



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1742962

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Преобразователь частоты"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Шипулин Александр Владимирович и Бажеева Галина Викторовна

Заявка № 4767200 Приоритет изобретения 11 декабря 1989г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

22 февраля 1992г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. В. Алексеев
Земля

х/с 7/89

л. 27/257
15.10.32



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1742962 A2

(51)5 Н 02 М 5/45

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

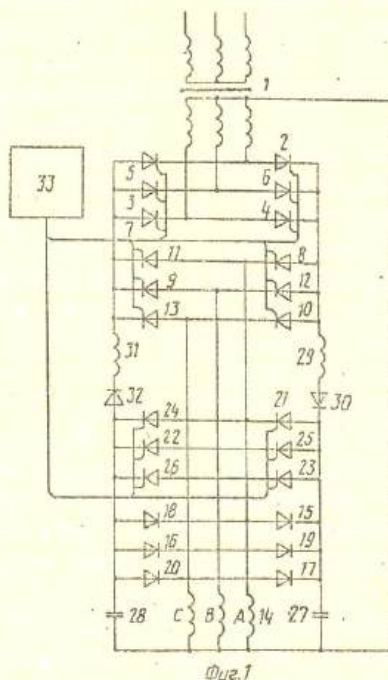
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1527692
(21) 4767200/07
(22) 11.12.89
(46) 23.06.92. Бюл. № 23
(71) Ленинградский горный институт им.
Г.В. Плеханова
(72) А.В. Шипулин и Г.В. Еажеева
(53) 621.314.27 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1527692, кл. Н 02 М 5/45, 1987.
(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
(57) Использование: силовая преобразова-
тельная техника. Сущность изобретения:
устройство содержит управляемый выпря-

2

митель 2-7, входом подключенный ко вто-
ричной обмотке сетевого трансформатора 1,
а выходом — и шинам питания инвертора
8-13, а также вспомогательные диодный 15-
20 и тиристорный 21-26 мосты, которые сво-
ими разноименными по полярности
выходами постоянного тока объединены и
через конденсаторы 27, 28 подключены к
нулевой точке нагрузки 14. Между одно-
именными выводами инверторного 8-13 и
вспомогательного 21-26 тиристорных мост-
ов включены цепочки 29, 30 и 31, 32 каждая
из последовательно включенных дросселя и
диода. 2 ил.



(19) SU (11) 1742962 A2

Изобретение относится к электротехнике, а именно к преобразовательной технике, может быть использовано для частотного управления двигателем переменного тока и является дополнительным к изобретению по авт.св. № 1527692.

Известный преобразователь частоты имеет недостатки, заключающиеся в повышенной пульсации напряжения в нагрузке, необходимости применения конденсатора большой емкости, в значительном влиянии процессов в преобразователе частоты на напряжение питающей сети.

Цель изобретения — улучшение энергетических характеристик.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователе частоты катодные выводы выпрямительного и вспомогательного диодного мостов соединены цепочкой из последовательно включенных дросселя и диода, направленного анодом к выпрямителю, анодные выводы выпрямительного и вспомогательного диодного мостов соединены цепочкой из последовательно включенных дросселя и диода, направленного катодом к выпрямителю.

Такое устройство позволяет осуществлять питание вспомогательного тиристорного моста через Г-образный LC-фильтр, что позволяет снизить емкость конденсаторов при сохранении значения коэффициента пульсации, кроме того, введение индуктивностей сглаживает ток выпрямителя, выводит его из режима прерывистых токов, что улучшает коэффициент мощности.

На фиг. 1 представлена схема устройства; на фиг. 2 — форма выходного напряжения и формы токов элементов схемы.

Устройство включает в себя трансформатор 1, вторичная обмотка которого включена в звезду, выпрямительный мост 2-7, подключенный к выходу трансформатора 1, инверторный мост 8-13, подключенный к выходу выпрямителя 2-7, нагрузку 14, включенную в звезду и подключенную к выводам переменного тока инверторного моста 8-13, подключенные к выходным выводам инверторного моста 8-13 вспомогательные диодный 15-20 и тиристорный 21-26 мосты, соединенные между собой разноименными выводами постоянного тока, два конденсатора 27, 28, соединяющие выводы постоянного тока вспомогательных мостов с нейтралью нагрузки и вторичной обмотки трансформатора, последовательно включенные дроссель 29 и диод 30, соединяющие катодные группы выпрямительного 2-7 и вспомогательного диодного 15-20 мостов, причем диод 30 направлен анодом к выпрямителю, последовательно включенные

дроссель 31 и диод 32, соединяющие анодные группы выпрямительного и вспомогательного диодного мостов, причем диод 32 направлен катодом к выпрямителю, систему 33 управления тиристорами.

