



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.04.81 (21) 3281388/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.83, Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.83

(11) 997205

(51) М. Кл.³

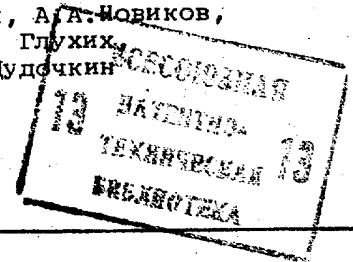
Н 02 М 7/515

(53) УДК 621.314.
.572(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.В. Шипицын, В.И. Лузгин, А.А. Рухман, А.А. Новиков,
В.В. Дрягин, С.Ю. Кропотухин, В.А. Глухих,
А.В. Абрамов, Д.В. Чуркин и В.В. Дудочкин

(71) Заявитель



(54) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ АВТОНОМНЫЙ ИНВЕРТОР

1

Изобретение относится к преобразовательной технике и может быть использовано для индукционного нагрева металлов, а также в различных ультразвуковых технологических установках в качестве источников питания.

Известна схема последовательного инвертора, которая содержит вентильный мост с коммутирующим конденсатором в диагонали, подключенный через дроссели фильтра к входным зажимам и зашунтированный цепочкой, состоящей из последовательно соединенных конденсатора фильтра, коммутирующего дросселя и индуктора-нагрузки. Рассматриваемая схема способна работать в широком диапазоне изменения эквивалентного сопротивления нагрузки, при этом к вентилю прикладывается значительное обратное напряжение, способствующее снижению времени, необходимого для восстановления управляемости этих вентилях [1].

Однако весь коммутирующий дроссель вынесен из моста, а это значит, что в момент включения прямых вентилях к противофазным вентилям прикладывается полное напряжение коммутирующего конденсатора.

2

Наиболее близким к предлагаемому является последовательный автономный инвертор, содержащий прямой вентильный мост, в диагональ переменного тока которого включены два коммутирующих конденсатора, последовательно соединенных между собой через коммутирующий дроссель, включенный в диагональ переменного тока моста встречных вентилях, а также две последовательные цепочки, подключенные параллельно прямому вентильному мосту и состоящие каждая из дросселя, конденсатора и первичной обмотки выходного трансформатора, выполненной с вольтодобавочной обмоткой, причем указанная первичная обмотка совместно с вольтодобавочной обмоткой и конденсатором зашунтирована обратным вентилем [2].

Недостатком известного инвертора является то, что в нем не обеспечивается надежная работа в переходных режимах. Действительно в технологических установках имеют место не только установившиеся режимы, но также переходные и сверхпроводные, когда параметры нагрузочного контура не только изменяются в широких пределах, но и очень быстро во времени.

Если инвертор работает на замунтированной компенсирующей емкостью индуктор с нагреваемой деталью, такой сверхпереходный режим может возникнуть при быстром выталкивании детали из индуктора, что иногда требуется по условиям выполнения электротехнологического процесса, при этом чем меньше деталь, тем выше скорость выталкивания. В таком режиме известная схема одностового инвертора уже не обеспечивает ограничение положительной полуволны в течение каждого периода выходного напряжения, тем самым не обеспечивается в течение каждого периода поддержание времени, предоставляемого для восстановления управляемости прямых вентилях на заданном уровне, и происходит срыв инвертирования. Еще более сложные переходные режимы возникают при работе инвертора на магнитострикционные излучатели, которые вызывают очень резкое и быстрое во времени изменение параметров нагрезочного контура при изменении механической нагрузки на излучатели (например, при ультразвуковой механической обработке твердых материалов или при ультразвуковой сварке и т.д.) или при изменении частоты их возбуждения (например, при частотном управлении режимом).

Цель изобретения - повышение надежности в переходных режимах при резких изменениях параметров нагрузочного контура.

