



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 907730

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 16.06.80 (21) 2940997/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.02.82. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 05.03.82

(51) М. Кл.³

H 02 M 5/257

(53) УДК 621.316.
.722(088.8)

(72) Авторы
изобретения

О. П. Ильин, В. П. Беляев и О. А. Головач

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) РЕГУЛЯТОР ПЕРЕМЕННОГО ТРЕХФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к электротехнике в частности, к тиристорным преобразователям переменного тока для фазового управления асинхронным двигателем, а также к устройствам регулирования накаливаемых ламп, промышленных печей сопротивления и т. д.

Известно устройство для фазового управления асинхронным двигателем, содержащее встречно-параллельные тиристоры, коммутирующие конденсаторы, диоды и систему управления [1].

Однако имея общий узел коммутации устройство не позволяет многократно закрывать тиристоры в фазах нагрузки по выбранному закону к широтно-импульсной модуляции в силу того, что тиристоры в фазах работают с сдвигом 120 эл. град.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является регулятор переменного 3-фазного напряжения, содержащий включенные между входными и выходными выводами соответствующих фаз три коммутирующих элемента, каждый из которых состоит из пары встречно-параллельно включенных тиристоров и присоединенного

2

параллельно к ним узла коммутации, содержащего последовательно соединенные конденсатор, коммутирующий тиристор и три диода, каждый из которых соединен с входным выводом соответствующей фазы [2].

5 Недостатком указанного устройства является то, что один из встречно-параллельно включенных тиристоров может быть принудительно выключен только один раз за период питающего напряжения. Это происходит из-за того, что коммутирующий конденсатор тиристора перезаряжается обратной полярностью напряжения. Получение необходимой полярности заряда конденсатора происходит только после изменения полярности прикладываемого к тиристорной паре 10 напряжения. 15

20 При фазовом управлении величиной напряжения переменного тока, его гармонический состав является плохим. Существенное улучшение гармонического состава дает использование широтно-импульсной модуляции при регулировании выходного напряжения, а известное устройство не позволяет это осуществить.

Кроме того, общим недостатком рассматриваемых устройств является также отсутствие цепей сброса реактивной энергии нагрузки в момент принудительной коммутации тиристоров. В результате энергия запасается в коммутирующих конденсаторах и ограничивающих реакторах, поэтому эти элементы имеют большие габариты и вес. Вследствие колебательного процесса перезаряда коммутирующих конденсаторов на них возникают напряжения в несколько раз превышающие амплитудное напряжение сети, что может привести к выходу из строя других элементов схемы.

Цель изобретения — осуществление качественной широтно-импульсной модуляции трехфазного напряжения, питающего нагрузку с индуктивным характером, при одновременном ограничении напряжения на коммутирующих конденсаторах, т. е. расширение функциональных возможностей, уменьшение весогабаритных показателей и повышение надежности.

Поставленная цель достигается тем, что в известное устройство введены три дополнительных диода и каждый узел коммутации снабжен двумя дополнительными тиристорами, при этом диоды, связанные с входными выводами, подключены к упомянутым выводам анодами, а их катоды соединены между собой, каждый из дополнительных диодов соединен катодом с выходным выводом соответствующей фазы, а их аноды соединены между собой, первый дополнительный тиристор узла коммутации подключен катодом к общей точке коммутирующего тиристора и конденсатора, а анодом к точке соединения катодов диодов, второй дополнительный тиристор подключен катодом к другому выводу конденсатора и точке соединения анодов дополнительных диодов, катод коммутирующего тиристора соединен с входным выводом соответствующей фазы, а анод второго дополнительного тиристора с входным выводом соответствующей фазы.

На чертеже приведена схема предлагаемого устройства.

Асинхронный двигатель 1, встречно-параллельные тиристоры 2 и 3, коммутирующий и дополнительные 5 и 6 тиристоры и конденсатор 7 образуют узел 8 коммутации фазы А, при этом тиристоры 4—6 и конденсатор 7 формируют коммутирующий элемент.

