



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 966806

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 15.12.80 (21) 3217852/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.10.82. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 17.10.82

(51) М. Кл.³

Н 02 Н 3/06

(53) УДК 621.316.
.925(088.8)

(72) Авторы
изобретения

С. Б. Лосев и Т. Н. Мамонтова

(71) Заявитель

Ордена Октябрьской Революции всесоюзный государственный
проектно-изыскательский и научно-исследовательский
институт энергетических систем и электрических сетей

(54) СПОСОБ ПОФАЗНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО
ВКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА ГЕНЕРАТОР-ТРАНСФОРМАТОР-ЛИНИЯ

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к релейной за-
щите и линейной автоматике электри-
ческих сетей и систем, а именно к
устройствам автоматического повтор-
ного включения выключателя.

Известен способ однофазного авто-
матического повторного включения
(ОАПВ) высоковольтного выключателя
линии электропередачи, обеспечива-
ющий при однофазном коротком замыка-
нии (к.з.) автоматическое выявле-
ние поврежденной фазы линии, ее
отключение с обоих концов с помощью
выключателя и последующее повторное
включение. [1].

Недостатком указанного способа
является невозможность использовать
его для линии электропередачи, рабо-
тающей в блоке с трансформатором со
схемой соединения обмоток "звез-
да-треугольник" и генератором, если
на стороне высшего напряжения тран-

сформатора выключатель не установ-
лен.

Наиболее близким к предлагаемому
является способ однофазного автома-
тического повторного включения, реа-
лизованный с помощью специального
устройства ОАПВ, заключающийся в
выявлении и отключении поврежденной
фазы линии электропередачи при одно-
фазном, к. з. на ней последующем
повторном включении фазы [2].

Недостатком указанного способа
является невозможность использовать
его при однофазном к.з. на линии
электропередачи и работе линии в бло-
ке с генератором, имеющим выключа-
тель, и трансформатором со схемой
соединения обмоток "звезда-треуголь-
ник" без выключателя со стороны выс-
шего напряжения, так как имеющееся
устройство выбора поврежденной фазы,
которое следует установить со сторо-
ны блока генератор-трансформатор, мо-
жет обеспечить выбор и отключение толь-

ко одной фазы генераторного выключателя, а отключение дополнительно к поврежденной фазе линейного выключателя одной, любой фазы генераторного выключателя не обеспечивает прекращение подпитки дуги в месте к.з. со стороны обмотки блочного трансформатора, соединенной в "звезду".

Цель изобретения - повышение надежности эксплуатации блока при схеме соединений обмоток трансформатора.

Поставленная цель достигается согласно способу пофазного автоматического повторного включения блока генератор-трансформатор-линия, содержащему генераторный и линейный выключатели, схему соединения обмоток трансформатора "звезда-треугольник" и линию длиной не более 100-150 км, заключающемуся в выборе поврежденной фазы при однофазном замыкании, отключении этой фазы от энергосистемы линейным выключателем и повторном включении этой же фазы через время бестоковой паузы, дополнительно определяют по одной одноименной неповрежденной фазе линейного и генераторного выключателя, отключают эти фазы одновременно с поврежденной и через время бестоковой паузы повторно включают все три отключенные фазы линейного и генераторного выключателей.

На фиг. 1 представлена функциональная схема устройства, реализующего предлагаемый способ пофазного АПВ; на фиг. 2 - распределение токов в схеме после отключения выключателей в предлагаемой последовательности.

Защищаемая линия 1 электропередачи длиной не более 100-150 км и трансформатор 2 со схемой соединения "звезда-треугольник" подключены через линейный выключатель 3 к энергосистеме 4 и через генераторный выключатель 5 к генератору 6. Трансформаторы 7 тока и трансформатор 8 напряжения, установленные в каждой фазе выключателя 3, подключены фазными и нулевыми проводами вторичных обмоток к восьми входам блока избирательных органов АПВ 9, первый выход которого через блок задержки 10 и блок повторного включения 11 фаз выключателя 3 подсоединен к этому выключателю. Второй, третий и четвертый выходы блока 9 через блок 12 отключения отдельных фаз линии элект-

тропередачи подключены к каждой фазе выключателя 3, а пятый выход через блок 13 выявления дополнительно отключаемой отстающей фазы линии электропередачи включен на входы блока 12. Трансформаторы 14 тока и трансформатор 15 напряжения, установленные со стороны обмотки высшего напряжения трансформатора 2 в каждой фазе линии электропередачи 1, подключены фазными и нулевыми проводами вторичных обмоток к восьми входам блока 16 избирательного отключения поврежденной фазы, первый выход которого через блок задержки 17 и блок повторного включения 18 фаз выключателя 5 подсоединен к этому выключателю, а второй, третий и четвертый выходы подключены к каждой из отключаемых фаз выключателя 5. Короткое замыкание на линии электропередачи обозначено позицией 19.

