



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

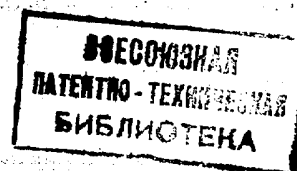
(19) SU (11) 1755353 A1

(51)5 Н 02 М 3/335

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4881711/07

(22) 11.11.90

(46) 15.08.92. Бюл. № 30

(71) Центральное научно-производственное объединение "Ленинец"

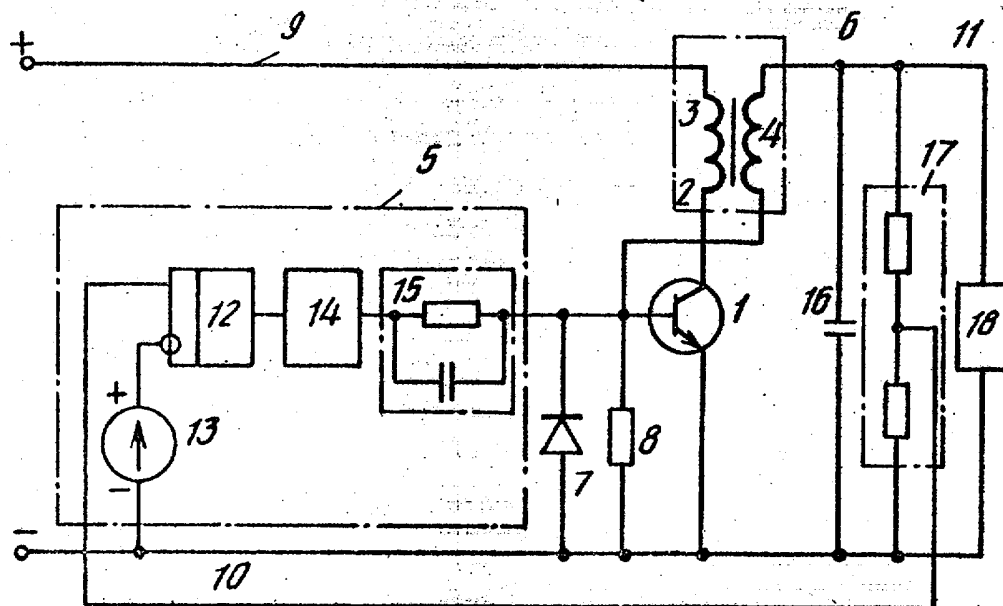
(72) В.С. Уманский

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1270878, кл. Н 03 К 3/26, 1986.

Патент США № 4819144,
кл. Н 02 М 3/335, 1989.

(54) ОДНОТАКТНЫЙ ОБРАТНОХОДОВОЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НА-
ПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ

(57) Использование: в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры общего применения, в частности для блоков ЭВМ. Сущность изобретения: преобразователь содержит силовой транзистор 1, трансформатор 2, блок управления 15, силовой 6 и защитный 7 диоды, а также резистор 8. В устройстве обеспечена подача тока обратного направления в базу силового транзистора 1 при его выключении, что повышает быстродействие. Одновременно обеспечивается упрощение конструкции. 2 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1755353 A1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано преимущественно в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры общего применения, в частности, блоков ЭВМ.

Известно устройство для заряда накопительного конденсатора, которое имеет в своем составе одноконтурный обратногопреобразователь постоянного напряжения. Он содержит силовой и вспомогательный транзисторы, трансформатор, блок управления, силовой и защитный диоды, а также резистор.

Недостаток этого преобразователя состоит в том, что процесс рассасывания неосновных носителей заряда в базе силового транзистора при его выключении протекает замедленно, поскольку он не сопровождается подачей обратного тока в базу. Как следствие снижается быстродействие преобразователя.

Известен одноконтурный обратногопреобразователь постоянного напряжения в постоянное. Он содержит силовой транзистор, два трансформатора, два силовых обратных диода, разделительный диод и конденсатор.

Этот преобразователь имеет недостаток, аналогичный приведенному выше.

