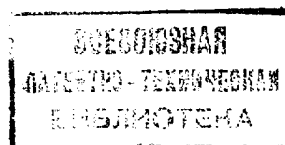




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4677240/07

(22) 11.04.89

(46) 30.05.91. Бюл. № 20

(72) В.И. Пшеничников и А.В. Паршин

(53) 621.314.1(088.8)

(56) Моин В.С. и др. Стабилизированные транзисторные преобразователи. - М.: Энергия, 1972, с. 346, рис. 9.18г.

Авторское свидетельство СССР № 536153, кл. G 06 F 1/56, 1977.

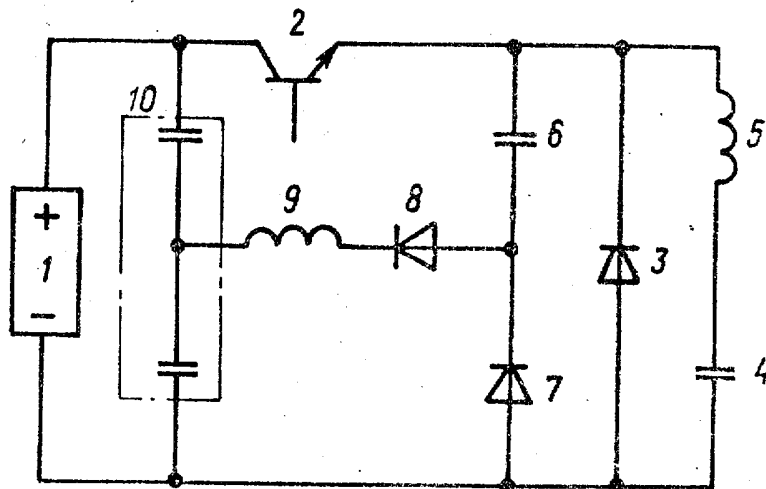
Авторское свидетельство СССР № 669341, кл. G 05 F 1/56, 1979.

Авторское свидетельство СССР № 1283904, кл. H 02 M 3/335, 1987.

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано во вторичных источниках питания. Цель изобретения - повышение КПД. Устройство состоит из цепочки, подключенной к источнику 1 питания и включающей последовательно соединенные регулирующий транзистор 2, дроссель 5 и накопитель-

ный конденсатор 4. Параллельно цепи из дросселя 5 и конденсатора 4 включены коммутрующий диод 3 и цепочка из последовательно соединенных демпфирующего конденсатора 6 и диода 7. Дроссель 9 и диод 8 соединены последовательно и их свободные выводы подключены соответственно к выходу емкостного делителя 10 и к общей точке соединения конденсатора 6 с диодом 7. Благодаря указанному включению конденсатора 6 импульсный ток, протекающий через транзистор 2, имеет форму, близкую к прямоугольной с синусоидальным нарастанием. В результате этого исключаются перегрузки по току и повышается надежность. Поскольку заряд конденсатора 6 осуществляется за достаточно большое время, то возможно увеличение емкости конденсатора 6, что ведет к уменьшению импульсной мощности на транзисторе 2 при выключении. В устройстве достигается использование энергии демпфирующих конденсатора 6 и дросселя 9. 2 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1653090** **A1**

Изобретение относится к электротехнике, в частности к вторичным источникам питания, и может быть использовано для питания стабилизированным постоянным или импульсным напряжением систем радиотехнических устройств, изделий квантовой электроники и др.

Цель изобретения - повышение КПД преобразователя.

На фиг. 1 представлена электрическая схема преобразователя с организацией цепи отдачи энергии демпфирующего конденсатора через входной емкостный делитель напряжения в источник питания; на фиг. 2 - то же, с организацией цепи отдачи энергии демпфирующего конденсатора на нагрузку - накопительному конденсатору.

Преобразователь состоит из источника 1 питания, регулирующего транзистора 2, коммутирующего диода 3, накопительного конденсатора 4, подключенного через первый дроссель 5 к регулирующему транзистору 2. К точке соединения транзистора 2 и дросселя 5 подключен демпфирующий конденсатор 6 через первый диод 7, соединенный с одним выводом конденсатора 4 и через соединенные последовательно второй диод 8 и второй дроссель 9 с другим выводом накопительного конденсатора 4 (фиг. 2) или с выходом емкостного делителя 10 (фиг. 1).

Вход емкостного делителя 10 подключен к источнику питания (коэффициент деления 1:2).

Первый 7 и второй 8 диоды включены согласно.

Устройство, представленное на фиг. 2, работает следующим образом.

При включении регулирующего транзистора 2 происходит одновременное нарастание тока в первом дросселе 5, резонансная зарядка демпфирующего конденсатора 6 через дополнительный дроссель 9 и второй диод 8, а также зарядка накопительного конденсатора 4 суммарными токами дросселей 5 и 9. При достижении напряжения на демпфирующем конденсаторе 6 напряжения, равного сумме входного и выходного напряжений, зарядка демпфирующего конденсатора 6 прекращается, а ток дросселя 9 через первый 7 и второй 8 диоды замыкается на накопительный конденсатор 4. Энергия дросселя 9 передается в конденсатор 4, повышая его выходное напряжение. Время передачи

оставшейся запасенной энергии второго дросселя 9 в положительный конденсатор 4 определяется уровнем напряжения на нем и величинами индуктивности дросселя.

