СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1654943 A1

(51)5 H 02 M 3/335

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4632229/07
(22) 05.01.89
(46) 07.06.91. Бюл. № 21
(72) М.Н.Аравин и И.М.Хасанов
(53) 621.314.58 (088.8)
(56) Заявка ФРГ № 3007566, кл. H 02 M 3/335, 03.09.81.

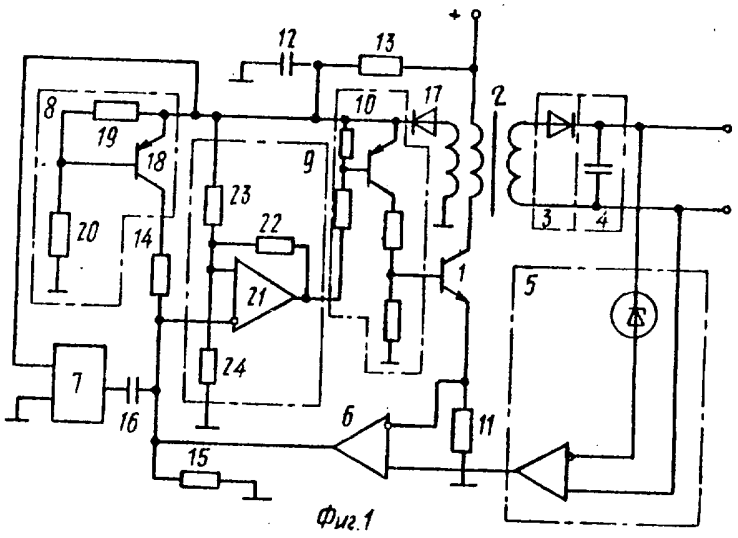
Патент США № 4763236, кл. H 02 M 3/335, 363-19, 09.08.88.

Патент США № 4621311, кл. H 02 M 3/335, 363-21, 04.11.86.

(54) ОДНОТАКТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в источниках вторичного электропитания. Цель - повышение надежности путем снижения пускового тока полупроводникового ключа. Устр-во содержит полупроводниковый ключ 1, трансформатор 2, выпрямитель 3, фильтр 4, узел 5 обратной связи, компаратор 6, задающий генератор 7, пороговый элемент 8, триггер 9 Шмидта, предварительный усилитель 10. При включении устройства происходит заряд фильтрующего конденсатора 12 через пусковую цепь 13. При достижении напряжения на фильтрующем конденсаторе 12 определенной величины запускается задающий генератор 7 и через конденсатор 16 дифференцированные импульсы начинают проходить на вход триггера 9 Шмидта. По мере увеличения напряжения на фильтрующем конденсаторе 12 напряжение на выходе транзистора 18 порогового элемента 8 увеличивается и, следовательно, увеличивается длительность импульсов на выходе триггера 9 Шмидта, а следовательно, и на входе управления полупроводникового ключа 1. Таким образом происходит плавный пуск устройства.

1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1654943 A1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в источниках вторичного электропитания систем радиотехники, автоматики и вычислительной техники.

Целью изобретения является повышение надежности путем снижения пускового тока полупроводникового ключа.

На фиг.1 приведена электрическая схема однотактного преобразователя постоянного напряжения; на фиг.2 - диаграммы токов и напряжений на элементах схемы.

Однотактный преобразователь постоянного напряжения содержит полупроводниковый ключ 1, соединенный с первичной обмоткой трансформатора 2, вторичная обмотка которого соединена через выпрямитель 3 и фильтр 4 с выходными выводами, присоединенными к входу узла 5 обратной связи, компаратор 6, задающий генератор 7, пороговый элемент 8, триггер Шмидта 9, предварительный усилитель 10, датчик 11 тока, фильтрующий конденсатор 12, пусковую цепь 13, резистивный делитель напряжения на резисторах 14 и 15 и конденсатор 16.

Преобразователь содержит также источник вспомогательного напряжения, образованный выпрямителем 17, соединенным с импульсным трансформатором 1 и фильтрующим конденсатором 12. Пороговый элемент 8 содержит например, транзистор 18 и резисторы 19 и 20. Триггер Шмидта выполнен, например,на компараторе 21 и резисторах 22-24.

Однотактный преобразователь постоянного напряжения работает следующим образом.

Питание внутренних цепей (цепей управления) осуществляется самим преобразователем от внутреннего выпрямителя 17, питаемого дополнительной обмоткой трансформатора 2. При этом необходимо наличие запускающей цепи 13, обеспечивающей подпитку цепей управления от источника входного напряжения при запуске преобразователя. При плавном запуске преобразователя первые включения полупроводникового ключа 1 осуществляются на очень короткое время, импульсы управляющего тока полупроводникового ключа 1 формируются при этом за счет разряда предварительно заряженного от запускающей цепи 13 конденсатора 12. Поскольку скважность управляющих импульсов при этом велика, длительность импульсов мала, несмотря на их значительную амплитуду, обеспечиваемую конденсатором 12, средний ток, а следовательно, и мощность, потребляемые от цепи 13 запуска цепями управления, оказываются малыми. В дальнейшем, по мере увеличения длительности управляющих импульсов, при развитии регенеративного процесса запуска, подзаряд конденсатора 12 осуществляется самим преобразователем через выпрямитель 17.

