



(19) RU (11) 2 030 086 (13) С1  
(51) МПК<sup>6</sup> Н 02 М 7/5387, 3/337

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5033234/07, 19.03.1992

(46) Дата публикации: 27.02.1995

(56) Ссылки: 1. Конев Ю.И. и др. Источники вторичного электропитания. М.: Радио и связь, 1990, с.93.2. Мкртчян Ж.А. Основы построения устройств электропитания ЭВМ. М.: Радио и связь, 1990, с.66.

(71) Заявитель:  
Кереселидзе Акакий Ермолович,  
Какалашвили Нана Михайловна

(72) Изобретатель: Кереселидзе Акакий Ермолович,  
Какалашвили Нана Михайловна

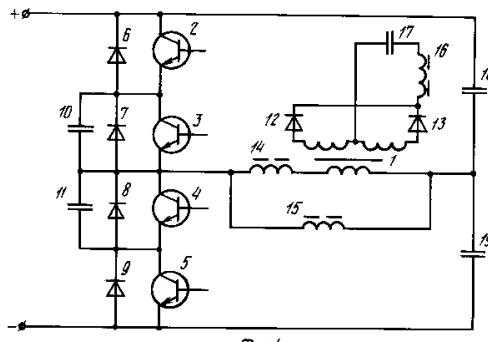
(73) Патентообладатель:  
Какалашвили Нана Михайловна

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ

(57) Реферат:

Использование: в источниках электропитания чаеподрезательных аппаратов. Сущность изобретения: увеличение диапазона регулирования выходного напряжения и повышение надежности преобразователя постоянного напряжения с трапециoidalной формой тока и напряжения. В начальный момент времени на базы транзисторных ключей 2 и 3 подаются отпирающие импульсы. Скорость нарастания коллекторных токов транзисторных ключей 2 и 3 ограничена небольшой индуктивностью дросселя 14. При достижении тока коллектора рабочего состояния он поддерживается на этом уровне дросселем 16, а напряжение на коммутирующем конденсаторе 10 равно напряжению на коллектор-эмиттере открытого транзисторного ключа 3. По окончании импульса закрывается транзисторный ключ 3, а ток, протекающий через конденсатор 10, заряжает его до напряжения питания

благодаря дросселям 14 и 15. Процесс вывода оставшейся энергии из дросселей 14 и 15 осуществляется через обратные диоды 8 и 9, при этом напряжение на конденсаторе 11 равно напряжению на открытом диоде 8. В течение паузы напряжение на конденсаторах не изменяется и транзисторные ключи 4 и 5 в момент времени включаются при нулевом напряжении. 2 ил.



Фиг. 1

R U  
2 0 3 0 0 8 6  
C 1

R U  
2 0 3 0 0 8 6  
C 1



(19) RU (11) 2 030 086 (13) C1  
(51) Int. Cl. 6 H 02 M 7/5387, 3/337

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5033234/07, 19.03.1992

(46) Date of publication: 27.02.1995

(71) Applicant:  
Kereselidze A.E.,  
Kakalashvili N.M.

(72) Inventor: Kereselidze A.E.,  
Kakalashvili N.M.

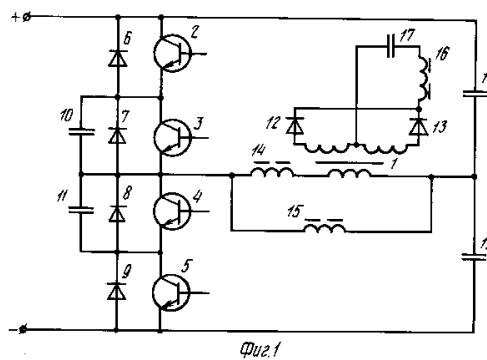
(73) Proprietor:  
Kakalashvili Nana Mikhajlovna

(54) D C TO D C VOLTAGE CONVERTER

(57) Abstract:

FIELD: power supply sources. SUBSTANCE: enabling pulses are sent to bases of transistor keys 2 and 3 at starting time moment. Rate of increase of collector currents of transistor keys 2 and 3 is limited by small inductance of choke 14. When collector current reaches working state it is kept at this level the help of choke 16 and voltage across commuting capacitor 10 equals voltage across collector-emitter of open transistor key 3. After termination of pulse transistor key 3 blanks and current flowing through capacitor 10 charges it up to supply voltage thanks to presence of chokes 14 and 15. Process of drain of remaining energy from chokes 14 and 15 is conducted through backward diodes 8 and 9. In this case voltage across capacitor 11

equals voltage across open diode 8. During pause voltage across capacitors does not change and transistor keys 4 and 5 are switched on under zero voltage. EFFECT: improved operational reliability. 2 dwg



R  
U  
2  
0  
3  
0  
0  
8  
6  
C  
1

R  
U  
2  
0  
3  
0  
0  
8  
6  
C  
1

R U ? 0 3 0 0 8 6 C 1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к преобразовательной технике, и может быть использовано в электротехнологии, источниках питания.