После снятия управляющего сигнала с транзистора 2 начинаются процессы его выключения, поскольку напряжение на демпфирующем конденсаторе 6 равно сумме напряжений входного и выходного напряжений, ток первого дросселя 5 при запираании транзистора 2 замыкается по цепи: демпфирующий конденсатор 6 - диод 7 - накопительный конденсатор 4. При этом к первому дросселю в начальный момент приложено напряжение, равное напряжению питания. Скорость спада напряжения на первом дросселе 5 определяет скорость нарастания напряжения, прикладываемого между коллектором и эмиттером регулирующего транзистора 2. После спада напряжения на демпфирующем конденсаторе 6 до нулевого уровня ток дросселя 5 замыкается через коммутирующий диод 3 и накопительный конденсатор 4, накопленная энергия дросселя 5 передается в конденсатор 4. Напряжение на демпфирующем конденсаторе 6 перед моментом включения транзистора 2 равно нулю.

В случае полной или почти полной отдачи энергии первого дросселя 5 в конденсатор 4 включение транзистора 2 с подачей очередного импульса происходит при малых токах, так как в первом 5 и втором 9 дросселях отсутствуют начальные токи.

Это позволяет достичь минимальных потерь мощности в регулирующем транзисторе 2 при его включении и выключении, повысить использование транзистора 2 по току и исключить перегрузки по напряжению.

Работа устройства (фиг. 2) эффективна при определенных соотношениях входного и выходного напряжений, т.е.  $U_{\text{вых}} = 2/3 E_{\text{пит}}$ . При невыполнении этого условия не обеспечиваются идеальные условия выключения.

Свободна от указанного недостатка схема, представленная на фиг. 1, в которой осуществляется резонансная зарядка демпфирующего конденсатора 6 за время проводящего состояния транзистора 2 до уровня напряжения, равного  $E_{\text{пит}}$ , независимо от уровня выходного напряжения. Зарядка демпфирующего

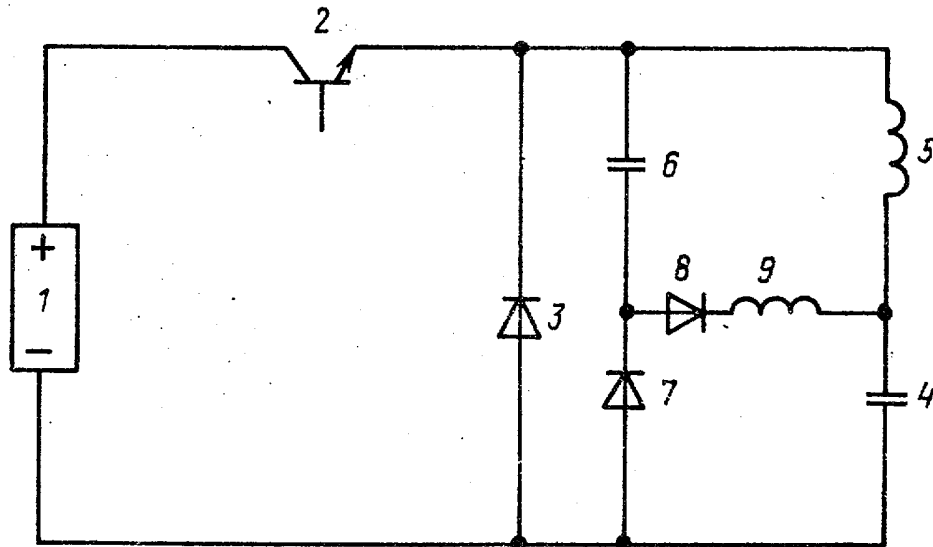
шего конденсатора 6 осуществляется от источника с напряжением  $E_{пит}/2$ , организованного емкостным делителем 10. Работа схемы не отличается от схемы, приведенной на фиг. 1. Только энергия демпфирующего конденсатора 6 и второго дросселя 9 передается в нижнее плечо делителя 10.

Таким образом, в устройстве повышается надежность за счет улучшения условий включения и выключения регулирующего транзистора и отсутствия дополнительных схем управления и транзистора, а также КПД за счет передачи энергии первого и второго дросселей в нагрузку или в источник питания.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь постоянного напряжения в постоянное, содержащий цепочку из последовательно соединенных регулирующего транзистора, первого

дросселя и накопительного конденсатора, включенную между входными выводами для подключения источника питания, коммутирующий диод, включенный параллельно части указанной цепочки из первого дросселя и накопительного конденсатора, соединенные последовательно демпфирующий конденсатор и первый диод, емкостный делитель напряжения, включенный между входными выводами, а также цепочку из последовательно соединенных второго дросселя и второго диода, одним выводом подключенную к выходу емкостного делителя напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД, демпфирующий конденсатор одним выводом подключен к общей точке соединения регулирующего транзистора с первым дросселем, а другим — к общей точке соединения первого и второго диодов, причем первый диод свободным выводом соединен с выводом накопительного конденсатора, подключенным к одному из указанных входных выводов.



Фиг. 2

Составитель Л. Устинкина

Редактор Л. Пчолинская Техред Л. Олийнык

Корректор М. Самборская

Заказ 1778

Тираж 396

Подписное

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

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