Работа устройства в сетях напряжением 110 кВ и выше осуществляется следующим образом.

При возникновении наиболее часто в указанных сетях однофазного к.з. 19 целесообразно использовать устройство пофазного АПВ, так как экспериментальные исследования в действующих сетях указывают на реальность ликвидации к.з. в бестоковую паузу пофазного АПВ и таким образом на высокую эффективность пофазного АПВ, что повышает надежность функционирования энергосистемы в целом.

Блоки 16 и 9 выявляют поврежденную фазу линии электропередачи 1, отключают ее: блок 16 - непосредственно, а блок 9 - через блок 12 отключения отдельных фаз линии. Однако при работе линии в блоке с трансформатором со схемой соединения обмоток "звезда-треугольник" и генератором для исключения подпитки дуги со стороны генератора, что обеспечивает ее надежное гашение в бестоковую паузу АПВ, следует дополнительно выбрать фазу, отстающую от поврежденной с помощью блока 13 и отключить ее со стороны выключателя 3. Необходимость выполнения поставленного требования объясняется характером распределения токов, представленным на фигуре 2, где поврежденная фаза А выключателя 3 показана отключенной. При наличии питания от системы 4 и генератора 6 обеспечивается отсутствие тока подпитки мес-

та к.з. 19 от фазы А со стороны "звезды" трансформатора 2 отключением фазы а выключателя 5 и фазы В выключателя 3. При этом будет равен нулю ток фазы а со стороны "треугольника" трансформатора 2: $J_{\alpha\phi} = J_{\alpha\lambda} + J_{\alpha\phi} = 0$, так как каждое из слагаемых этой суммы порознь будет равно нулю. Таким образом, трансформации тока подпитки места к.з. в фазу А "звезды" трансформатора 2 со стороны "треугольника" этого трансформатора будет отсутствовать. Создаются условия для погашения дуги подпитки места к.з. 19 и повышается вероятность успешного повторного включения блока, реализуемого путем воздействия блока 11 (18) повторного включения на выключатель 3(5) по прошествии времени, необходимого для деионизации среды поврежденного участка линии электропередачи и определяемого выдержкой времени блока 10 (17) задержки.

Такой же результат достигается при отключении фазы с выключателей 3 и 5, при этом будет равен нулю ток фазы а со стороны "треугольника" трансформатора 2: $J_{\alpha\phi} = J_{\alpha\lambda} + J_{\alpha\phi} = 0$ так как каждое из слагаемых этой суммы будет порознь равно нулю. На фиг. 1 блоки 13 и 16 выявляют фазу линии, опережающую поврежденную и ее дополнительно отключают с помощью блока 12 и 16 соответственно.

При редких междуфазных к.з. на линии 1 от блока 9 отключаются все три фазы выключателя 3.

Реализация предложенного способа возможна в связи с наличием пофазного управления как выключателем 3, так и генераторным выключателем 5.

Экономический эффект от внедрения предложения заключается в возможности исключить недоотпуск электроэнергии от генератора в сеть при наиболее частиц $>90\%$ однофазных к.з. на коротких линиях электропередач, так как при отключении повреждения тремя фазами выключателей по существующим нормам следует гасить по-

ле генератора, а последующий ввод его в работу связан с большой (часы, сутки) затратой времени. Кратковременный несимметричный режим работы генераторов в цикле АПВ для большинства типов оборудования допустим. Таким образом, обесточивание поврежденной фазы при однофазном коротком замыкании на линии электропередачи при работе ее в блоке с генератором, имеющим выключатель, и трансформатором со схемой соединения "звезда-треугольник" без выключателя со стороны высшего напряжения позволяет сохранить связь по неполному числу фаз линии электропередачи, что повышает надежность работы системы.

Формула изобретения

Способ пофазного автоматического повторного включения блока генератор-трансформатор-линия, содержащий генераторный и линейный выключатели, схему соединения обмоток трансформатора "звезда-треугольник" и линию длиной не более 100-150 км, заключающийся в выборе поврежденной фазы при однофазном замыкании, отключении этой фазы от энергосистемы линейным выключателем и повторном включении этой же фазы через время бестоковой паузы, от л и ч а ю щ и й с я т е м , ч т о , с целью повышения надежности эксплуатации блока, дополнительно определяют по одной одноименной неповрежденной фазе линейного и генераторного выключателей, отключают эти фазы одновременно с поврежденной и через время бестоковой паузы повторно включают все три отключенные фазы линейного и генераторного выключателей.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Правила устройства электроустановок. Изд. 4, М., "Энергия", 1965, с. 254-258.

2. Богорад А. М., Назаров Ю. Г. Автоматическое повторное включение в энергосистемах. М., "Энергия", 1969, с. 248-255 (прототип).

