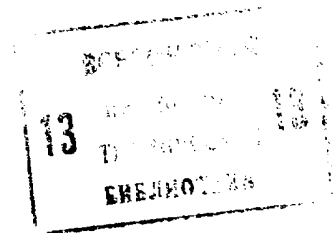




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3695691/24-07

(22) 16.01.84

(46) 23.03.86. Бюл. № 11

(71) Ленинградский ордена Ленина
электротехнический институт
им. В.И.Ульянова (Ленина) и Шахтин-
ский технологический институт

(72) А.Б.Исаков, М.В.Капитонов,
К.П.Полянин, Н.Н.Прокопенко,
Ю.М.Соколов и Е.И.Старченко

(53) 621.316.722.1(088.8)

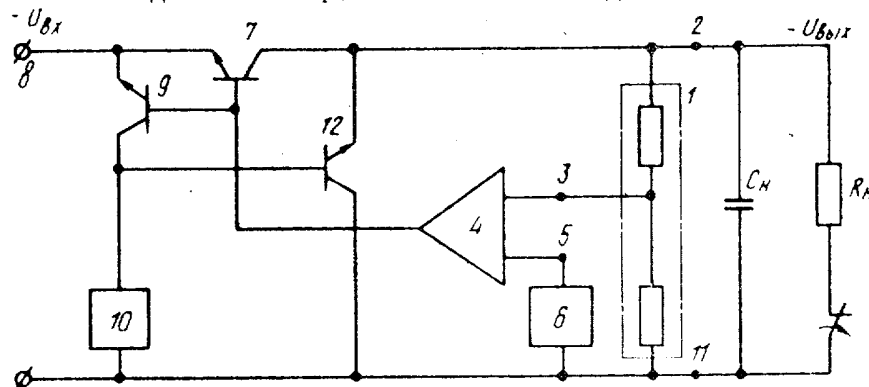
(56) Патент США № 4075546,
кл. G 05 F 1/56, 1978.

Патент Польши № 69127,
кл. G 05 F 1/56, 1973.

(54) СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯ-
ЖЕНИЯ

(57) Изобретение позволяет улучшить динамические характеристики стабилизатора постоянного напряжения при импульсном характере нагрузки. Стабилизатор содержит делитель выходного напряжения 1, усилитель сигнала рассогласования 4, источник опорного напряжения 6. В стабилизатор введен управляющий транзистор 9 и источник 10 тока. Последовательно ре-

гулирующий транзистор 7 подключен эмиттером к входному выводу 8, а коллектором - к выводу 2. При этом база-эмиттерная цепь управляющего транзистора 9 подключена параллельно база-эмиттерной цепи транзистора 7, а коллектор соединен с базой шунтирующего транзистора 12 и через источник 10 тока - с общей шиной. Быстрый перезаряд конденсатора C_H обеспечивается транзистором 12 с помощью источника 10 тока. Пока транзистор 7 находится в активном режиме, ток источника 10 замыкается через транзистор 9. В этом случае транзистор 12 закрыт. Когда закрывается транзистор 7, закрывается и транзистор 9. При этом ток источника 10 поступает в базу транзистора 12 и открывает его. Ток транзистора 12 форсирует перезаряд конденсатора C_H . При скачкообразном увеличении тока нагрузки переходной процесс на выходе стабилизатора протекает сравнительно быстро, так как транзистор 7 обеспечивает отработку всех изменений выходного тока. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для электропитания радиоэлектронной аппаратуры.

Цель изобретения - улучшение динамических характеристик стабилизатора при импульсном характере нагрузки.

На фиг.1 представлена схема стабилизатора постоянного напряжения; на фиг.2 - кривые переходного процесса на выходе стабилизатора.

Стабилизатор постоянного напряжения (фиг.1) содержит делитель выходного напряжения 1, вход которого подключен к выходному выводу 2, а выход к первому входу 3 усилителя сигнала рассогласования 4, второй вход 5 которого соединен с выходом источника опорного напряжения 6, а выход усилителя 4 подключен к базе последовательного регулирующего транзистора 7, эмиттер которого подключен к входному выводу 8, а коллектор - к выводу 2, управляющий транзистор 9, эмиттер которого соединен с эмиттером транзистора 7, база - с базой транзистора 7, источник 10 тока, включенный между общей шиной 11 и коллектором транзистора 9, шунтирующий транзистор 12, эмиттером подключенный к выводу 2, коллектором - к общей шине 11, а базой - к коллектору транзистора 9. Вместо одиночного транзистора 12 могут использоваться составные транзисторы одного или разного типа проводимости. В качестве источника 10 тока может применяться резистор или более сложная схема.

Мощные выходные регулирующие транзисторы в интегральном исполнении реализуются в виде параллельного соединения нескольких маломощных транзисторов с токовыравнивающими резисторами в эмиттерных цепях. Поэтому управляющий транзистор 9 (фиг.1) при полупроводниковом исполнении микросхемы является одной из секций мощного транзистора с иным подключением коллектора, что упрощает реализацию устройства.

Поскольку нагрузка стабилизатора носит емкостной характер, то она совместно с корректирующими цепями усилителя сигнала рассогласования 4 обеспечивает устойчивую работу стабилизатора постоянного напряжения.

Стабилизатор постоянного напряжения работает следующим образом.

Пусть ток нагрузки I_n скачкообразно меняется от своего максимального значения $I_{n \max}$ до минимального $I_{n \min}$, соответствующего холостому ходу на выходе стабилизатора и равному нулю.

