



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1591100** **A1**

(51)5 Н 01 Н 71/43

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4455680/24-07

(22) 23.05.88

(46) 07.09.90. Бюл. № 33

(71) Всесоюзный научно-исследователь-  
ский, проектно-конструкторский и  
технологический институт низковольт-  
ного аппаратостроения

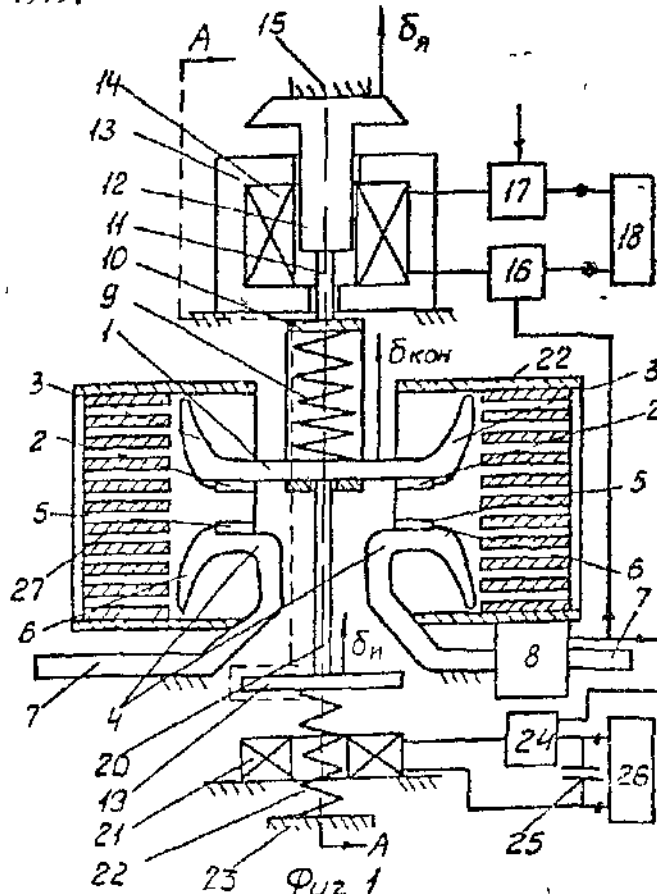
(72) Г.В.Мигулевский, О.Н.Столяров  
и А.В.Лифар

(53) 621.316.547(088.8)

(56) Патент Франции № 2454174,  
кл. Н 01 Н 71/43, 1979.

(54) БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ КОММУТАЦИОН-  
НЫЙ АППАРАТ

(57) Изобретение относится к электро-  
технике и может быть использовано в  
низковольтных аппаратах защиты. Цель  
изобретения - повышение токоограни-  
чивающей способности и механической  
износостойкости. Аппарат содержит  
прямоходную контактную систему с  
контактным мостиком (КМ) 1, обойму  
10, в которой расположены КМ 1 и  
контактная пружина 9 сжатия. Катушка



№ **SU** (11) **1591100** **A1**

РПО-У

14 электромагнитного прямоходового привода через первый 16 и второй 17 ключи, соединенные последовательно, связана с первым источником 18 питания постоянного напряжения. Диск 19 индукционно-динамического привода жестко связан со штоком 20, который проходит через его центральную ось симметрии, а катушка 21 через третий ключ 24 соединена с конденса-

тором 25, заряженным от второго источника 26 питания постоянного напряжения. Шток 20 прижат через отверстие в обойме 10 к контактному мостику 1 отключающей пружиной 22 сжатия, расположенной внутри катушки 21. Первый ключ 16 выполнен в виде быстродействующего коммутатора, управляемого от датчика 8 максимального тока. 4 ил.

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в низковольтных аппаратах защиты и управления, предназначенных преимущественно для защиты тиристорных преобразователей.

Цель изобретения - повышение токоограничивающей способности и механической износостойкости.

На фиг. 1 и 2 показаны две проекции конструкции быстродействующего коммутационного аппарата в выключенном положении; на фиг. 3 и 4 - две проекции выключателя во включенном состоянии.

Выключатель содержит подвижную контактную систему, состоящую из контактного мостика 1, контактных накладок 2 и дугогасительных рогов 3, неподвижную контактную систему, состоящую из контактодержателя 4, контактных накладок 5, дугогасительных рогов 6 и подводных шин 7. На шине расположен датчик 8 максимального тока. Контактная пружина 9 сжатия размещена в обойме 10 прямоугольной формы, выполняющей функцию держателя мостикового контакта 1. Электромагнитный привод содержит шток 11 немагнитный, якорь 12, ярмо 13, катушку 14, неподвижный упор 15, ограничивающий перемещение якоря вверх. Катушка 14 через первый 16 и второй 17 ключи подключена к первому источнику 18 питания постоянного напряжения. Индукционно-динамический привод содержит диск 19, шток 20, катушку 21. Отключающая пружина 22 одним концом упирается в неподвижный упор 23, а другим - в диск 19. Катушка 21 через третий ключ 24 и конденсатор 25 подключена к второму источнику 26 питания постоянного напряжения. В

выключателе установлены дугогасительные камеры 27.