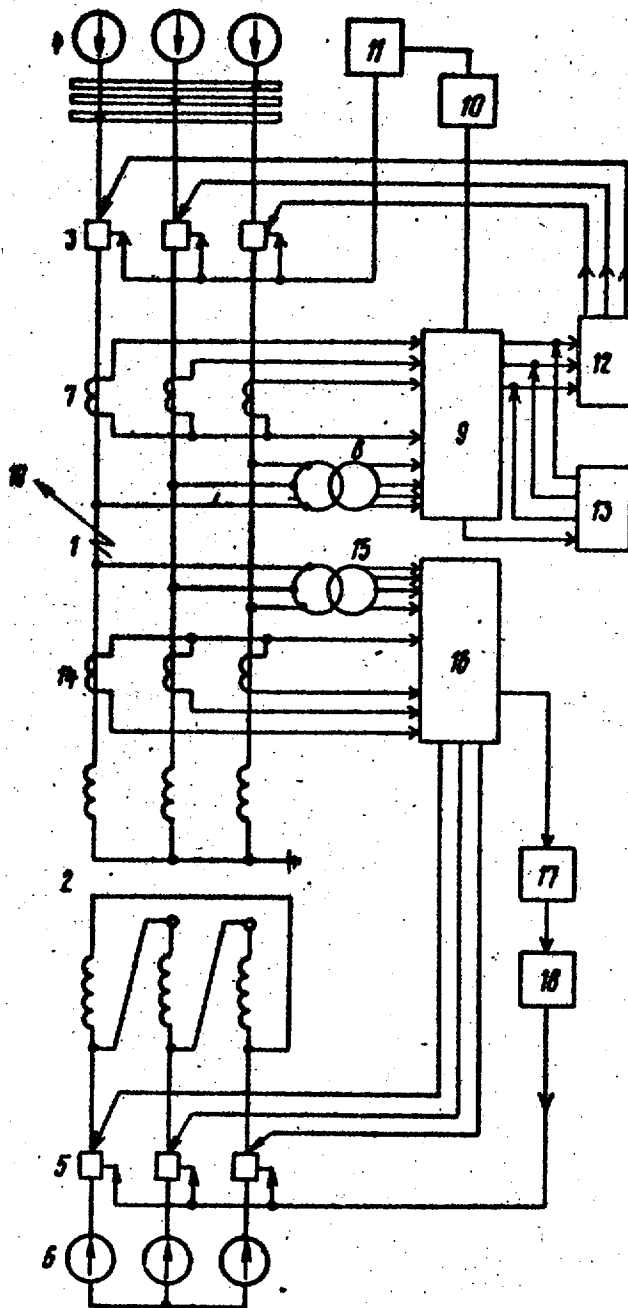
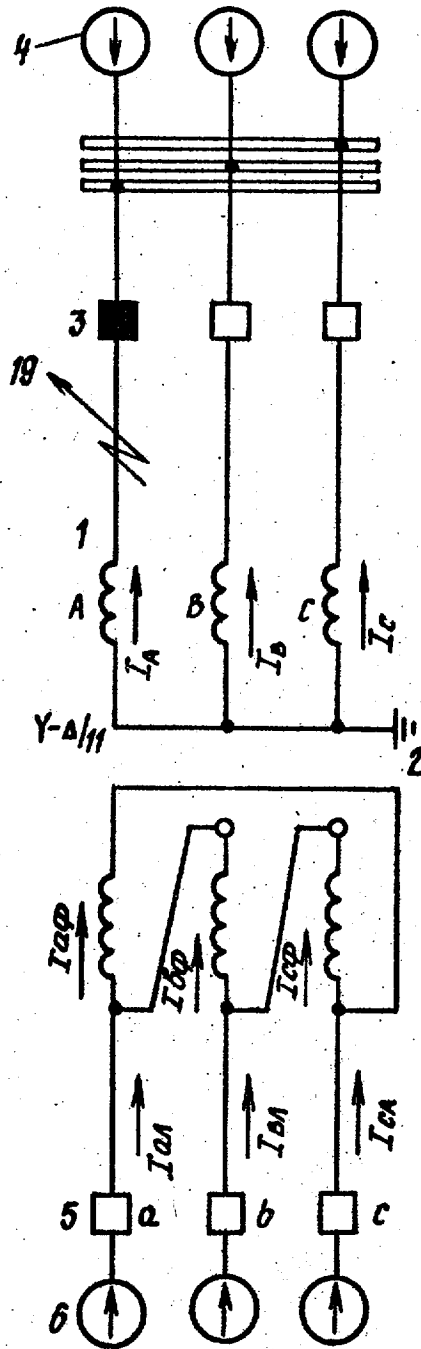


Fig. 1



Фиг. 2

Составитель Г. Дамская
 Редактор А. Долинич Техред Е. Харитончик Корректор В. Бутяга

Заказ 7894/72 Тираж 669 Подписное
 ВНИИП Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4