



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 811460

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 17.05.79 (21) 2766533/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.03.81. Бюллетень № 9

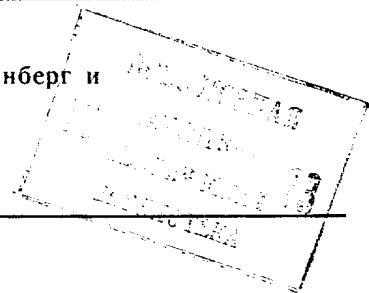
(45) Дата опубликования описания

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
H 02 M 7/515

(53) УДК 621.314.572  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения С. Г. Забровский, Г. Б. Лазарев, А. Ю. Штейнберг и  
Ю. М. Мануковский

(71) Заявитель  
Отдел энергетической кибернетики  
АН Молдавской ССР



## (54) АВТОНОМНЫЙ ИНВЕРТОР

1

Изобретение относится к силовой преобразовательной технике и может быть использовано в преобразователях, работающих на индуктивную нагрузку, например на асинхронный двигатель.

Известно устройство защиты от перенапряжений вентильного преобразователя, содержащее вспомогательный выпрямительный мост, к зажимам постоянного тока которого подключены накопительный конденсатор и разрядный резистор, а к зажимам переменного тока точки последовательного соединения резисторов и конденсаторов RC-цепочек, которые включены между фазами преобразователя [1]. Накопительный конденсатор и разрядный резистор поглощает энергию перенапряжений сети. RC-цепочки поглощают энергию, накопленную в индуктивности питающей сети при восстановлении запирающих свойств вентилей.

Применение такого устройства в преобразователях с управляемыми вентилями с двухступенчатой коммутацией, работающих на двигатель, приведет к появлению LC-контуров, в которых будут возбуждаться колебательные процессы, что снизит коммутационную устойчивость преобразователя.

Известен автономный инвертор с двухступенчатой коммутацией, содержащий трех-

2

фазный рабочий мост на управляемых вентилях, два коммутирующих управляемых вентиля, три коммутирующих конденсатора, включенные между выходом рабочего моста и точкой соединения коммутирующих вентилей, и ограничитель коммутационных перенапряжений, включающий неуправляемый мостовой выпрямитель, нагруженный на накопительный конденсатор. Полюса неуправляемого выпрямителя соединены через активно-индуктивные цепи с разноименными полюсами рабочего моста [2].

Недостатками известного автономного инвертора являются низкая коммутационная устойчивость, а также высокие уровни напряжений, на которых происходит ограничение коммутационных перенапряжений, что является следствием отсутствия демпфирования колебательных процессов на втором этапе искусственной коммутации при переходе тока нагрузки из одной фазы в другую.

Известен также автономный инвертор [3], содержащий  $m$ -фазный тиристорный мост, выводы переменного тока которого соединены с соответствующими выводами переменного тока  $m$ -фазного диодного моста через коммутирующие конденсаторы, а также два коммутирующих тиристора.

30

Целью изобретения является повышение надежности за счет повышения коммутационной устойчивости и снижения коммутационных перенапряжений.

Эта цель достигается тем, что автономный инвертор снабжен демпфирующим резистором, подключенным к выводам постоянного тока диодного моста, связанным с одноименными выводами постоянного тока тиристорного моста через коммутирующие тиристоры, включенные согласно с диодами.

Введение демпфирующего резистора позволяет демпфировать колебательные процессы, что дает возможность увеличить емкость коммутирующих конденсаторов, и снизить величину коммутационных перенапряжений, а также повысить коммутационную устойчивость инвертора. Демпфирующий резистор вводится в цепь коммутирующих конденсаторов через диодный мост, включенный между коммутирующими тиристорами, что позволяет отсекать этот резистор в момент перезаряда коммутирующих конденсаторов от контура перезаряда, что устраняет потери в этом резисторе.

На чертеже показана принципиальная схема автономного инвертора.

Устройство включает управляемые вентили (тиристоры) 1—6, образующие мост 7, коммутирующие управляемые вентили (тиристоры) 8—9, диодный мост 10, нагруженный на демпфирующий резистор 11 и собранный на диодах 12—17, коммутирующие конденсаторы 18—20, включенные между выводами переменного тока тиристорного и диодного мостов.

Выводы постоянного тока диодного моста соединены с одноименными выводами тиристорного моста через коммутирующие тиристоры 8—9, включенные согласно с диодами. Нагрузкой автономного инвертора является асинхронный электродвигатель 21 с обмотками 22—24 статора.

Автономный инвертор работает следующим образом.

Пусть в начальный момент времени открыты тиристоры 1 и 2 рабочего моста и ток протекает по цепи — тиристор 1 — обмотка 22 — обмотка 24, тиристор 2. При этом коммутирующие конденсаторы 18—20 заряжены с полярностью, показанной на чертеже без скобок. Для очередной коммутации подается управляющий импульс на коммутирующий тиристор 8. Под действием предкоммутационного напряжения на конденсаторе 18 тиристор 1 запирается, и ток, протекающий через открытый тиристор 8, начнет перезаряжать коммутирующие конденсаторы 18—20, подготавливая их для последующей коммутации по трем следующим цепям: а) тиристор 8 — диод 12 — конденсатор 18 — обмотка — 22 — обмотка 24 — тиристор 2, б) — тиристор 8 — диод — 13 — конденсатор 19 — обмотка 23 — обмотка 24 — тиристор 2; в) тири-

стор 8 — диод 14 — конденсатор 20 — тиристор 2.