В обесточенном состоянии аппарата, когда второй 17 и третий 24 ключи разомкнуты, контактный мостик 1 прижат контактной пружиной 9 сжатия к нижней поверхности прямоугольной обоймы 10.

Система последовательно расположенных узлов: диск 19 индукционно-динамического привода, шток 20, обойма 10 с контактным мостиком 1 и контактной пружиной 9 сжатия, шток 11 и якорь 12 электромагнитного прямоходового привода, сжата пружиной 22 в крайнее верхнее (фиг. 1 и 2) положение до соприкосновения якоря 12 с неподвижным упором 15, при этом контактные накладки 2, установленные на контактном мостике 1, и контактные накладки 5, установленные на контактодержателе 4, разомкнуты. Устойчивое положение системы обеспечивается направляющими (не показаны), расположенными вокруг штока 20 индукционно-динамического привода и по сторонам обоймы 10. Дугогасительные камеры 27 расположены вокруг контактных накладок 2 и 5 и дугогасительных рогов 3 и 6. Катушка 14 электромагнитного прямоходового привода через первый 16 и второй 17 ключи соединена с первым источником 18 питания постоянного напряжения. Катушка 21 электродинамического привода через третий ключ 24 соединена с конденсатором 25, который заряжен от второго источника 26 питания постоянного напряжения.

Поскольку контактные накладки 2 и 5 разомкнуты, то ток в подводных шинах 7, соединенных с контактодержателем

телем 4, и выходной сигнал датчика 8 максимального тока равен нулю.

На фиг. 1 - 4 не показаны вспомогательные детали и узлы, связывающие основные детали и узлы. При этом предполагается, что ярмо 13 электромагнитного привода, неподвижная контактная система и катушка 21 индукционно-динамического привода жестко закреплены в конструкции аппарата.

Первый ключ 16 выполнен в виде быстродействующего коммутатора (полупроводникового с принудительным запирающим, контактно-полупроводникового или контактного с повышенной токоограничивающей способностью), управляемого от датчика 8 максимального тока.

Второй ключ 17 не является быстродействующим и может быть выполнен на базе контактных аппаратов. Данный ключ предназначен для дистанционного оперативного управления аппаратом.

Третий ключ 24 может быть выполнен в виде быстродействующего полупроводникового коммутатора (тиристора или транзистора).

Дугогасительная камера 27 может быть выполнена на любом принципе гашения дуги. Однако показанный на фиг. 1 и 4 вариант с деионными пластинами является предпочтительным в связи с сочетанием эффективного гашения и ограничения перенапряжений.

Работа аппарата заключается в следующем.

Во включенном положении аппарата (фиг. 3 и 4) в номинальном режиме первый 16 и второй 17 ключи находятся во включенном положении и через катушку 14 электромагнитного привода ток проходит от первого источника 18 питания. Якорь 12 притянут к ярму 13 и через шток 11 удерживает обойму 10 в нижнем положении.

При этом контактная пружина 9 еще больше сжимается. Расстояние между контактным мостиком 1 и внутренней стороной обоймы 10 с отверстием и есть так называемый "провал" контактов. В контактный мостик 1 упирается под действием пружины 22 шток 20, проходящий через отверстие в обойме 10.

Величину силы пружины 9 выбирают больше величины силы пружины 22. При этом разность этих сил обеспе-

чивает необходимое контактное нажатие.

Через контактную систему проходит номинальный ток  $I_{ном}$ . Величина уставки срабатывания датчика 8 максимального тока  $I_{уст}$  устанавливается выше  $I_{ном}$ . Поэтому на выходе датчика 8 сигнал отсутствует.

Третий ключ 24 находится в разомкнутом положении.

Конденсатор 25 заряжен от второго источника 26 питания.

Для оперативного отключения аппарата при токах, меньших  $I_{уст}$ , внешним сигналом "Отключение" размыкается второй ключ 17, ток в катушке 14 снижается до нуля, якорь 12 под действием контактной пружины 9 движется вверх до выбора провала, после чего под действием пружины 22 происходит совместное движение диска 19, штока 20, подвижной контактной системы с мостиком 1, обоймы 10, штока 11 и якоря 12 до неподвижного упора 15, что вызывает размыкание контактных накладок 2 и 5. Существенным свойством данной кинематической схемы является ускоренное размыкание указанных контактных накладок при ударном соприкосновении нижней поверхности контактного мостика 1 с обоймой 10, что способствует ускоренному сходу дуг с контактных накладок 2 и 5 и уменьшению их электрического износа. Полное отключение тока происходит после гашения дуг в камерах 27.