Для достижения поставленной цели последовательный автономный инвертор, содержащий соединенный с входными выводами через дроссели фильтра прямой вентиляльный мост, в диагональ переменного тока которого включены два коммутирующих конденсатора, последовательно соединенных между собой через коммутирующий дроссель, включенный в диагональ переменного тока моста встречных вентилях, две последовательные цепочки, подключенные параллельно прямому вентиляльному мосту и состоящие каждая из конденсатора, дросселя и первичной обмотки выходного трансформатора, выполненной с вольтодобавочной обмоткой, соединенной крайним своим выводом с соответствующим одним электродом одного из двух обратных вентилях, причем конденсатор одной последовательной цепочки соединен крайней обкладкой с анодами вентилях анодной группы прямого моста, а другой своей обкладкой - с анодами вентилях анодной группы моста встречных вентилях, конденсатор другой последовательной цепочки соединен крайней обкладкой с катодами вентилях, катодной группы прямого моста, а другой своей обкладкой - с катодами вентилях катодной группы моста встре-

чных вентилях, другой электрод обратного вентилях каждой последовательной цепочки подключен к точке соединений конденсатора и дросселя другой цепочки.

5 На чертеже представлена схема инвертора.

10 Инвертор содержит подключенный к клеммам питания через дроссели фильтра 1 прямой вентиляльный мост на тиристорах 2 - 5 с включенными в его диагональ и последовательно соединенными конденсаторами 6 и 7 и дросселем 8, который подключен к диагонали переменного тока моста встречных вентилях 9 - 12, а к зажимам постоянного тока тиристорного моста подключены цепочки, состоящие из конденсаторов 13 и 14 фильтра коммутирующих дросселей 15 и 16 и первичных обмоток 17 и 18 выходного трансформатора, выполненных с вольтодобавочными обмотками 19 и 20, которые через обратные вентилях (диоды) 21 и 22 подключены к общим выводам конденсаторного фильтра и коммутирующего дросселя другой цепочки, к этим же точкам 25 подключены выводы постоянного тока встречных вентилях 9 - 12, а вторичная обмотка 23 подключена к цепи нагрузки.

30 Схема работает следующим образом.

При отпирании тиристоров 2 и 5 ток протекает по контурам: конденсатор 13 - дроссель 15 - обмотка 17 - тиристор 2 - конденсатор 6 - дроссель 8 - конденсатор 7 - тиристор 5 - конденсатор 13, а также конденсатор 14 - тиристор 2 - конденсатор 6 - дроссель 8 - конденсатор 7 - тиристор 5 - обмотка 18 - дроссель 16 - конденсатор 14.

40 При отпирании тиристоров 3 и 4 ток протекает по контурам: конденсатор 7 - дроссель 8 - конденсатор 6 - тиристор 4 - конденсатор 13, а также конденсатор 14 - тиристор 3 - конденсатор 7 - дроссель 8 - конденсатор 6 - тиристор 4 - обмотка 18 - дроссель 16 - конденсатор 14, при этом в нагрузочной обмотке 23 трансформатора формируется два периода напряжения выходной частоты.

50 При уменьшении нагрузочного сопротивления растет напряжение на элементах инвертора и во второй части протекания прямого тока, когда на коммутирующих дросселях 8, 15 и 16 напряжение меняет знак и по величине превосходит напряжение на конденсаторах 13 и 14 фильтра и первичных обмотках 17 и 18 отпираются встречные вентилях 9, 12 или 10, 11, ток моста прекращается и начинает протекать ток рекуперации (лишней) электромагнитной энергии коммутирующих дросселей 8, 15 и 16 по контурам: конденсатор 13 - обмотка 18 - дроссель 16 - вентиль 11 - дроссель 8 - вен-

тиль 10 - конденсатор 13 - и конденсатор 14 - вентиль 11 - дроссель 8 - вентиль 10 - дроссель 15 - обмотка 17 - конденсатор 14.

В другой период протекания тока прямым вентилем 3 и 4 рекуперация осуществляется по аналогичным контурам. При возрастании эквивалентного сопротивления нагрузки увеличивается напряжение на обмотках 17 и 18, а с учетом вольтодобавочных обмоток 19 и 20 может превзойти напряжение на конденсаторах 13 и 14, при этом отпираются диоды 21 и 22 и ток ограничения напряжения на нагрузке протекает по контурам: конденсатор 13 - обмотки 18 и 20 - диод 22 - конденсатор 13 и конденсатор 14 - диод 21 - обмотки 19 и 17 - конденсатор 14.

