



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(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 Бюл. № 12

(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. Суцеская, 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:

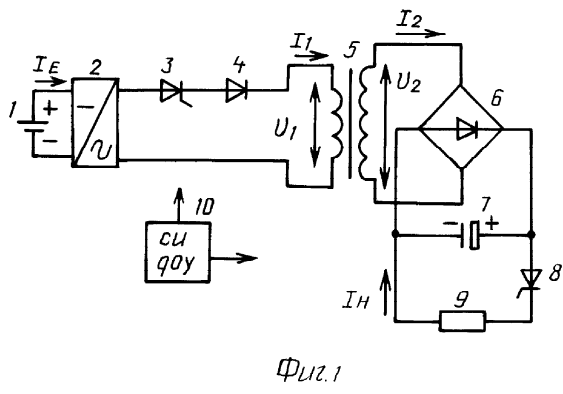
Изобретение относится к области электротехники и предназначено, в частности, для автономного питания электроприемников электрической энергией. Экономичный автономный источник электропитания содержит источник постоянного тока (1), инвертор (2), тиристоры (3, 8), диод (4), силовой повышающий трансформатор (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.

RU 2 417 508 C1

RU 2 417 508 C1

RU 2417508 C1



RU 2417508 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H02M 3/315 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010109227/07, 15.03.2010

(24) Effective date for property rights:
15.03.2010

Priority:

(22) Date of filing: 15.03.2010

(45) Date of publication: 27.04.2011 Bull. 12

Mail address:

127055, Moskva, ul. Sushchevskaja, 8-12, str. 1,
OOO "Patentno-pravovaja firma "Aparina i
partnery", T.V. Aparinoj

(72) Inventor(s):

Stepanov Arkadij Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Stepanov Arkadij Anatol'evich (RU),
Khor'jakov Vladimir Vladimirovich (RU),
Gorozhanov Maksim Aleksandrovich (RU)

(54) EFFICIENT AUTONOMOUS SOURCE OF SUPPLY

(57) Abstract:

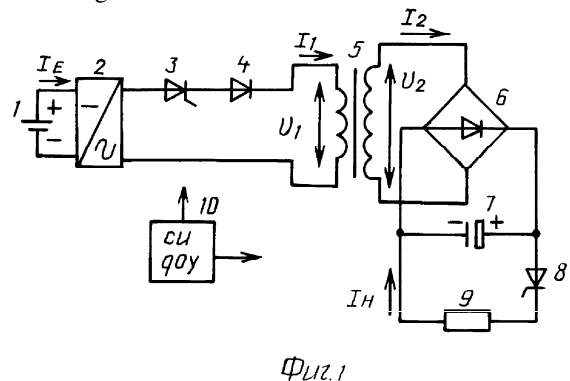
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: efficient autonomous source of power supply comprises a DC source (1), an inverter (2), thyristors (3, 8), a diode (4), a power step-up transformer (5), a rectifier (6), a capacitor (7), a system of thyristor control (10) and a load (9). For autonomous supply of collectors with electric energy, saving consumed electric energy from the DC source due to its repeated-short-term mode of operation, the DC source (1) is connected to the DC input of the inverter (2), the AC output of which is connected in parallel with the primary winding of the step-up power transformer (5) via the thyristor (3) and the diode (4), connected in series to each other, the primary winding of the power transformer (5) and the AC output of the inverter (2), the secondary winding of the power transformer (5) is connected in parallel to the input of the rectifier (6), the output of which is connected in parallel to the capacitor (7) and via the thyristor (8) to the load (9), the thyristor control system (10) is connected to control

electrodes and cathodes of thyristors (3, 8) and receives supply from the inverter (2), with the help of the power transformer (5) the second voltage half-cycle is recovered, and the voltage is increased by its secondary winding, the rectifier (6) supplies DC voltage to the load (9) and capacitor (7) circuit, having high time constant, the thyristors (3) and (8), controlled by the thyristor control system 10, carry out charging and operating cycles of the device.

EFFECT: consumed energy saving.

2 dwg



RU 2 4 1 7 5 0 8 C 1

RU 2 4 1 7 5 0 8 C 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 двухциклического 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 $\tau = R \cdot C$ 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:

$$P = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + \dots + P_n \cdot t_n / t_{\text{ц}},$$

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);

$t_{\text{ц}}$ - 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.

25

30

35

40

45

50

