РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2417508** (13) **C1**

(51) МПК
H02M3/315 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 08.08.2011 - действует

(21), (22) Заявка: **2010109227/07, 15.03.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.03.2010

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **15.03.2010**

(45) Опубликовано: **27.04.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1676028 A1, 07.09.1991. SU 936279 A, 15.06.1982. US 2007014063 A, 01.18.2007.**

Адрес для переписки:
127055, Москва, ул. Сущевская, 8-12, стр. 1, ООО "Патентно-правовая фирма "Апарина и партнеры", Т.В. Апариной

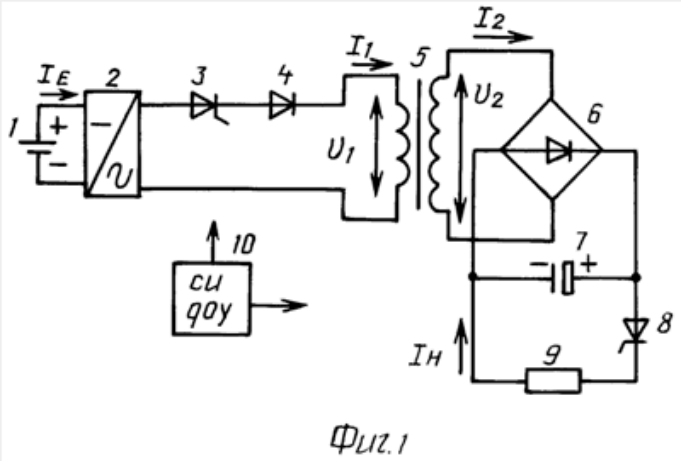
(72) Автор(ы):
Степанов Аркадий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Степанов Аркадий Анатольевич (RU), Хорьяков Владимир Владимирович (RU), Горожанов Максим Александрович (RU)

(54) ЭКОНОМИЧНЫЙ АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и предназначено, в частности, для автономного питания электроприемников электрической энергией. Экономичный автономный источник электропитания содержит источник постоянного тока (1), инвертор (2), тиристоры (3, 8), диод (4), силовой повышающий трансформатор (5), выпрямитель (6), конденсатор (7), систему управления тиристорами (10) и нагрузку (9). Для автономного питания электроприемников электрической энергией с экономией потребляемой электроэнергии от источника постоянного тока за счет его повторно -кратковременного режима работы источник постоянного тока (1) соединен с входом постоянного тока инвертора (2), выход переменного тока которого соединен параллельно с первичной обмоткой повышающего силового трансформатора (5) через тиристор (3) и диод (4), соединенные последовательно между собой, первичной обмоткой силового трансформатора (5) и выходом переменного тока инвертора (2), вторичная обмотка силового трансформатора (5) соединена параллельно входу выпрямителя (6), выход которого соединен параллельно конденсатору (7) и через тиристор (8) нагрузке (9), система управления тиристорами (10) соединена с управляющими электродами и катодами тиристоров (3, 8) и получает питание от инвертора (2), с помощью силового трансформатора (5) восстанавливается второй полупериод напряжения, которое повышается его вторичной обмоткой, выпрямитель (6) подпитывает постоянным напряжением цепь нагрузки (9) и конденсатора (7), имеющую большую постоянную времени, тиристоры (3) и (8), управляемые системой управления тиристорами 10, осуществляют зарядный и рабочий циклы устройства. Технический результат - экономия потребляемой энергии. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к области электротехники и предназначено, в частности, для автономного питания электроприемников электрической энергией.

Заявителю известен ближайший прототип заявленного изобретения, как наиболее близкий ему по совокупности существенных признаков. Данный прототип представляет собой инвертор, содержащий источник постоянного тока, два управляемых электронных тиристорных ключа, один из которых анодом, а второй катодом подключены к положительному и отрицательному выводам источника постоянного тока соответственно, катушку индуктивности, конденсатор и нагрузку, соединенные между собой в последовательную цепь, один вывод которой соединен с отрицательным выводом источника постоянного тока, а другой - с общей точкой соединения электронных тиристорных ключей (И.М.Чиженко и др., Справочник по преобразовательной технике. Киев, Техніса, 1978, с.90-94, 128-130).