При этом амплитуда напряжения на обмотках 17 и 18 не превышает 0,9 - 0,95 от напряжения питания даже при холостом ходе нагрузки, а это предотвращает существенное сокращение времени, предоставляемого для восстановления управляемости прямых вентилей 2 - 5.

Формула изобретения

Последовательный автономный инвертор, содержащий соединенный с входными выводами через дроссель фильтра прямой вентильный мост, в диагональ переменного тока которого включены два коммутлирующих конденсатора, последовательно соединенных между собой через коммутлирующий дроссель,

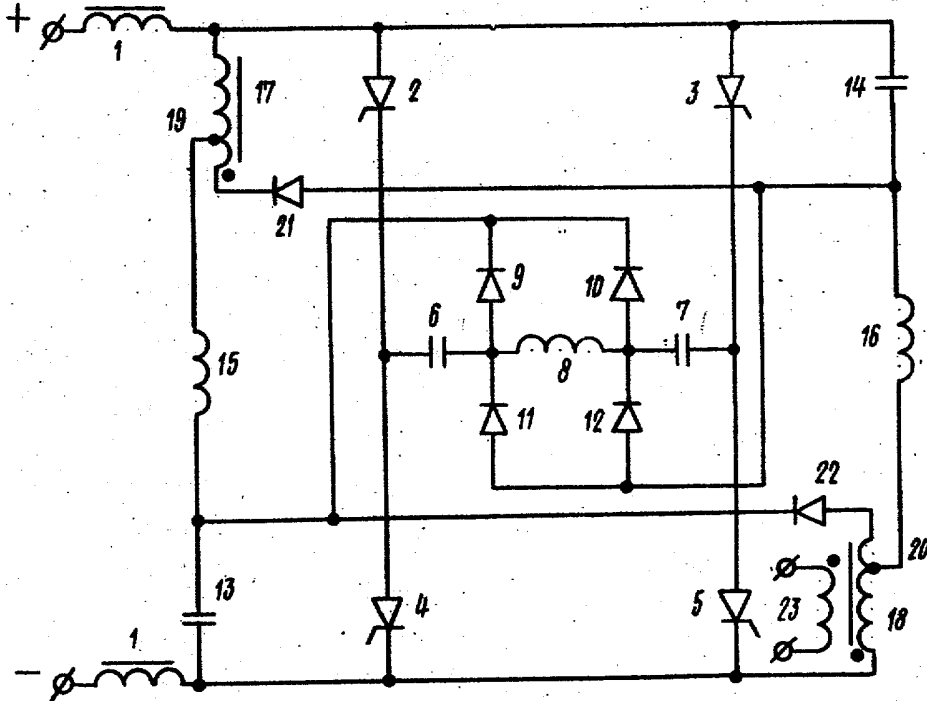
включенный в диагональ переменного тока моста встречных вентилей, две последовательные цепочки, подключенные параллельно прямому вентильному мосту и состоящие каждая из конденсатора, дросселя и первичной обмотки выходного трансформатора, выполненной с вольтодобавочной обмоткой, соединенной крайним своим выводом с соответствующим одним электродом одного из двух обратных вентилей, причем конденсатор одной последовательной цепочки соединен крайней обкладкой с анодами вентилей анодной группы прямого моста, а другой своей обкладкой - с анодами вентилей анодной группы моста встречных вентилей, конденсатор другой последовательной цепочки соединен крайней обкладкой с катодами вентилей катодной группы прямого моста, а другой своей обкладкой - с катодами вентилей катодной группы моста встречных вентилей, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности в переходных режимах при резких изменениях параметров нагрузочного контура, другой электрод обратного вентиля каждой последовательной цепочки подключен к точке соединения конденсатора и дросселя другой цепочки.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 807466, кл. Н 02 М 7/515, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР № 836740, кл. Н 02 М 7/515, 1979.



ВНИИПИ Заказ 955/75 Тираж 685 Подписное

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