Устройство-прототип содержит силовой транзистор, эмиттер которого соединен с общим выводом, база-эмиттерный переход — с выходом блока управления, а коллектор через первичную обмотку трансформатора соединен с первым входным выводом. При этом первый вывод вторичной обмотки трансформатора через силовой обратный диод подключен к первому выходному выводу, а второй выходной вывод соединен с общим выводом. Имеется защитный диод, зашунтированный резистором, причем анод диода соединен с общим выводом. Имеется также дополнительный транзистор, эмиттер которого соединен с общим выводом, а коллектор — с базой силового транзистора. База дополнительного транзистора соединена непосредственно с катодом защитного диода и через конденсатор — с анодом силового диода.

Недостатками этого преобразователя являются ограниченное быстродействие и усложненность конструкции.

Цель изобретения — увеличение быстродействия при одновременном упрощении конструкции.

Сущность изобретения состоит в том, что предлагаемый одноконтурный обратногопреобразователь постоянного напряжения в постоянное аналогично прототипу содержит силовой транзистор, эмиттер ко-

торого соединен с общим выводом, база-эмиттерный переход — с выходом блока управления, а коллектор через первичную обмотку трансформатора — с первым входным выводом. При этом первый вывод вторичной обмотки трансформатора через силовой обратный диод подключен к первому выходному выводу, а второй выходной вывод соединен с общим выводом. Имеется защитный диод, зашунтированный резистором, причем анод диода соединен с общим выводом. В отличие от прототипа второй вывод вторичной обмотки трансформатора соединен с базой силового транзистора и с катодом защитного диода.

На фиг. 1 показана принципиальная электрическая схема предлагаемого преобразователя; на фиг. 2 — временные диаграммы напряжений и токов.

Предлагаемый одноконтурный обратногопреобразователь постоянного напряжения (фиг. 1) содержит силовой транзистор 1, трансформатор 2 с первичной 3 и вторичной 4 обмотками, блок 5 управления, силовой обратный диод 6, защитный диод 7, резистор 8, а также первый входной вывод 9, общий вывод 10 и первый выходной вывод 11. При этом аналогично прототипу эмиттер силового транзистора 1 соединен с общим выводом 10, база-эмиттерный переход — с выходом блока 5 управления, а коллектор через первичную обмотку 3 трансформатора 2 — с первым входным выводом 9. Первый вывод вторичной обмотки 4 трансформатора 2 через силовой обратный диод 6 подключен к первому выходному выводу 11, а второй выходной вывод соединен с общим выводом 10. Анод защитного диода 7, зашунтированного резистором 8, соединен с общим выводом 10.

В отличие от прототипа второй вывод вторичной обмотки 4 трансформатора 2 соединен с базой силового транзистора 1 и с катодом защитного диода 7.

Блок 5 управления может быть выполнен на основе какого-либо известного схемного решения. Этот блок может содержать, например, усилитель 12 сигнала ошибки, источник 13 опорного напряжения, формирователь 14 импульсов с регулируемой длительностью (т.е. с широтно-импульсной модуляцией — ШИМ) и параллельную RC-цепочку 15.

Между выходным 11 и общим 10 выводами присоединены параллельно включенные конденсатор 16 фильтра, делитель 17 напряжения и нагрузка 18.

Преобразователь работает следующим образом.

При поступлении в момент T_1 очередного отпирающего импульса тока I_1 от выхода блока 5 в базу транзистора 1 он насыщается, и через него и обмотку 3 трансформатора 2 начинается протекание тока I_3 пилообразной формы (фиг. 2 а, б). Диоды 6, 7 при этом заперты, напряжение E_1 на коллекторе транзистора 1 мало (фиг. 2 в). В момент T_2 окончания импульса тока I_1 начинается процесс выключения транзистора 1; ток I_3 при этом спадает до нуля, а напряжение E_1 на коллекторе транзистора 1 возрастает (фиг. 2 а, б, в). При этом под действием ЭДС самоиндукции, наведенной в обмотке 4, происходит отпирание диодов 6, 7. Энергия, накопленная в индуктивности обмотки 3 в интервале времени (T_1, T_2), током I_6 передается в конденсатор 16 фильтра и в нагрузку 18 (фиг. 2 г). Напряжение E_{11} на выходном выводе 11 имеет вид, показанный на фиг. 2 д. Ток I_6 протекает по цепи: обмотка 4 – диод 6 – конденсатор 16 – база-эмиттерный переход транзистора 1. При этом через последний в интервале времени T_2 протекает импульс $I_{обр}$ обратного тока, что, в отличие от прототипа, способствует увеличению скорости рассасывания неосновных носителей заряда в базе (фиг. 2 а). Диод 7 при этом ограничивает величину обратного напряжения на базе транзистора.