Недостатками этого инвертора являются продолжительный неэкономичный режим работы источника постоянного тока, что является причиной быстрого его разряда и низкого КПД устройства.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является автономное питание электроприемников электрической энергией с экономией потребляемой электроэнергии от источника постоянного тока за счет его повторно -кратковременного режима работы.

Упомянутая задача достигается тем, что экономичный автономный источник электропитания содержит источник постоянного тока 1, инвертор 2, тиристоры 3,8, диод 4, силовой повышающий трансформатор 5, выпрямитель 6, конденсатор 7, систему управления тиристорами 10 и нагрузку 9, источник постоянного тока 1 соединен со входом постоянного тока инвертора 2, выход переменного тока которого соединен параллельно с первичной обмоткой повышающего силового трансформатора 5 через тиристор 3 и диод 4, соединенные последовательно между собой, первичной обмоткой силового трансформатора 5 и выходом переменного тока инвертора 2, вторичная обмотка силового трансформатора 5 соединена параллельно входу выпрямителя 6, выход которого соединен параллельно конденсатору 7 и через тиристор 8 нагрузке 9, система управления тиристорами 10 соединена с управляющими электродами и катодами тиристоров 3,8 и получает питание от инвертора 2, с помощью силового трансформатора 5 восстанавливается второй полупериод напряжения, которое повышается его вторичной обмоткой, выпрямитель 6 подпитывает постоянным напряжением цепь нагрузки 9 и конденсатора 7, имеющую большую постоянную времени, тиристоры 3 и 8, управляемые системой управления тиристорами 10, осуществляют зарядный и рабочий циклы устройства.

Техническим результатом изобретения является продолжительный режим питания электроэнергией электроприемника при экономичном повторно-кратковременном режиме работы источника постоянного тока.

Получение технического результата возможно только за счет большой емкости конденсатора, повышения напряжения, восстановления второго полупериода и двухцикличного режима работы, а именно плавного заряда конденсатора и работы с импульсной подпиткой.

На фиг.1 представлена принципиальная электрическая схема экономичного автономного источника электропитания.

На фиг.2 представлены временные диаграммы токов и напряжений на различных участках схемы экономичного источника электропитания.

Принципиальная электрическая схема, изображенная на фиг.1, содержит источник постоянного тока 1, инвертор 2, тиристоры 3,8, диод 4, силовой повышающий трансформатор 5, выпрямитель 6, конденсатор 7, систему управления тиристорами 10 и нагрузку 9, источник постоянного тока 1 соединен со входом постоянного тока инвертора 2, выход переменного тока которого соединен параллельно с первичной обмоткой повышающего силового трансформатора 5 через тиристор 3 и диод 4, соединенные последовательно между собой, первичной обмоткой силового трансформатора

5 и выходом переменного тока инвертора 2, вторичная обмотка силового трансформатора 5 соединена параллельно входу выпрямителя 6, выход которого соединен параллельно конденсатору 7 и через тиристор 8 нагрузке 9, система управления тиристорами 10 соединена с управляющими электродами и катодами тиристоров 3,8 и получает питание от инвертора 2.

Схема работает следующим образом. Источник постоянного тока 1 питает инвертор 2, переменное напряжение с которого через тиристор 3 подается на диод 4, осуществляющий однополупериодное выпрямление, после чего выпрямленное напряжение подается на первичную обмотку силового повышающего трансформатора 5, в котором восстанавливается второй полупериод, полученное переменное напряжение повышается и подается на вход двухполупериодного выпрямителя 6, с выхода которого постоянное напряжение подается на конденсатор 7 и через тиристор 8 на нагрузку 9. Работа устройства состоит из двух циклов. Первый цикл - плавный заряд конденсатора 7, при этом тиристор 8 находится в закрытом состоянии, а с помощью тиристора 3 регулируется сила тока заряда конденсатора. При достижении номинального значения напряжения на конденсаторе включается рабочий цикл, когда открывается тиристор 8, подключая нагрузку к конденсатору и выпрямителю, и находится все время рабочего цикла в открытом состоянии, а тиристор 3 меняет свое состояние с закрытого на открытое и, наоборот, с определенным интервалом времени подпитывая конденсатор 7, причем время открытого состояния равно времени закрытого. Емкость конденсатора подобрана к активному сопротивлению нагрузки таким образом, что постоянная времени этой RC цепи =R·C больше длительности импульса подзаряда конденсатора 7 в рабочем цикле, но не менее пяти секунд. Таким образом, время разряда конденсатора 7 на нагрузку 9 гораздо больше времени его подзаряда в рабочем цикле. В результате за счет повторно-кратковременного режима работы источника постоянного тока получается значительная экономия потребляемой от него электроэнергии. Среднюю потребляемую мощность от источника питания необходимо считать по формуле:

$$P = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + \ldots + P_n \cdot t_n / t_ц,$$

