Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 752614

(61) Дополнительное к авт. свид-ву 494817

(22) Заявлено 19.06.78 (21) 2632146/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.07.80. Бюллетень № 28

(45) Дата опубликования описания 30.07.80

(51) М. Кл.[3] H 02J 3/18

(53) УДК 621.316.723.1 (088.8)

(72) Авторы изобретения В. Ф. Солдатов и Д. Н. Степанчук

(71) Заявитель Донецкий ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ АКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТОКА ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

1

Изобретение относится к области электроэнергетики и предназначено для компенсации тока однофазного замыкания на землю в высоковольтных электрических сетях.

По основному авт. св. № 494817 известно устройство для компенсации активной составляющей тока замыкания на землю, содержащее дроссель насыщения и дугогасящую катушку, которая снабжена компенсирующей и дополнительной обмотками, магнитно связанными между собой, причем дополнительная обмотка соединена последовательно с дросселем насыщения и присоединяется к фазе, отстающей по отношению к поврежденной фазе.

Устройство не обеспечивает непрерывную точную компенсацию активной составляющей тока в режиме замыкания фазы на землю при изменении параметров сети, например аварийных или при поиске поврежденного участка. Для точной компенсации активной составляющей тока замыкания на землю в случае изменения параметров сети необходимо вручную изменять ток подмагничивания дросселя насыщения, что снижает быстродействие устройства и точность настройки.

Целью изобретения является повышение точности и быстродействие настройки.

Поставленная цель достигается в устройстве для компенсации активной составляющей тока замыкания на землю благодаря тому, что оно дополнительно содержит однофазный трансформатор, трансформатор напряжения, блокирующий элемент, блок формирования напряжения источника питания поврежденной фазы, измерительный элемент, интегрирующий усилитель и положительный элемент, при этом однофазный трансформатор подключен параллельно дугогасящей катушки и к его вторичной обмотке подключен блокирующий элемент, а трансформатор напряжения подключен к фазным напряжениям сети и к его вторичной обмотке присоединен блок формирования напряжения поврежденной фазы, выход которого подключен к первому входу измерительного элемента, второй вход которого соединен с выходом блокирующего элемента, а выход измерительного элемента через интегрирующий усилитель соединен с исполнительным элементом, подключенным к обмотке подмагничивания дросселя насыщения.

2

На чертеже приведена схема предложенного устройства.

Устройство содержит обмотку компенсации 1, включенную между нулевой точкой сети и землей, обмотку подмагничивания 2, исполнительную обмотку 3 дугогасящей ка-

тушки 4, обмотку переменного тока 5 и обмотку подмагничивания 6 дросселя насыщения 7. Дополнительная обмотка 3 дугогасящей катушки 4 соединена с обмоткой переменного тока 5 дросселя насыщения 7 и подсоединяется к фазе, отстающей по отношению к поврежденной фазе.

Вторичные обмотки трансформатора напряжения 8, подключенного первичными обмотками на фазные напряжения сети, соединены со входом блока формирования напряжения источника питания поврежденной фазы. Для получения напряжения на выходе блока 9 пропорционального напряжению источника поврежденной фазы— нейтраль первичной обмотки трансформатора напряжения 8 должна быть разземлена.

Входной трансформатор 10 первичной обмотки подключен на напряжение нейтрали сети. Вторичная обмотка этого трансформатора соединена со входом блокирующего элемента 11, который предназначен для пропускания напряжения смещения нейтрали в режиме замыкания фазы на землю. Выходы блока 9 и блокирующего элемента 11 связаны со входом измерительного элемента 12, состоящего из двух последовательно включенных выпрямительных мостов 13. В измерительном элементе 12 происходит алгебраическое суммирование фазного напряжения источника питания поврежденной фазы и напряжения смещения нейтрали.

Выход измерительного элемента 12 подключен ко входу интегрирующего усилителя 14, выход которого связан с исполнительным элементом 15, регулирующим ток подмагничивания дросселя насыщения 7.

При однофазном замыкании на землю (например, фазы A) на дополнительную обмотку 3 дугогасящей катушки 4 через обмотку переменного тока 5 дросселя насыщения 7 подается напряжение отстающей фазы $\dot{U}_b$.

Напряжение на дополнительной обмотке 3 (напряжение $\dot{U}_a$) обеспечивает встречное направление вводимой ЭДС по отношению к активной составляющей тока замыкания. Условием точной компенсации активной составляющей тока замыкания на землю является равенство напряжения смещения нейтрали и фазного напряжения источника питания поврежденной фазы.

Устройство работает следующим образом.