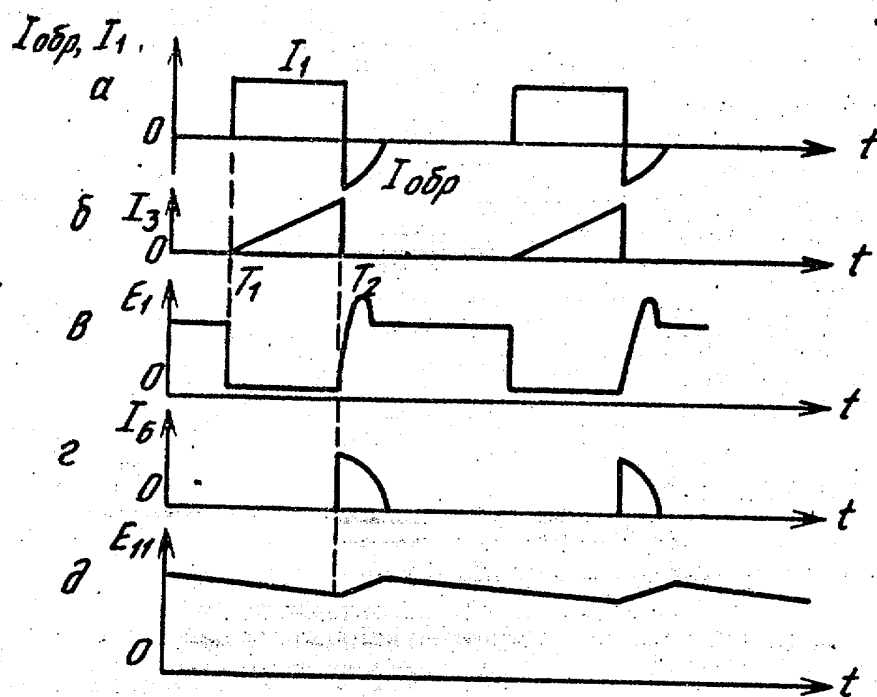
Стабилизация выходного напряжения E_{11} аналогично прототипу достигается следующим образом. Часть напряжения E_{11} от выхода делителя 12 сравнивается с опорным напряжением источника 13. Полученное на выходе усилителя 12 напряжение ошибки поступает на управляющий вход формирователя 14 импульсов с регулируемой длительностью. Если напряжение E_{11} начнет возрастать относительно заданного

номинала, то длительность импульсов на выходе формирователя 14 становится меньшей. Как следствие длительность интервала (T_1, T_2) проводимости транзистора 1 будет уменьшаться до тех пор, пока напряжение E_{11} не станет вновь равным заданному номиналу.

В результате увеличения скорости рассасывания неосновных носителей заряда в базе силового транзистора 1 по сравнению с прототипом достигается повышение быстродействия преобразователя. Возможно таким образом повышение рабочей частоты и соответственно уменьшение уровня пульсаций выходного напряжения. Упрощение конструкции по сравнению с прототипом обеспечивается путем исключения дополнительного транзистора и конденсатора.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Однотактный обратногоходовой преобразователь постоянного напряжения в постоянное, содержащий силовой транзистор, эмиттер которого соединен с общим выводом, база-эмиттерный переход – с выходом блока управления, а коллектор – через первичную обмотку трансформатора – с первым входным выводом, при этом первый вывод вторичной обмотки трансформатора через силовой обратногоходовой диод подключен к первому выходному выводу, а второй входной вывод соединен с общим выводом, защитный диод, зашунтированный резистором, анод которого соединен с общим выводом, отличающийся тем, что, с целью увеличения быстродействия при одновременном упрощении конструкции, второй вывод вторичной обмотки трансформатора соединен с базой силового транзистора и катодом защитного диода.



Фиг. 2

Редактор И. Касарда

Составитель В. Уманский
Техред М. Моргентал

Корректор И. Шулла

Заказ 2897

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