Кроме того, устройство содержит узлы 9 и 10 коммутации фаз В и С соответственно, конструкция которых аналогична конструкции узла 8 группы 11 дополнительных диодов, катод каждого из которых соединен с выходным выводом соответствующей фазы, группу 12 диодов, анод каждого из которых соединен с входным выводом соответствующей фазы.

Устройство работает следующим образом.

К двигателю приложено напряжение U_{CA} . Для прохождения положительного полупериода этого напряжения необходимо включить тиристор 2 в фазе С и тиристор 3 в фазе А. Одновременно с подачей импульса управления на тиристоры 2 и 3 подается команда на включение тиристора 6. Осуществляется заряд конденсатора 7 с полярностью указанной на фиг. 1. После заряда конденсатора 7 тиристор 6 закрывается. Для получения широтно-импульсной модуляции указанного полупериода напряжения необходимо закрывать и открывать тиристор 3 по определенному закону. Закрывать тиристор 3 можно, включив тиристоры 4 и 5. При этом к открытому тиристор 3 прикладывается напряжение обратной полярности, что приводит к его гашению. Конденсатор 7 под действием прикладываемого напряжения U_{CA} перезарядается, и как только он перезарядится до напряжения большего U_{CA} открывается диод 8 фазы С. При этом к открытым тиристорам 2 и 4 фаз С и А соответственно прикладывается обратное напряжение конденсатора и они гасятся. Перезаряд конденсатора прекращается, следовательно в схеме отсутствуют перенапряжения, связанные с колебательным процессом перезаряда конденсатора в индуктивной цепи. Ток нагрузки фаз А и С замыкается по цепи: фаза А — тиристор 5 — диод 11 фазы С — фаза С, т. е. фазы нагрузки закорочены и не оказывают влияния на форму выходного напряжения преобразователя. После спада тока тиристор 5 закрывается. Через промежуток времени, определяемый законом широтно-импульсной модуляции, снова подаются импульсы на включение тиристоров 2, 3, 6. Открытие тиристора 6 приводит к перезарядке конденсатора 7 напряжением с полярностью, необходимой для следующей коммутации тиристора 3 и т. д. в течение всего положительного полупериода питающего напряжения U_{CA} . Для получения широтно-импульсной модуляции отрицательного полупериода напряжения U_{CA} следует выполнить такое же управление тиристором 3 фазы С. Поскольку коммутирующий конденсатор 7 заряжается от мостовой трехфазной схемы выпрямления, то независимо от момента включения зарядного тиристора 6 конденсатор 7 заряжается до напряжения, близкого к амплитудному, что достаточно для устойчивой коммутации тиристора 3.

Работа других фаз аналогична описанной.

Таким образом, устройство позволяет выполнить широтно-импульсную модуляцию выходного напряжения при регулировании его величины и тем самым улучшить его гармонический состав. При этом снижаются габариты и вес коммутирующих элементов, уменьшается влияние нагрузки на форму выходного напряжения.

