



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1001380

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 13.07.81 (21) 3317859/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 28.02.83. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.83

(51) М. Кл.³

Н 02 М 7/155

(53) УДК 621.314.
6(088.8)

(72) Автор
изобретения

Г. Г. Магазинник

(71) Заявитель

Горьковский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт им. А.А. Жданова



(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ

1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к преобразовательной технике, и может использоваться как ведомый сетью управляемый преобразователь.

Известен компенсированный преобразователь, содержащий мостовой выпрямитель и узел искусственной коммутации, выполненный в виде однофазного моста [1].

Недостатком данного преобразователя являются невысокие энергетические показатели из-за низкой кратности частоты пульсаций выпрямленного напряжения.

Наиболее близок к предлагаемому преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий трехфазный мостовой выпрямитель, подключенный к обмотке трансформатора, соединенной в звезду, нулевая точка которой соединена с объединенными анодами вентилей однофазного моста узла искусственной коммутации, в диагональ переменного тока которого включен конденсатор, а

2

объединенные катоды указанного моста соединены с положительным выводом трехфазного мостового выпрямителя [2].

Недостаток известного устройства — низкая кратность частоты пульсаций выходного напряжения.

Цель изобретения — увеличение кратности частоты пульсаций выходного напряжения при сохранении простой схемы управления.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий первый силовой трехфазный мостовой выпрямитель, подключенный к первой обмотке трансформатора, соединенной в звезду, а также устройство искусственной коммутации в виде однофазного моста из двух диодов и двух ключевых элементов с конденсатором в диагонали переменного тока, один вывод постоянного тока которого соединен с нулевой точкой звезды, введены второй силовой трехфазный мостовой

выпрямитель, подключенный ко второй введенной обмотке трансформатора, соединенной в звезду, причем параллельное соединение первого и второго указанных мостовых выпрямителей выполнено через уравнительные реакторы, другой вывод постоянного тока однофазного моста устройства искусственной коммутации соединен с нулевой точкой звезды второй обмотки трансформатора, а также два дополнительных тиристора, каждый из которых подключен к соответствующей нулевой точке звезды, анодом — к положительному выводу однофазного моста, катодом — к отрицательному выводу однофазного моста, а свободные выводы указанных тиристоров соединены с одноименными выводами силовых трехфазных мостовых выпрямителей.

На чертеже представлена принципиальная схема преобразователя.

Преобразователь содержит первую 1 и вторую 2 обмотки трансформатора, соединенные по схеме звезды. К первой обмотке 1 подключен первый силовой трехфазный мостовой выпрямитель, выполненный на вентилях 3 — 8, а ко второй 2 — второй силовой трехфазный мостовой выпрямитель на вентилях 9—14. Параллельное соединение мостовых выпрямителей осуществляется через уравнительные реакторы. 15 и 16. Между нулевыми точками звезд первой 1 и второй 2 обмотки включен узел искусственной коммутации в виде однофазного моста из двух диодов 17 и 18 и двух ключевых элементов 19 и 20. В диагональ переменного тока включен конденсатор 21. К нулевой точке звезды первой обмотки 1 присоединен анод дополнительного тиристора 22, катод которого подключен к объединенным катодам вентилях 12 — 14.

К нулевой точке звезды второй обмотки 2 присоединен катод дополнительного тиристора 23, анод которого подключен к объединенным анодам вентилях 3—5. Средние точки уравнительных реакторов 15 и 16 образуют выходные выводы для подключения нагрузки 24.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии конденсатор 21 заряжен плюсом на правой обкладке до напряжения несколько большего, чем амплитуда фазного напряжения обмоток 1 и 2 трансформатора. Первоначальный заряд конденсатора с указанной полярностью производится от вспомогательного мало-

мощного источника (не показан). В процессе работы преобразователя в интервале рабочих нагрузок подзаряд конденсатора не требуется.

При работе преобразователя конденсатор 21 осуществляет искусственную коммутацию вентилях 3 — 5 и 12 — 14. Коммутация вентилях 6 — 8 и 9 — 11 естественная, причем углы естественной коммутации α_e примерно равны по модулю опережающим углам искусственной коммутации $\alpha_n \alpha_e = \alpha_n$, где $0 < \alpha_e < \pi$; $0 > \alpha_n > \pi$, что обеспечивает полную компенсацию реактивной мощности преобразователя (при $\alpha_e = \alpha_n$ потребляемая и генерируемая в сеть реактивные мощности равны).

Искусственная коммутация осуществляется в следующей последовательности. При коммутации тока, например, из вентиля 5 в вентиль 4 включаются одновременно дополнительный тиристор 23 и ключевые элементы 19 и 20. Под действием напряжения на конденсаторе ток вентиля 4 (равный половине тока нагрузки 24) начинает переходить в цепь: анод — катод тиристора 23 — ключевой элемент 19 — конденсатор 21 — ключевой элемент 20 — первая обмотка 1 — вентиль 6 — нагрузка 24 (первоначальное направление тока в обмотках трансформатора показано сплошными стрелками). После полного перехода тока в конденсатор 21 ключевые элементы 19 и 20 принудительно размыкаются и ток в конденсаторе мгновенно изменяет направление, начиная протекать через диоды 18 и 17. Одновременно включается вентиль 4. Поскольку напряжение конденсатора теперь направлено встречно пути тока, ток через конденсатор убывает, а через вентиль 4 и очередную обмотку трансформатора нарастает (показано пунктирной стрелкой). После полного перехода тока в очередную фазу обмотки 1 тиристор 23 автоматически запирается, так как его ток становится равным нулю. Затем отпираются одновременно тиристор 22 и ключевые элементы 19 и 20 и начинается процесс коммутации тока из вентиля 12 в вентиль 13, который протекает аналогично описанному. Таким образом, за полный цикл коммутации осуществляется искусственная коммутация тока в двух фазах обмотки 2. Конденсатор 21 при этом проходит через два цикла частичного разряд-заряда.