На фиг. 2 представлены форма напряжения фазы А нагрузки; i_d — форма тока фазы А нагрузки, i_8 — форма тока тиристора 8, i_{20} — форма тока диода 20, i_{29} — форма тока дросселя 29, i_{18} — форма тока диода 18, i_{11} — форма тока тиристора 11, i_{24} — форма тока тиристора 24, i_{15} — форма тока диода 15.

Трансформатор 1 служит для питания преобразователя частоты, выпрямительный мост 2-7 и инверторный мост 8-13 предназначены для формирования напряжения в фазах нагрузки 14. Вспомогательный диодный мост 15-20 служит для заряда конденсаторов 27, 28, вспомогательный тиристорный мост 21-26 предназначен для разряда конденсаторов 27, 28 через фазы нагрузки 14. Дроссели 29 и 31 являются составными частями Г-образных LC-фильтров для питания нагрузки через вспомогательный тиристорный мост 21-26. Диоды 30 и 31 предотвращают разряд конденсаторов 27, 28 через тиристоры инверторного моста 8-13.

Устройство работает следующим образом.

Предположим, в начальный момент времени открывается тиристор 8 и один из тиристоров 2, 4, 6 выпрямительного моста, ток протекает через фазу А нагрузки 14, формируя положительный полупериод выходного напряжения. Одновременно через диод 15 дозарядается конденсатор 27 минусом к нейтрали нагрузки. Дозаряд конденсатора 27 осуществляется также через один из тиристоров 2, 4, 6 выпрямительного моста, дроссель 29, диод 30.

При уменьшении амплитуды полупериодов напряжения трансформатора 1, формирующих положительный полупериод фазы А нагрузки 14, конденсатор 27 разряжается через открывшийся тиристор 21 и фазу А нагрузки 14, поддерживая на ней напряжение. Дозаряд конденсатора 27 через выпрямительный мост 2-7, дроссель 29, диод 30 продолжается.

При отпирании тиристора 8 ток течет через трансформатор 1, выпрямительный мост 2-7, тиристор 8, фазу А нагрузки 14, общую нейтраль. Одновременно через диод 15 дозарядается конденсатор 27, падением напряжения на диоде 15 запирается тиристор 21. При уменьшении амплитуды полуволны сетевого напряжения дозаряд конденсатора 27 продолжается через дроссель 29 и диод 30 и т.д.

При изменении полярности напряжения в фазе А нагрузки 14 прекращается подача импульсов управления на тиристор 21 при очередном дозаряде конденсатора 27 через диод 15 тиристор 21 запирается, затем прекращается подача импульсов управления на тиристор 8, напряжение в фазе А нагрузки 14 спадает до нуля и меняет свою полярность. Тиристор 8 коммутируется напряжением сети через общую нейтраль, конденсатор 28, диод 18.

Реактивная энергия, накопленная в индуктивности фазы А нагрузки 14, через диод 18 заряжает конденсатор 28, который затем разряжается через фазы нагрузки с помощью вспомогательного тиристорного моста 21-26.

Дозаряд конденсатора 27 через диод 15 производится узким импульсом и необходим для запираания тиристора 21, остальное время дозаряд производится через дроссель 29 и диод 30.

При формировании отрицательной полуволны фазы А участвуют тиристоры 3, 5, 7 выпрямительного моста, тиристор 11, диод 18, тиристор 24, дроссель 31, диод 32.

Аналогичные процессы протекают в фазах В и С нагрузки 14.

Использование предлагаемого изобретения позволит значительно уменьшить ве-

личину емкости конденсаторов при сохранении коэффициента сглаживания. Для Г-образного LC-фильтра:

$$S = (m \omega_c)^2 LC - 1,$$

где S — коэффициент сглаживания;

$m = 3$ — число фаз;

$\omega_c = 2 \pi f_c$ — частота сети.

Откуда при увеличении индуктивности дросселей пропорционально уменьшается значение емкости конденсаторов. Кроме того, введение индуктивностей сглаживает ток выпрямителя, выводит его из режима прерывистых токов, что улучшает коэффициент мощности.