где P - мощность, потребляемая от источника постоянного тока за все время рабочего цикла (Вт);

P_1, P_2, P_3, P_n - мгновенная мощность, потребляемая от источника постоянного тока в рабочем цикле в момент подзаряда конденсатора (Вт);

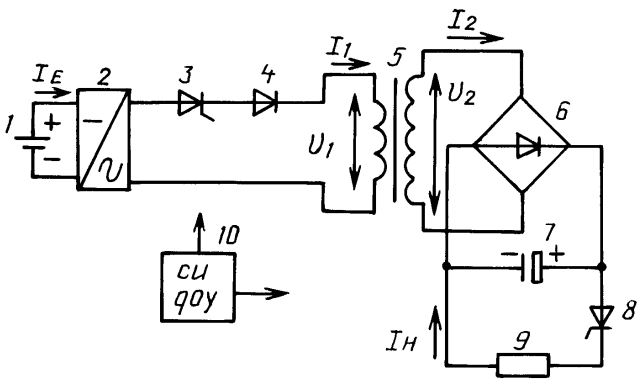
t_1, t_2, t_3, t_n - время длительности подпитки конденсатора в рабочем цикле (с);

$t_ц$ - время всего рабочего цикла (с).

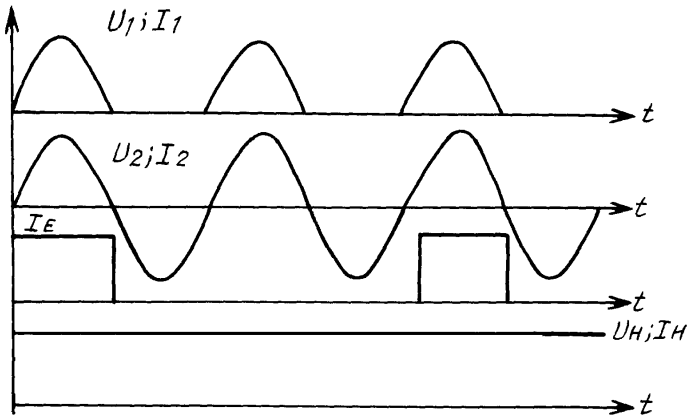
Временные диаграммы, изображенные на фиг.2, графически поясняют физические процессы, протекающие в различных частях схемы. На них показаны напряжение и ток первичной цепи силового повышающего трансформатора U_1, I_1, напряжение и ток вторичной цепи силового повышающего трансформатора U_2, I_1, ток в цепи источника постоянного тока I_E, напряжение и ток в цепи нагрузки U_H, I_H.
Формула изобретения

Экономичный автономный источник электропитания, содержащий источник постоянного тока (1), инвертор (2), тиристоры (3, 8), диод (4), силовой повышающий трансформатор (5), выпрямитель (6), конденсатор (7), систему управления тиристорами (10) и нагрузку (9), отличающийся тем, что источник постоянного тока (1) соединен с входом постоянного тока инвертора (2), выход переменного тока которого соединен параллельно с первичной обмоткой повышающего силового трансформатора (5) через тиристор (3) и диод (4), соединенные последовательно между собой, первичной обмоткой силового трансформатора (5) и выходом переменного тока инвертора (2), вторичная обмотка силового трансформатора (5) соединена параллельно входу выпрямителя (6), выход которого соединен параллельно конденсатору (7) и через тиристор (8) нагрузке (9), система управления тиристорами (10) соединена с управляющими электродами и катодами тиристоров (3, 8) и получает питание от инвертора (2), с помощью силового трансформатора (5) восстанавливается второй полупериод напряжения, которое повышается его вторичной обмоткой, выпрямитель (6) подпитывает постоянным напряжением цепь нагрузки (9) и конденсатора (7), имеющую большую постоянную времени, тиристоры (3) и (8), управляемые системой управления тиристорами (10), осуществляют зарядный и рабочий циклы устройства.

РИСУНКИ



Фиг.1



Фиг.2