Пусковая цепь 13 должна обеспечивать ток, равный сумме токов потребления компаратора 6, задающего генератора 7, триггера Шмидта 9 и узла 5 обратной связи. При этом ток запуска выбирается таким, чтобы на упомянутых элементах обеспечивалось минимальное напряжение, при котором они начинают уверенно работать. Кроме того, пусковая цепь 13 должна обеспечивать в первоначальный момент запуска протекание тока управления полупроводникового ключа 1, но эта составляющая пускового тока ввиду малой длительности управляющих импульсов мала. В рабочем режиме импульсы задающего генератора 7 своим фронтом через конденсатор 16 включают триггер Шмидта 9. При этом напряжение на конденсаторе 12 выше порогового напряжения порогового элемента 8, и транзистор 18 открыт. Резисторы 14 и 15 и 22-24 выбираются так, чтобы среднее напряжение на выходе делителя напряжения на резисторах 14 и 15 находилось между порогами а и б (фиг. 2) триггера Шмидта 9, определяемыми резисторами 22-24. Это обеспечивает сохранение включенного состояния триггера 9 после прохождения фронта импульса с выхода задающего генератора 7. При этом предварительный усилитель 10 открывает полупроводниковый ключ 1 и подает напряжение на трансформатор 2, а с него - на выпрямители 3 и 17. Выключение триггера 9 производится компаратором 6 в момент равенства сигнала с датчика 11 тока и сигнала с выхода узла 5 обратной связи, определяемого отклонением выходного напряжения от напряжения источника опорного напряжения. Далее процесс повторяется.

Таким образом осуществляется широтно-импульсная модуляция по отклонению и стабилизация выходного напряжения преобразователя.

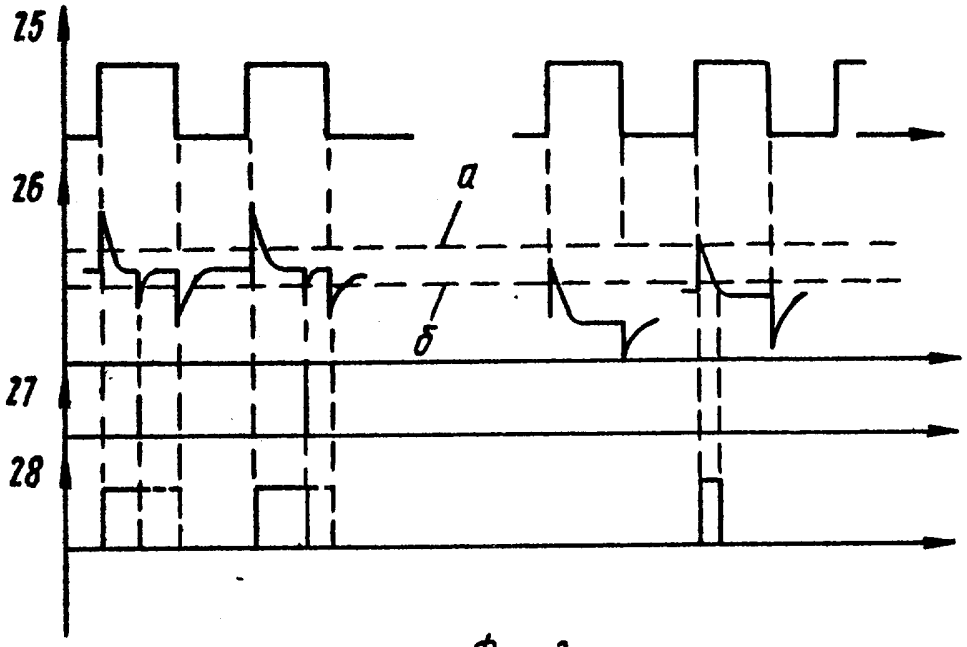
Работа преобразователя иллюстрируется временными диаграммами процессов (фиг. 2) в правой части - в процессе запуска, в левой части - в установившемся режиме. При этом на диаграмме 25 - напряжение на выходе задающего генератора 7, на диаграмме 26 - напряжение на входе триггера Шмидта 9, на диаграмме 27 - напряжение на выходе компаратора 6, а на диаграмме 28 - напряжение на выходе предварительного усилителя 10.

Таким образом, алгоритм работы устройства позволяет осуществить простую реализацию цепей запуска, что снижает трудоемкость изготовления устройства и повышает удельные массогабаритные показатели. При этом одновременно решается проблема плавного запуска, что дополнительно повышает надежность устройства.

Формула изобретения

1. Однотактный преобразователь постоянного напряжения, содержащий трансформатор, вторичная обмотка которого соединена через выпрямитель и фильтр с выходными выводами, первичная обмотка включена между первым входным выводом и первым силовым выводом полупроводникового ключа, второй силовой вывод которого присоединен к первому входу компаратора и через датчик тока - к второму входному выводу, третья обмотка трансформатора, соединенная через выпрямительный диод с выводами питания задающего генератора, порогового элемента и фильтрующего конденсатора, первый из которых подключен к второму входному выводу, а второй соединен через пусковую цепь с первым входным выводом, резистивный делитель напряжения, включенный между вторым входным выводом и выходом порогового элемента, предварительный усилитель, выход которого подключен к входу управления полупроводникового ключа, конденсатор, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности путем снижения пускового тока полупроводникового ключа, введен триггер Шмидта и узел обратной связи, вход которого подключен к выходным выводам, а выход присоединен к второму входу компаратора, выход которого подключен к среднему выводу резистивного делителя, соединенного через конденсатор с выходом задающего генератора и подключенного к входу триггера Шмидта, выход которого присоединен к входу предварительного усилителя.

2. Преобразователь по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что пороговый элемент выполнен на транзисторе, эмиттер которого подключен к второму выводу фильтрующего конденсатора, коллектор - к выходному выводу порогового элемента, а база - к среднему выводу второго резистивного делителя, включенного между выводами фильтрующего конденсатора.



Фиг. 2

Составитель В.Ежов
Редактор А.Шандор Техред Л.Сердюкова Корректор Н.Ревская

Заказ 1957 Тираж 393 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