Оперативное включение аппарата выполняется путем замыкания второго ключа 17 при подаче внешнего сигнала "Включение". Под действием тока в катушке 14 якорь 12 притягивается к ярму 13. При этом вначале происходит совместное движение якоря 12, штока 11 электромагнитного привода, контактного мостика 1, штока 20 и диска 19 индукционно-динамического привода и сжатие пружины 22, а после соприкосновения контактных накладок 2 контактного мостика 1 и контактных накладок 5 неподвижной контактной системы - только якоря 12, штока 11 электромагнитного привода и обоймы 10, вызывая сжатие контактной пружины 9 и образование "провала".

При возникновении в защищаемом преобразователе короткого замыкания

во включенном состоянии аппарата и при достижении током значения  $I_{уст}$  датчик 8 максимального тока выдает сигналы на включение третьего ключа 24 и размыкание первого ключа 16, конденсатор 25 разряжается на катушку 21 индукционно-динамического привода. Сила взаимодействия между током в катушке 21 и индукционными токами в диске 19 приводит к отбросу диска 19 от катушки 21 и движению совместно диска 19, штока 20 и подвижной контактной системы.

При этом происходит сразу размыкание контактных накладок 2 и 5. В процессе движения пружина 9 сжимается, однако верхний ее конец остается неподвижным, пока якорь 12 удерживается в притянутом к ярму 13 состоянии под действием тока в катушке 14. Поскольку сила действует только в течение времени разряда конденсатора 25, то происходит уменьшение скорости движения подвижной контактной системы и затем возможно ее обратное движение в сторону замыкания накладок 2 и 5.

При размыкании первого ключа 16 происходит уменьшение тока в катушке 14 электромагнитного привода, когда ток снизится до нуля, якорь 12 отпадает от ярма 13 и начинает двигаться вверх под действием пружины 9. При этом также движется обойма 10, которая в определенный момент догоняет подвижный контактный мостик 1, и далее вся последовательная система — диск 19, шток 20, контактный мостик 1, обойма 10 с контактной пружиной 9, шток 11, якорь 12 электромагнитного прямоходового привода, — движется только под действием отключающей пружины 22 до соприкосновения якоря 12 с неподвижным упором 15.

Возникающие между контактными накладками 2 и 5 дуги перемещаются по рогам в дугогасительные камеры 27, где происходят их гашение и отключение тока короткого замыкания.

После отключения тока в катушке 14 второй ключ 17 размыкается (снимается самоблокировка), а после снижения тока до нуля первый ключ 16 повторно замыкается. При этом всегда обеспечено опережение отключения второго ключа 17 до включения первого ключа 16.

При включении аппарата путем замыкания второго ключа 17 на существ-

ующее в преобразователе короткое замыкание процессы происходят аналогично после замыкания контактных накладок 2 контактного мостика 1 и контактных накладок 5 неподвижной контактной системы и роста тока короткого замыкания.

Для обеспечения надежного функционирования аппарата необходимо, чтобы раствор контактов был достаточно большим для исключения повторного его пробоя при росте напряжения на дуге при движении ее в дугогасительной камере 27.

Для этого необходимо (кроме обеспечения необходимых значений системы отключающей пружины 22 и общей массы подвижных частей) минимальное время начала движения якоря 12. Это возможно только при минимальном времени отключения тока в катушке 14, что может быть достигнуто при условии выполнения первого ключа 16 в виде быстродействующего коммутатора тока с повышенной токоограничивающей способностью.