Аналогом изобретения является транзисторный инвертор [1], выполненный по полумостовой схеме, с регулированием выходной мощности методом ШИМ. Данная схема является широко регулируемой, но имеет значительные динамические потери и, соответственно, плохие массогабаритные показатели.

Прототипом является регулируемый преобразователь постоянного напряжения в постоянное с трапецидальной формой тока и напряжения [2], представляющий собой транзисторный инвертор, выполненный по полумостовой схеме, каждый транзистор которого шунтирован возвратным диодом и коммутирующим конденсатором, с дросселями переменного тока  $L_1$ ,  $L_3$  на первичной стороне транзисторного инвертора и дросселем  $L_2$  на вторичной стороне преобразователя. Недостатком схемы является небольшая ширина регулирования выходного напряжения, так как время запертого состояния транзистора не должно превышать времени перезаряда коммутирующих конденсаторов и времени вывода энергии из дросселей  $L_1$ ,  $L_3$ , а так как среднее значение напряжения на обмотках дросселей переменного тока за период равно нулю, следовательно,  $\gamma$  не может быть меньше 0,5. Недостатком схемы является также невысокая надежность из-за необходимости контролирования вывода энергии из дросселей, так как после вывода энергии из дросселей коммутирующие конденсаторы заряжаются до значения, равного половине питающего напряжения, и включение транзистора после вывода энергии из дросселей сопровождается прохождением недопустимого тока разрядки конденсатора через транзистор.

Целью изобретения является увеличение диапазона регулирования выходного напряжения и повышение надежности преобразователя, т.е. исключение возможности прохождения недопустимого тока разрядки конденсатора через коллектор-эмиттер транзистора при его включении.

Для этого в преобразователь постоянного напряжения в постоянное, содержащий транзисторный инвертор, выполненный по полумостовой схеме, к диагонали переменного тока которого подсоединенна обмотка дросселя, к коллектор-эмиттерам транзисторов которого параллельно подключены обратный диод и коммутирующий конденсатор, первичная обмотка трансформатора которого последовательно соединена с обмоткой дросселя, а вторичная обмотка через выпрямительные диоды и обмотку дросселя подключена к конденсатору, введенны транзистор, коллектор-эмиттер которого шунтирован обратным диодом, при этом коллектор транзистора подключен к положительному входной клемме и конденсаторному делителю, а эмиттер - к коллектору транзисторной стойки полумоста, и транзистор, коллектор-эмиттер которого шунтирован обратным диодом, при этом коллектор транзистора подключен к эмиттеру

транзисторной стойки полумоста, а эмиттер - к отрицательной входной клемме и конденсаторному делителю, а первичная обмотка трансформатора с последовательно соединенной обмоткой дросселя подсоединенна к диагонали переменного тока преобразователя.

Введение двух транзисторных ключей с возвратными диодами предотвращает заряд коммутирующих конденсаторов после вывода энергии из дросселей, что повышает надежность схемы и позволяет увеличить диапазон регулирования выходного напряжения.

На фиг. 1 приведена электрическая схема преобразователя постоянного напряжения в постоянное; на фиг. 2 - временные диаграммы токов и напряжений.

Преобразователь постоянного напряжения в постоянное содержит трансформатор 1, транзисторные ключи 2 - 5, обратные диоды 6 - 9, коммутирующие конденсаторы 10 и 11, выпрямительные диоды 12 и 13, дроссели 14 и 15 переменного тока, дроссель 16, конденсатор 17 и конденсаторные делители 18 и 19.

Преобразователь постоянного напряжения в постоянное работает следующим образом.

В момент времени  $t_0$  на базы транзисторных ключей 2 и 3 подается отпирающий импульс. Скорость нарастания тока имеет постоянные времени, обусловленные дросселем 14, обеспечивающим сравнительно быстрый подъем тока до рабочего значения, и индуктивностью дросселя 16 на вторичной стороне трансформатора, поддерживающей выходной ток на уровне рабочего, при этом напряжение на коммутирующем конденсаторе 10 равно напряжению на коллектор-эмиттере открытого транзисторного ключа 3. При подаче в момент времени  $t_1$  на базу транзисторного ключа 3 запирающий импульса напряжение на коммутирующем конденсаторе благодаря энергии, накопленной в дросселях 14 и 15, нарастает до питающего напряжения, а напряжение на коллектор-эмиттере ранее закрытого транзисторного ключа 4 понижается до нулевого. После зарядки коммутирующего конденсатора 10 до напряжения питания подается запирающий импульс тока на базу транзисторного ключа 2, последний запирается при нулевом токе ( $t_3$ ), в течение промежутка времени  $t_2 - t_3$  выводится энергия, накопленная в обмотках дросселей 14 и 15. Так как во время паузы  $t_3 - t_4$  напряжение на коммутирующих конденсаторах 10 и 11 не изменяется, в течение паузы нет необходимости контролировать вывод энергии из дросселей 14 и 15. Минимальная длительность импульса  $t_0 - t_1$  при надежной работе преобразователя равна промежутку времени, за который дроссели 14 и 15 переменного тока накапливают энергию, необходимую для перезарядки коммутирующих конденсаторов 10 и 11. Таким образом, преобразователь постоянного напряжения в постоянное работает надежно при большом диапазоне регулирования выходного напряжения. В момент времени  $t_4$  подаются отпирающие импульсы на базы транзисторных ключей 4 и 5 и т.д.