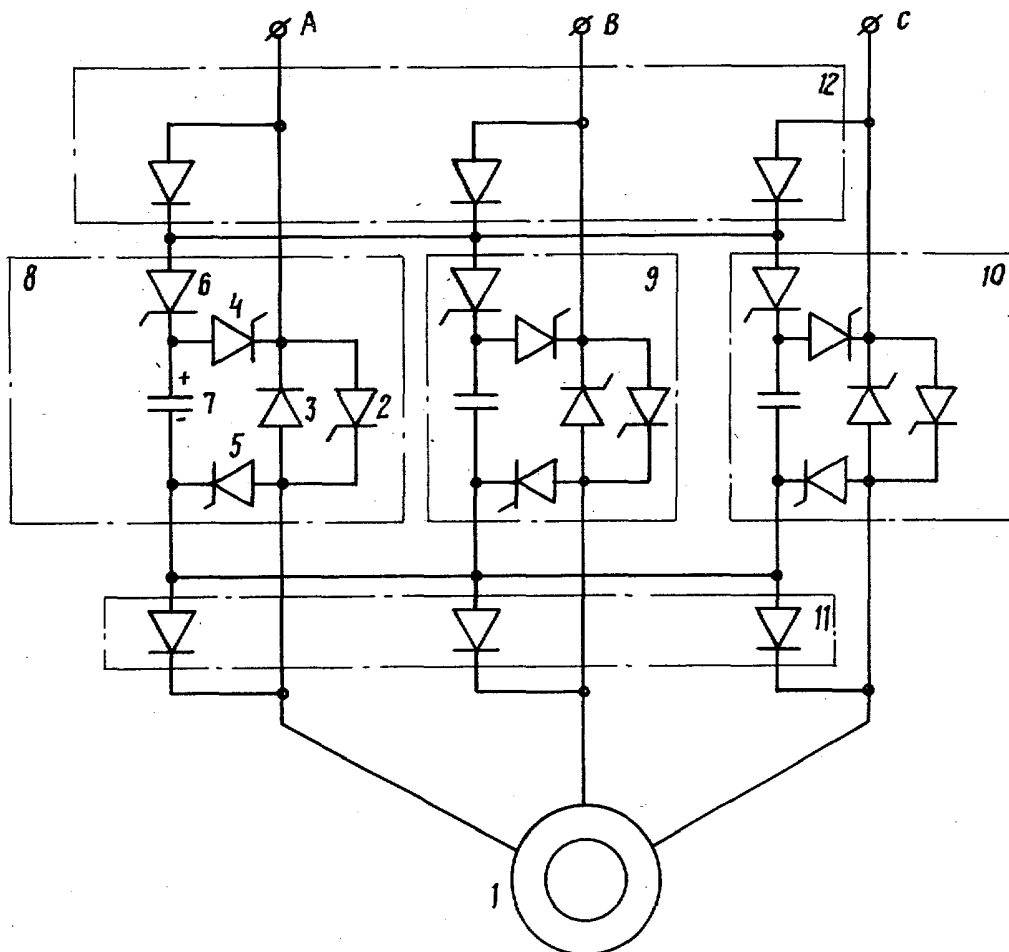
Регулятор переменного трехфазного напряжения содержащий три коммутирующих элемента, включенных между входными и выходными выводами соответствующих фаз, каждый из которых состоит из пары встречно-параллельно включенных тиристоров и присоединенного параллельно к ним узла коммутации, содержащего последовательно соединенные конденсатор, коммутирующий тиристор и три диода, каждый из которых соединен с входным выводом соответствующей фазы; отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, улучшения весогабаритных показателей и повышения надежности, в него введены три дополнительных диода, и каждый узел коммутации снабжен двумя дополнительными тиристорами, при этом диоды, связанные с входными выводами, подключены к упомянутым выводам анодами, а их

катоды соединены между собой, каждый из дополнительных диодов соединен катодом с выходным выводом соответствующей фазы, а их аноды соединены между собой, первый дополнительный тиристор узла коммутации подключен катодом к общей точке коммутирующего тиристора и конденсатора, а анодом к точке соединения катодов диодов, второй дополнительный тиристор подключен катодом к другому выводу конденсатора и точке соединения анодов дополнительных диодов, катод коммутирующего тиристора соединен с входным выводом соответствующей фазы, а анод второго дополнительного тиристора — с выходным выводом соответствующей фазы.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Японии № 50—24426, 5890 1975.
2. Патент ГДР № 113672, кл. Н 02 М 1/08, 1976.



Редактор Н. Джуган
Заказ 612/67

Составитель И. Головинова
Техред А. Бойкас
Тираж 719

Корректор У. Пономаренко
Подписное

ВНИИПИ 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