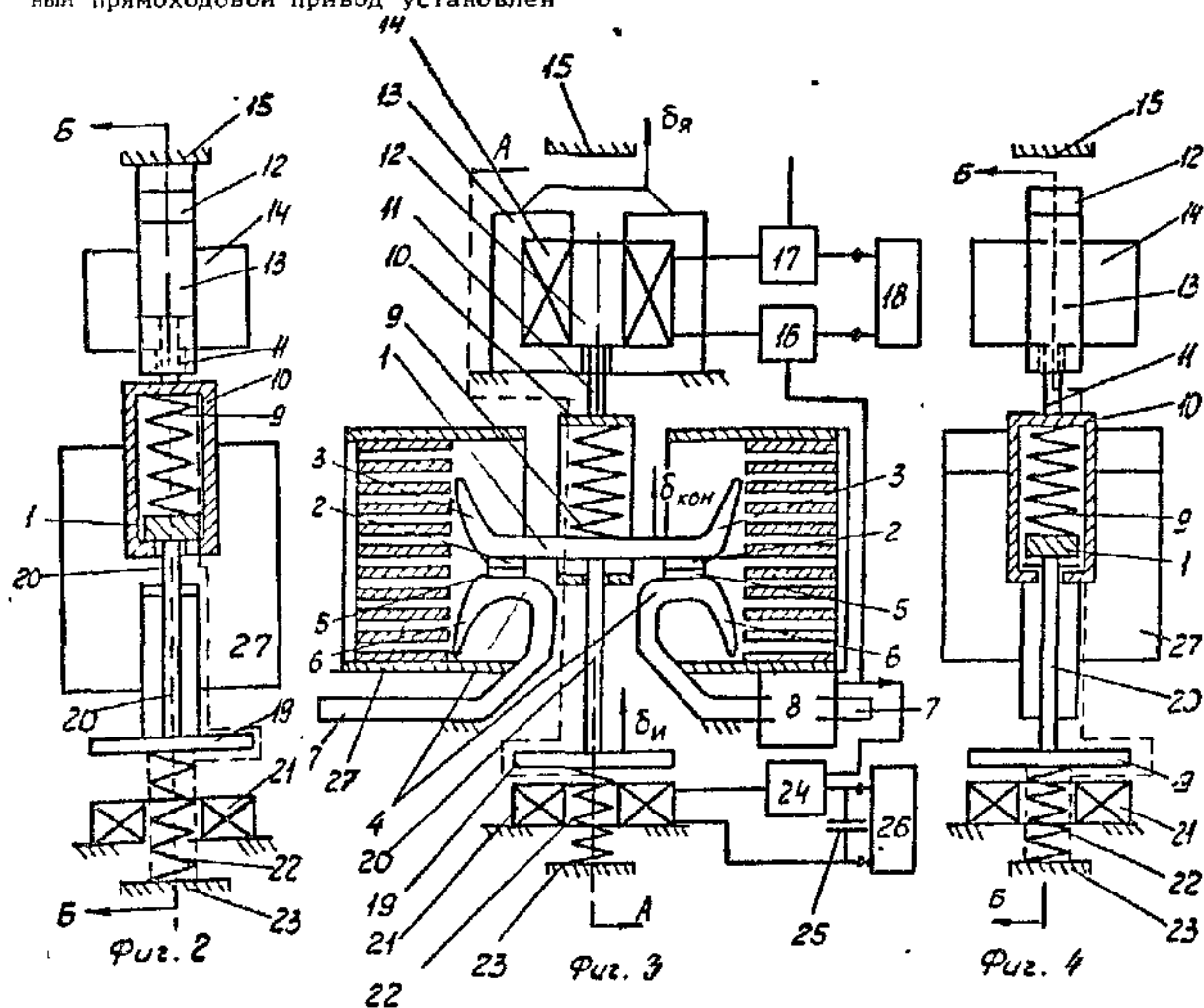
Таким образом данный аппарат имеет большую токоограничивающую способность за счет уменьшения времени размыкания и движения подвижной контактной системы, что достигается за счет устранения влияния массы и силы электромагнитного привода на начальном этапе движения подвижной контактной системы.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Быстродействующий коммутационный аппарат, содержащий прямоходовую контактную систему мостикового типа, обойму, внутри которой расположены контактный мостик и контактная пружина сжатия, электромагнитный прямоходовой привод, катушка которого через первый и второй ключи, соединенные последовательно, присоединена к клеммам первого источника питания постоянного напряжения, индукционно-динамический привод, диск которого жестко связан со штоком, проходящим по центральной оси симметрии диска, а катушка через третий ключ соединена с конденсатором, подключенным к клеммам второго источника питания постоянного напряжения, отключающую пружину, датчик максимального тока, соединенный с третьим ключом управления,

дугогасительные камеры, отличающийся тем, что, с целью повышения токоограничивающей способности и механической износостойкости, шток, жестко связанный с диском индукционно-динамического привода, прижат отключающей пружиной через выполненное в обойме отверстие, к контактному мостику со стороны расположения контактных накладок, отклоняющая пружина расположена между диском и неподвижным упором, электромагнитный прямоходовый привод установлен

соосно с индукционно-динамическим приводом и контактной системой со стороны, противоположной расположению индукционно-динамического привода относительно контактного мостика, причем шток электромагнитного привода прижат к внешней поверхности обоймы со стороны, противоположной отверстию, первый ключ выполнен в виде быстродействующего полупроводникового коммутатора и соединен с датчиком максимального тока.



Редактор Л. Гратилло      Составитель Н. Мосточко      Корректор А. Осауленко  
Техреп М. Дидык

Заказ 2644      Тираж 458      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