При замыкании одной фазы на землю в блоке 9 формируется фазное напряжение источника питания поврежденной фазы $\dot{U}_A$, которое подается на один вход измерительного элемента 12. Одновременно на второй вход измерительного элемента 12 подается напряжение смещения нейтрали $\dot{U}_0$, от входного трансформатора 10 через блокирующий элемент 11. При недокомпенсации активной составляющей напряжение $\dot{U}_0$, сказывается меньше напряжения $\dot{U}_A$ и на выходе измерительного элемента 12 появляется разность этих сигналов, которая подается на вход интегрирующего усилителя, управляемого исполнительным элементом 15, например тиристорным выпрямителем, который в этом случае увеличивает ток подмагничивания дросселя насыщения 7; при этом уменьшается индуктивное сопротивление обмотки переменного тока 5 и, следовательно, падение напряжения $\dot{U}_{др}$, а напряжение на дополнительной обмотке $\dot{U}_0$ и вводимая ЭДС возрастает до тех пор, пока напряжение смещения нейтрали $\dot{U}_0$, не станет равным фазному напряжению источника питания поврежденной фазы $\dot{U}_A$. В этом случае обеспечивается полная компенсация активной составляющей тока замыкания на землю (первой гармоники).

При уменьшении активной составляющей тока замыкания на землю (при изменении параметров сети) напряжение $\dot{U}_0$ станет больше напряжения $\dot{U}_A$, и на выходе измерительного элемента 12 формируется напряжение, которое в результате будет уменьшать ток подмагничивания дросселя насыщения, а следовательно, уменьшать величину вводимой ЭДС.

После отключения или самоликвидации замыкания фазы на земле подача напряжений на вход измерительного элемента 12 блокируется, а затем отключается и источник дополнительного напряжения.

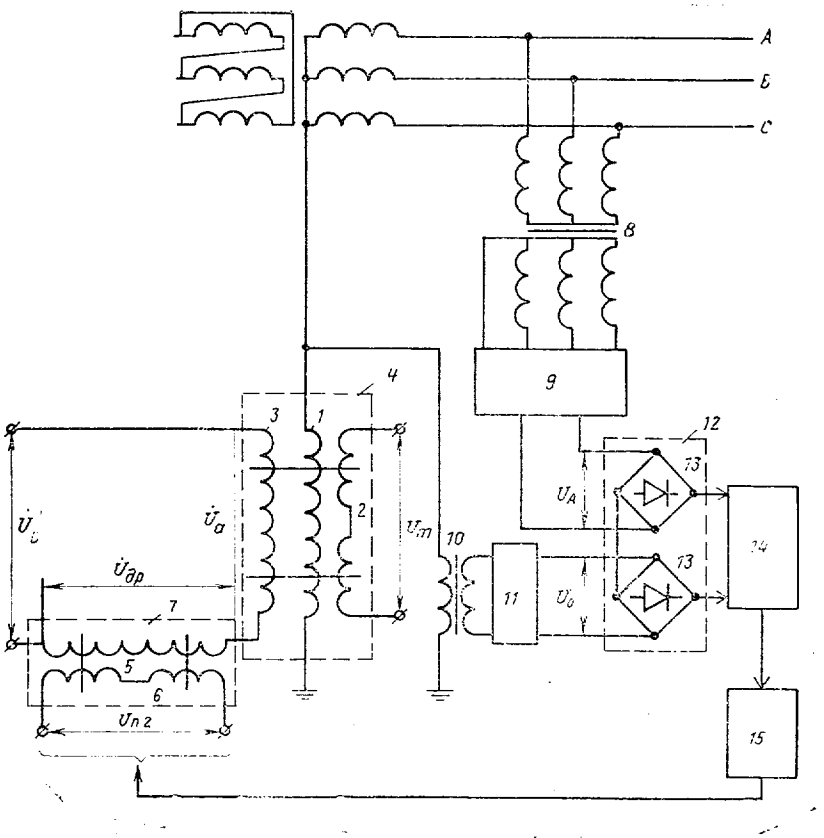
Таким образом, устройство обеспечивает полную компенсацию активной составляющей тока замыкания на землю при любых возможных изменениях параметров сети.

Применение такого устройства в сочетании с регулятором автоматической компенсации емкостной составляющей точка замыкания на землю позволяет уменьшить величину остаточного тока в месте замыкания до уровня высших гармоник. Полная компенсация первой гармоники тока замыкания на землю, в свою очередь, способствует самопогасанию заземляющей электрической дуги и предупреждает значительные разрушения изоляции кабеля от теплового воздействия дуги. Благодаря этому повышается надежность работы коменсированной электрической сети и безопасность обслуживания электроустановки.

Формула изобретения

Устройство для компенсации активной составляющей тока замыкания на землю по авт. св. № 494817, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и быстродействия, оно дополнительно содержит однофазный трансформатор, трансфор-

матор напряжения, блокирующий элемент, блок формирования напряжения источника питания поврежденной фазы, измерительный элемент, интегрирующий усилитель и исполнительный элемент, при этом однофазный трансформатор подключен параллельно дугогасящей катушке, и к его вторичной обмотке подключен блокирующий элемент, а трансформатор напряжения подключен к фазным напряжениям сети и к его вторичной обмотке присоединен блок формирования напряжения поврежденной фазы, выход которого подключен к первому входу измерительного элемента, второй вход которого соединен с выходом блокирующего элемента, а выход измерительного элемента через интегрирующий усилитель соединен с исполнительным элементом, подключенным к обмотке подмагничивания дросселя насыщения.



Составитель Г. Дамская

Редактор В. Левятов Корректор А. Галахова

Заказ 1464/5 Изд. № 406 Тираж 798 Подписное
НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2