Формула изобретения

Преобразователь частоты по авт.св. № 1527692, отличающийся тем, что, с целью улучшения энергетических характеристик, катодные выводы выпрямительного и вспомогательного диодного мостов соединены через цепочку из последовательно соединенных дросселя и диода, направленного анодом к выпрямителю, а анодные выводы выпрямительного и вспомогательного диодного мостов соединены через цепочку из последовательно соединенных дросселя и диода, направленного катодом к выпрямителю.

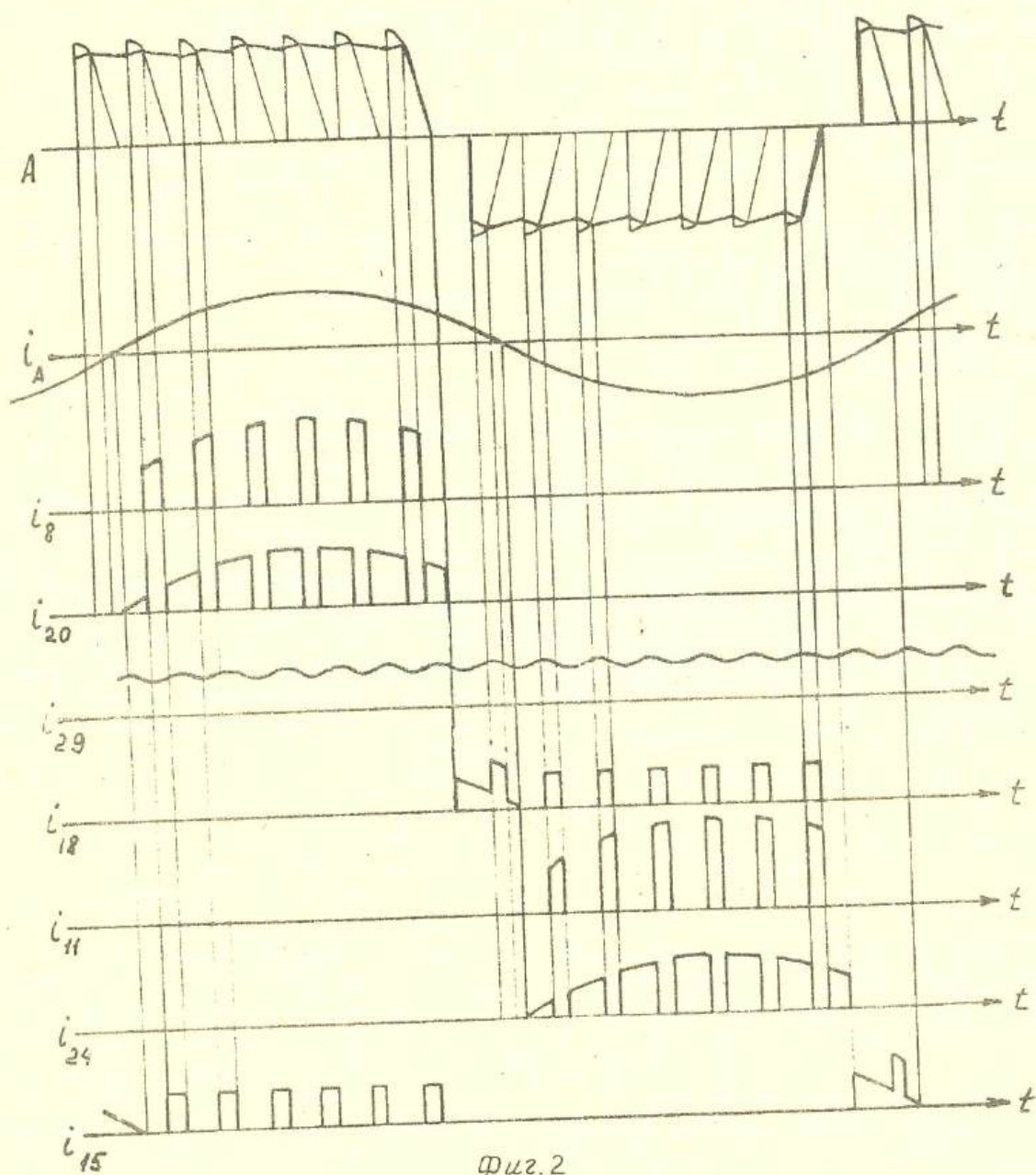
35

40

45

50

55



Редактор С.Патрушева Составитель А.Шипулин Корректор И.Муска
 Техред М.Моргентал

Заказ 2293 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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