий аналогичные

функции шестиканальный электронный коммутатор.

Миниселектор 15 осуществляет выделение наименьшего из входных напряжений, причем разомкнутый вход 5 15 16 формируется из сравнения. Компаратор 16 формирует сигнал высокого уровня, если входное напряжение превысит его уставку срабатывания.

Элемент 28 времени с задержкой на возврат поддерживает на выходе в течение заданного времени ($t_d = 0,1$ с) сигнал высокого уровня и служит для исключения подачи блокирующего сигнала под воздействием импульсных помех. Замыкающий контакт 31 реле положения "Отключено" предназначен для подключения индикатора 29 к выходу элемента 28 времени при отключенном выключателе 5. Индикатор 29 служит для 15 20 25 30 35 40 45 50 сигнализации исправного состояния шин, отключенных от сети выключателем 5.

Блок 3 служит для формирования команды, обеспечивающей надежное включение выключателя в режимах его оперативного или автоматического повторного включения.

Логический элемент И 18 предназначен для того, чтобы сигнал с блока 3 на исполнительный орган 19 и далее на входы 20 выключателя 5 проходил только при наличии сигнала высокого уровня на выходе элемента 28 времени, а следовательно, при отсутствии короткого замыкания на шинах 2.

Блок 30 контроля исправности служит для индикации выхода из строя элементов схемы в нормальном режиме. Логический элемент ИЛИ 32 формирует на выходе сигнал высокого уровня при наличии сигнала высокого уровня хотя бы на одном из его входов.

Размыкающий контакт 33 реле положения "Отключено" предназначен для вывода из работы блока 30 контроля исправности при отключенном выключателе 5. Элемент 34 времени с задержкой на срабатывание служит для предотвращения излишнего срабатывания индикатора 35 при выполнении операции включения выключателя 5.

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии КЗ на отключенных шинах 2 имеется остаточное напряжение, 55 поступающее через конденсаторы 7 и составляющее не менее 4% от номинального значения. Напряжения с шин 2 через измерительный преобразователь 8

напряжения, резисторы 21 - 23 и датчики 9 - 11 фазных напряжений, поступают на входы дифференциальных усилителей 12 - 14 и на входы программного переключателя 27. Выбором коэффициентов передачи блоков 12-14 обеспечивается равенство действующих значений фазных и междупазных напряжений, поступающих на входы миниселектора 15 при исправных шинах. С выхода миниселектора 15 наименьшее из фазных или междупазных напряжений поступает на компаратор 16, срабатывающий в случае превышения входным сигналом уровня уставки.

Уставка компаратора 16 выбирается с учетом отстройки от ЭДС, наводимых во вторичных цепях преобразователя напряжения, и принимается равной 1-2% от номинального напряжения. При исправных шинах 2 компаратор 16 находится в сработавшем состоянии и сигнал высокого уровня с его выхода через элемент 28 времени поступает на второй вход логического элемента И 18, разрешая срабатывание исполнительного органа 19 от блока 3, и на вход индикатора 29 через замыкающий контакт 31.

При наличии на отключенных шинах 2 любого вида КЗ одно из фазных или междупазных напряжений, поступающих на входы миниселектора 15, снижается практически до нуля, ввиду чего на выходе миниселектора также устанавливается низкое, близкое к нулю, напряжение. При этом компаратор 16 переходит в несработавшее состояние и через время порядка 0,1 с, определяемое уставкой элемента 28 времени, сигнал низкого уровня поступает на второй вход логического элемента И 18, запрещая прохождение сигнала высокого уровня от блока 3 через первый вход элемента И 18 на включение выключателя 5. Одновременно сигнал низкого уровня от элемента 28 через замыкающий контакт 31 поступает на индикатор 29, отключая индикацию исправности шин, что свидетельствует о наличии на шинах 2 неустраненного КЗ.

Ввиду того, что сопротивление конденсаторов 7 составляет не менее 500 кОм, переходное сопротивление в точке КЗ практически не оказывает влияния на значение остаточного напряжения в поврежденных фазах, что обуславливает высокую чувствитель-

ность устройства и возможность применения его на шинах с неограниченным числом присоединений.