Уравнительные реакторы здесь, как и в любых известных схемах параллельного соединения мостов, выполняют роль делителей тока между мостами, обеспечивая протекание половинного тока нагрузки в каждом мосте. Особенностью является то, что не только в статике, но и в динамике сохраняется равенство выпрямленных напряжений обоих преобразователей, что позволяет выбрать уравнительные реакторы примерно такой же величины, как при параллельной работе двух мостов с естественной коммутацией и поочередным управлением, и кроме того не требуется блок выравнивания напряжений мостов.

Поскольку устройство искусственной коммутации осуществляет коммутацию лишь половинного тока нагрузки, все входящие в него диоды, ключевые элементы и тиристоры выбираются исходя из коммутации половинного тока.

Связь общего устройства искусственной коммутации с каждым из мостов осуществлена через один дополнительный тиристор, что упрощает устройство в целом.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий первый силовой трехфазный мостовой выпрямитель, подключенный к первой обмотке трансформатора, соединенной в звезду, а так-

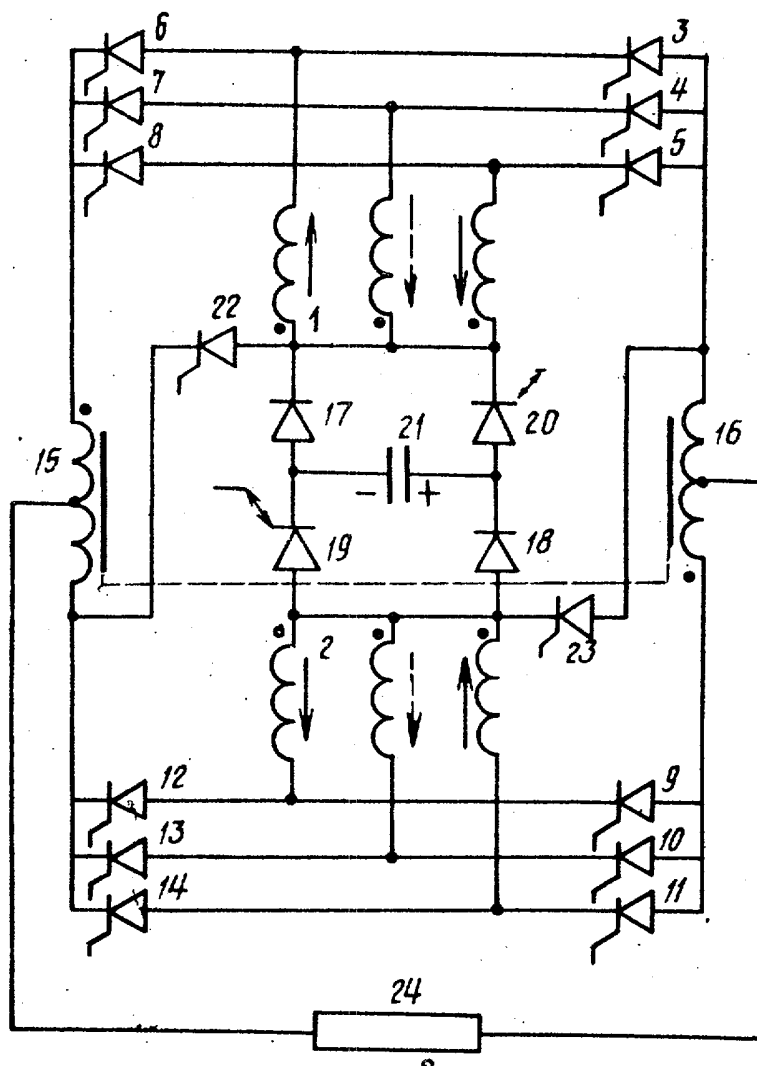
же устройство искусственной коммутации в виде однофазного моста из двух диодов и двух ключевых элементов с конденсатором в диагонали переменного тока, один вывод постоянного тока которого соединен с нулевой точкой звезды, отличающийся тем, что, с целью увеличения кратности частоты пульсаций выходного напряжения при упрощенной схеме управления, в него введены второй силовой трехфазный мостовой выпрямитель, подключенный к второй введенной обмотке трансформатора, соединенной в звезду, причем параллельное соединение первого и второго указанных мостовых выпрямителей выполнено через уравнительные реакторы, другой вывод постоянного тока однофазного моста устройства искусственной коммутации соединен с нулевой точкой звезды второй обмотки трансформатора, а также два дополнительных тиристора, каждый из которых подключен к соответствующей нулевой точке звезды, анодом — к положительному выводу однофазного моста, катодом — к отрицательному выводу однофазного моста, а свободные выводы указанных тиристоров соединены с одноименными выводами силовых трехфазных мостовых выпрямителей.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 752685, кл. Н 02 М 7/12, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 764067, кл. Н 02 М 7/12, 1976.



Составитель Е. Мельникова

Редактор Л. Пчелинская Техред Ж. Кастелевич Корректор Ю. Макаренко

Заказ 1439/70

Тираж 685

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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