В начальный промежуток времени после скачкообразного снижения тока нагрузки коллекторный ток транзистора 7 не уменьшается и, следовательно, ток на выходе стабилизатора ($I_{\text{вых}}$) имеет максимальное значение, равное $I_{n \max}$. Это связано с инерционностью канала обратной связи (усилителя сигнала рассогласования), которая особенно сильно проявляется при наличии корректирующих конденсаторов. Ток $I_{\text{вых}}$ приводит к излишнему накоплению заряда на конденсаторе нагрузки C_n появлению выброса на начальном участке переходного процесса (фиг.2, кривая А, участок α).

Далее должен происходить разряд конденсатора C_n . Транзистор 7 обеспечить этот процесс не может, так как позволяет реализовать лишь одно направление выходного тока. Под воздействием сигнала обратной связи через делитель 1 и усилитель 4 закрывается (переходит в режим отсечки) и регулирующий транзистор 7. Конденсатор C_n начинает перезаряжаться по цепи делителя 1. Ток делителя $I_{\text{двн}}$, как правило, на несколько порядков меньше тока $I_{\text{вых макс}}$.

Таким образом, в начальный промежуток времени конденсатор C_n заряжается током $I_{\text{вых макс}}$, а после запираания транзистора 7 разряд C_n происходит по сравнительно высокоомной цепи делителя 1 током $I_{\text{двн}}$. Поэтому в переходном процессе появляется спадающий участок относительно малой крутизны (фиг.2, кривая А, участок β). При колебательном характере переходного процесса на выходе стабилизатора быстронарастающие (нечетные) участки переходного процесса, соответствующие активному режиму работы транзистора 7, чередуются со слабозатухающими (четными) участками, соответствующими переходу транзистора 7 в режим отсечки.

Быстрый перезаряд конденсатора C_n обеспечивается транзистором 12 с помощью источника 10 тока. Пока транзистор 7 находится в активном режи-

ме, ток источника 10 замыкается через управляющий транзистор 9. В этом случае шунтирующий транзистор 12 закрыт, т.е. находится в режиме отсечки. Когда закрывается транзистор 7, то закрывается и управляющий транзистор 9. При этом ток I_B источника 10 поступает в базу шунтирующего транзистора 12 и открывает его. В эмиттерной цепи транзистора 12 и выходной цепи стабилизатора появляется ток $I_{доп} \approx \beta \cdot I_B$, где β - коэффициент усиления тока базы транзистора 12. Этот ток форсирует перезаряд конденсатора (фиг.2, кривая Б).

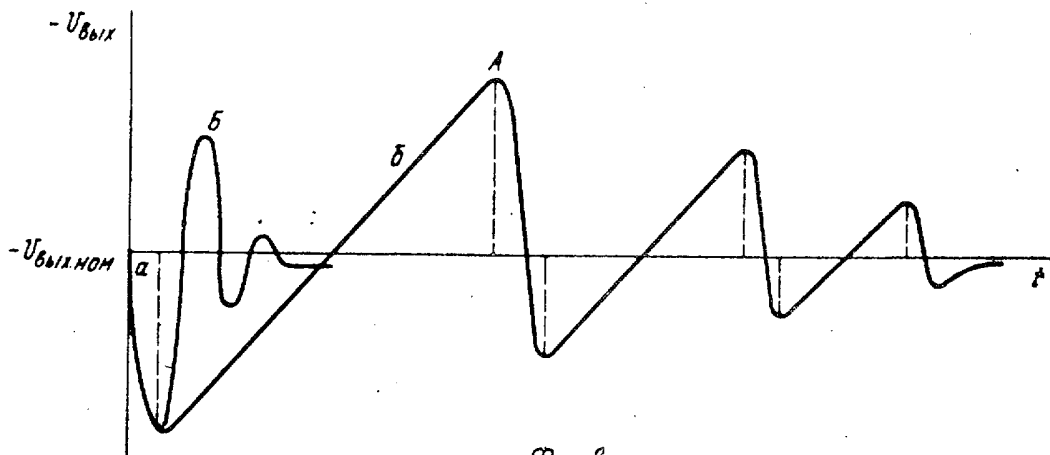
При скачкообразном увеличении тока нагрузки переходный процесс на выходе стабилизатора протекает сравнительно быстро, так как в этом случае выходной регулирующий транзистор 7 обеспечивает отработку всех изменений выходного тока.

Преимущества предлагаемого устройства связаны с тем, что в 1,5-2 раза улучшаются основные показатели переходного процесса на выходе стабилизатора при импульсной нагрузке. Это позволяет повысить надежность функционирования быстродействующей радиоэлектронной аппаратуры, у которой возможны сбои из-за длительных переходных процессов в цепях питания. Кроме того, улучшение динамических характеристик стабилизаторов постоян-

ного напряжения позволяет снизить требования к цепям развязки функциональных узлов по питанию при проектировании аппаратуры различного назначения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Стабилизатор постоянного напряжения, содержащий последовательный регулирующий транзистор, включенный между входным и выходным выводами, базой соединенный с выходом усилителя сигнала рассогласования, входы которого соединены с делителем выходного напряжения и источником опорного напряжения, шунтирующий транзистор, подключенный эмиттером к выходному выводу, коллектором - к общей шине, а базой - к цепи управления, отличающийся тем, что, с целью улучшения динамических характеристик стабилизатора, в него введены управляющий транзистор и источник тока, а последовательный регулирующий транзистор подключен эмиттером к входному выводу, при этом базо-эмиттерная цепь управляющего транзистора подключена параллельно базо-эмиттерной цепи последовательного регулирующего транзистора, а коллектор соединен с базой шунтирующего транзистора и через источник тока - с общей шиной.



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 1323/54 Тираж 836 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4