В нормальном режиме при включенных выключателях 5 на выходе компаратора 16, а следовательно, и элемента 28 времени присутствует сигнал высокого уровня. Этот сигнал поступает на второй вход логического элемента И 18 и на вход логического элемента НЕ 17. При этом на первый вход элемента И 18 поступает сигнал низкого уровня от блока 3, ввиду чего исполнительный орган 19 находится в несработавшем состоянии и на его выходе также формируется сигнал низкого уровня. Поэтому с учетом инвертирования в элементе НЕ 17 на все входы логического элемента ИЛИ 32 блока 30 контроля исправности поступают сигналы низкого уровня и индикатор 35 не срабатывает.

Если в нормальном режиме в результате выхода из строя какого-либо элемента в измерительной (блоки 9-16 и 21-28) или выходной (блоки 18 и 19) частях имеет место излишнее срабатывание устройства, то на один из входов блока 30 поступает сигнал высокого уровня. Далее через находящийся в замкнутом состоянии размыкающий контакт 33 реле положения "Отключено" после выдержки времени t_2 на элементе 34 указанный сигнал поступает на индикатор 35 неисправности и вызывает его срабатывание.

Время t_2 выбирается по условию обеспечения несрабатывания индикатора 35 в режиме оперативного или автоматического повторного включения выключателя и должно быть больше наибольшего времени от момента подачи команды на включение выключателя с блока 3 до момента размыкания блок-контактов привода выключателя 5 и возврата блока 3. Для выключателей напряжением 110 кВ и выше это время не превышает 0,5 с. Поэтому принимается $t_2 = 1-2$ с, что обеспечивает надежную отстройку блока контроля исправности от срабатывания в указанных режимах.

Выявление случаев повреждения элементов, приводящих к отказу в действии, производится с помощью схемы тестового контроля, выполненной на элементах 21-26. При поочередном нажатии кнопок 24 - 26 имитируются междофазные КЗ. Правильной реакцией,

свидетельствующей об исправности схемы, является срабатывание (на время нажатия кнопки) индикатора 35 в блоке 30.

В ряде случаев шины оборудуются трансформаторами напряжения не во всех фазах. Например, на обходной системе шин трансформаторы напряжения обычно устанавливаются лишь в фазе В. Правильная работа устройства в этих случаях обеспечивается с помощью программного переключателя 27, подводящего к миниселектору 15 требуемую комбинацию фазных и междофазных напряжений. Те напряжения, которые ввиду отсутствия трансформаторов напряжения равны нулю, к миниселектору не подводятся и исключаются из сравнения.

На фиг. 2 показана схема реализации переключателя 27 с помощью шестичепного семипозиционного коммутатора для разных схем включения ТН (в одной фазе А, В, С; в двух фазах А и В, В и С, А и С; во всех фазах А, В, С).

Изобретение может быть использовано для предотвращения включения на КЗ шин 110-750 кВ как при их оперативном опробовании, например, после ремонта, так и в режиме АПВ.

Применение изобретения позволяет сократить число таких тяжелых, особенно по условию сохранения устойчивости системы, аварийных режимов, какими являются КЗ на шинах, увеличить срок службы основного энергооборудования и повысить надежность электроснабжения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для блокирования включения на короткое замыкание шин, подключаемых по импульсной выходной команде блока формирования команды к энергосистеме через шинные выключатели, снабженные силовыми контактами, шунтированными каждый емкостным делителем напряжения, содержащее измерительный преобразователь с входными выводами для подключения к контролируемым шинам, три датчика фазных напряжений, три дифференциальных усилителя, миниселектор, компаратор, элемент НЕ, элемент И, исполнительный орган с выходным выводом для подключения к входам включения шинных выключателей, входом под-

ключенный к выходу элемента И, первый вход которого снабжен выводом для подключения к выходу блока формирования команды, причем выходы датчиков фазных напряжений подключены попарно к входам дифференциальных усилителей, а выход миниселектора подключен к входу компаратора, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей и повышения надежности, в него введены три резистора, три кнопки каждая с замыкающим контактом, шестицепной программный переключатель, элемент времени с задержкой на возврат, индикатор срабатывания, логический блок контроля исправности и замыкающий контакт реле положения "Отключено" шинного выключателя, причем входы трех датчиков фазных напряжений через резисторы подключены каждый к соответствующему выходу измерительного преобразователя и попарно соединены друг с другом через замыкающий контакт соответствующей кнопки, шестицепной программный переключатель входами подключен к выходам датчиков фазных напряжений и дифференциальных усилителей, а выходами к входам миниселектора, выход компаратора подключен к входу элемента времени с задержкой на возврат, вы-