R U 2 0 3 0 0 8 6 C 1

**Формула изобретения:**

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ, содержащий транзисторный инвертор, выполненный по полумостовой схеме на силовых транзисторах, зашунтированных соответствующими конденсаторами и обратными диодами, диагональ постоянного тока которого присоединена к входным выводам питания, а диагональ переменного тока - к последовательно соединенным цепям дросселя и первичной обмотки выходного трансформатора, вторичная обмотка которого через выпрямительные диоды и дополнительный дроссель подсоединенена к накопительному конденсатору выходной цепи,

блок управления, выполненный обеспечивающим поочередную коммутацию силовых транзисторов с паузой на нуле, отличающийся тем, что в цепи электродов силовых транзисторов, соединенных с входными выводами, введены согласно последовательно дополнительные транзисторы, зашунтированные соответствующими введенными обратными диодами, а блок управления выполнен обеспечивающим одновременное включение силового и дополнительного транзисторов соответствующего плеча и выключение дополнительного транзистора при достижении напряжения на соответствующем конденсаторе уровня напряжения питания.

15

20

25

30

35

40

45

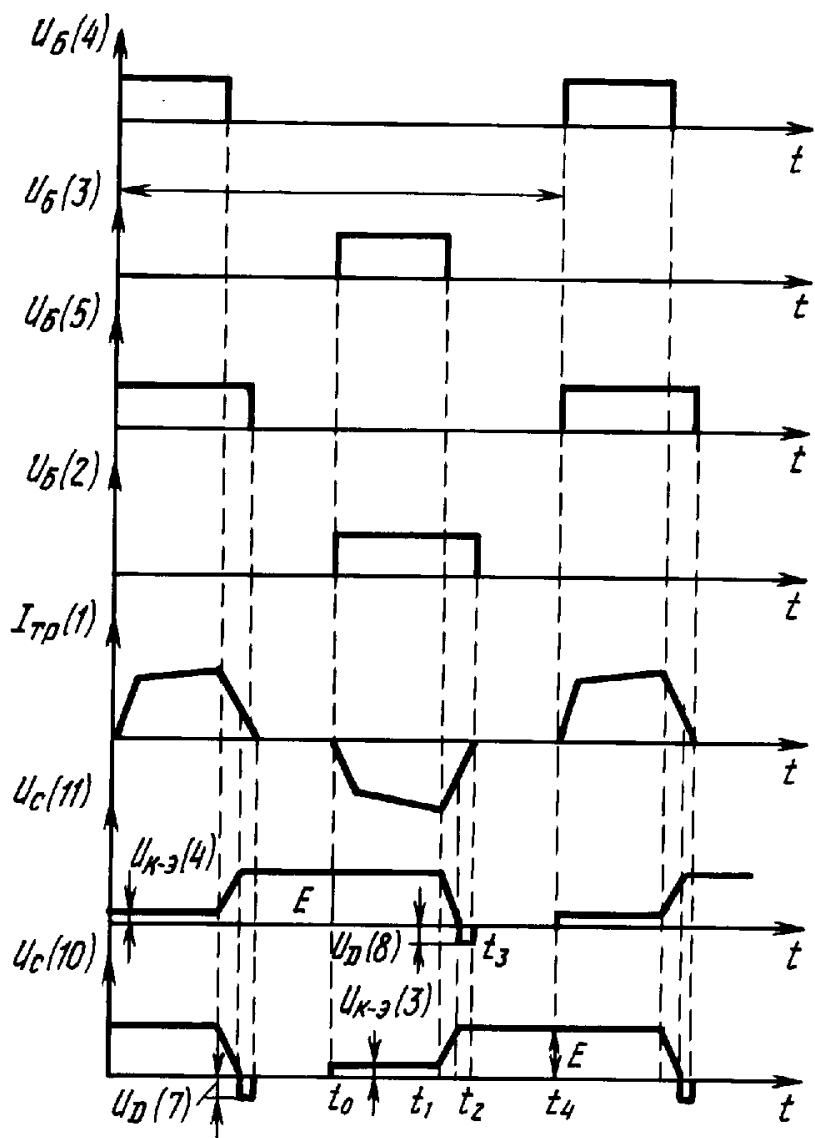
50

55

60

-4-

R U 2 0 3 0 0 8 6 C 1



Фиг.2