На этом этапе ток через демпфирующий резистор 11 не протекает, так как диоды 15—17 закрыты.

По окончании перезаряда коммутирующих конденсаторов 18—20 (полярность указана в скобках на чертеже) до заданного уровня подается управляющий импульс на тиристор 3.

Под действием напряжения на конденсаторе 19 тиристор 8 запирается, а начинается второй этап искусственной коммутации, характеризующийся колебательным процессом перехода тока из обмотки 22 статора в обмотку 23.

Этот переход тока происходит следующим образом, в момент отпирания тиристора 3 ток в обмотке 23 не может увеличиться скачком, поэтому часть тока, протекающего через тиристор 3, проходит по цепям: тиристор 3 — обмотка 23 — обмотка 24 — тиристор 2, а другая часть тока проходит по контуру — тиристор 3 — диод 16 — резистор — 11 — диод 12 — конденсатор 18 — конденсатор 19 — обмотка 22 — обмотка 24 — тиристор 2. Колебательный процесс, возникающий в таком контуре, содержащем емкости и индуктивности, благодаря наличию демпфирующего резистора 11, будет затухающим. Процесс заканчивается полным переходом тока в контур тиристор 3 — обмотка 23 — обмотка 24 — тиристор 2.

Последующее включение тиристоров моста происходит аналогично описанному процессу в порядке нумерации вентиля с поочередным участием коммутирующих тиристоров 8—9. Колебательный процесс перехода тока описывается дифференциальным уравнением второго порядка, для которого наименьшее значение коммутационных перенапряжений достигается при величине сопротивления демпфирующего резистора 11, равной 0,6—0,8 величины характеристического сопротивления контура, образованного одним коммутирующим конденсатором и одной обмоткой статора.

Для снижения уровня коммутационных перенапряжений и повышения коммутационной устойчивости величина емкости коммутирующих конденсаторов должна выбираться наибольшей. В данном устройстве величина этой емкости увеличена благодаря введению демпфирующего резистора. Однако величина этой емкости ограничена сверху условиями резонансного самовозбуждения и не должна превышать значения, при котором собственная частота указанного контура лежит ниже значения частоты 5—7-й гармоники выходного напряжения инвертора.

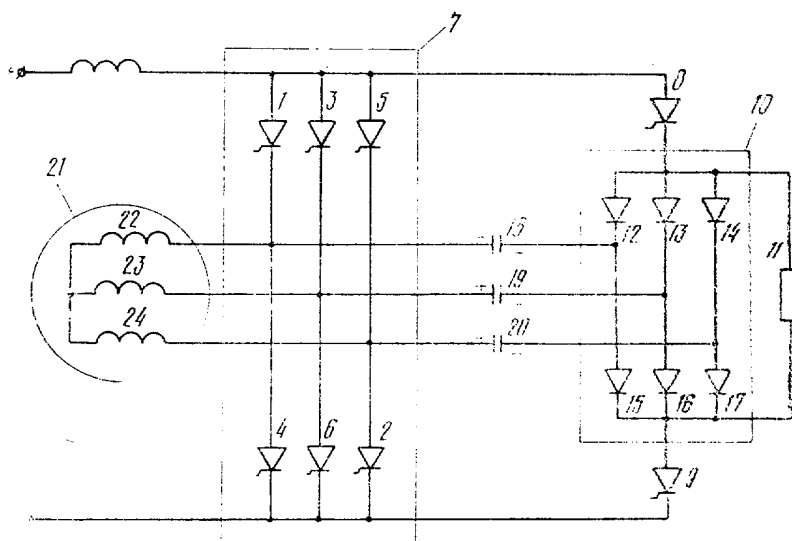
Формула изобретения

Автономный инвертор, содержащий  $m$ -фазный тиристорный мост, выводы пере-

менного тока которого соединены через коммутирующие конденсаторы с соответствующими выводами переменного тока  $m$ -фазного диодного моста, а также два коммутирующих тиристора, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, он снабжен демпфирующим резистором, подключенным к выводам постоянного тока диодного моста, связанным с одноименными выводами постоянного тока тиристорного моста через коммутирующие тиристоры, включенные согласно с диодами.

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 466584, кл. Н 02 М 1/18, 1973.
2. ЭП Реферативный научно-технический сборник «Преобразовательная техника» М., 1976, № 10 (8) С. М. Гардюшкин и др. «Мощные преобразователи частоты для асинхронной машины 3500 квт, 6 кв.
3. Патент Франции № 2255739, кл. Н 02 М 7/515, 1975.



Составитель И. Жеребина

Редактор Г. Петрова

Техред Р. Беркович

Корректор Л. Слепая

Заказ 1436

Изд. № 182

Тираж 749

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Загорская типография Униолиграфиздата Мособлсполкома