ход которого подключен к входу элемента НЕ, второму входу элемента И и снабжен выводом для подключения к первому выводу замыкающего контакта реле положения "Отключено", при этом индикатор срабатывания имеет входной вывод для подключения к второму выводу замыкающего контакта реле положения "Отключено", а первый, второй, третий входы блока контроля исправности соединены с выходом элемента ИЛИ, первым входом элемента И и с выходным выводом исполнительного органа соответственно.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок контроля исправности выполнен на трехходовом элементе ИЛИ с выходным выводом для подключения к первому выводу размыкающего контакта реле положения "Отключено" шинного выключателя, элементе времени с задержкой на срабатывание, имеющем входной вывод для подключения к второму выводу размыкающего контакта реле положения "Отключено", и индикаторе неисправности, входом подключенном к выходу элемента времени с задержкой на срабатывание, при этом входы трехходового элемента ИЛИ являются входами блока контроля исправности.

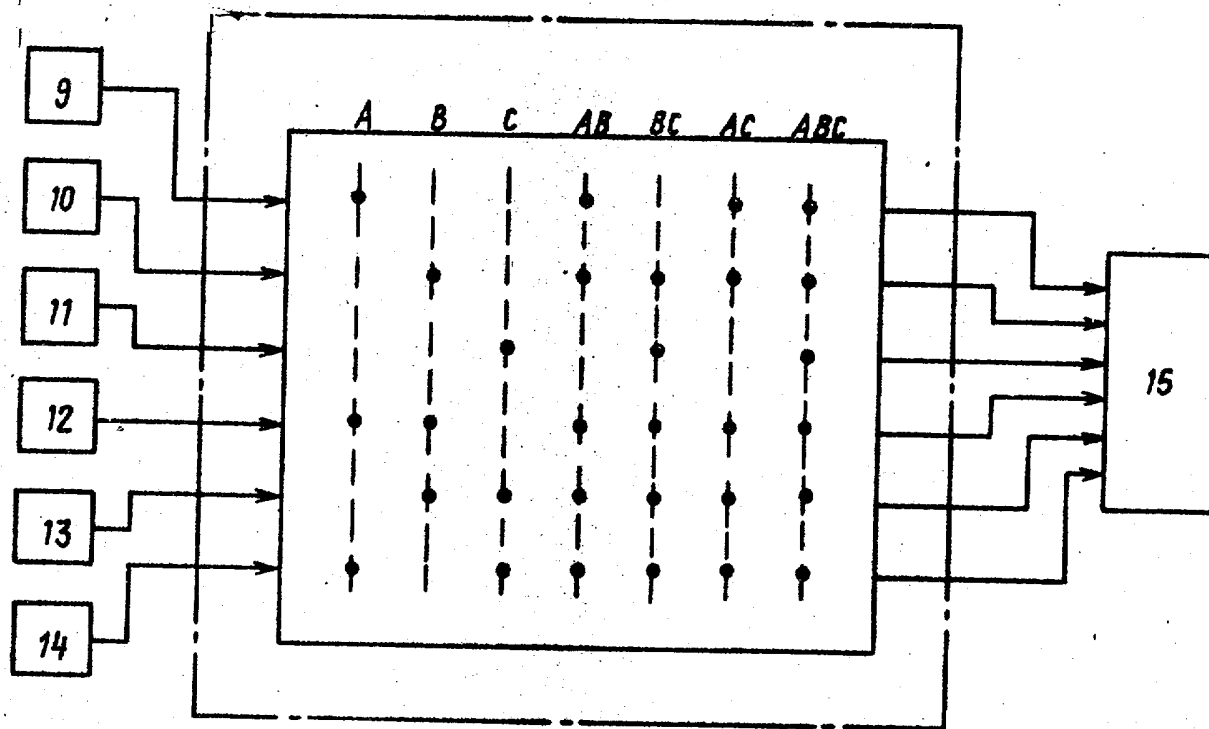


Fig. 2