



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

ПАТЕНТНОЕ БЮРО СССР
Общественная МБД

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 710035

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 13.02.78 (21) 2578206/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.01.80. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 18.01.80

(51) М. Кл.²

G 05 F 1/58

(53) УДК 621.316.
.722.1 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.В.Даниленко, И.И.Дикарев, В.Ф.Кавинцов и Г.И.Шижин

(71) Заявитель

(54) КЛЮЧЕВОЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

1
Изобретение относится к радио-
электронике и может быть использо-
вано во вторичных источниках питания
радиоэлектронной аппаратуры.

Известен ключевой стабилизатор на-
пряжения, содержащий ключевой и ком-
мутирующий транзисторы, ЛДС-фильтр,
источник опорного напряжения, усили-
тель обратной связи и триггер [1].

Указанный стабилизатор имеет сле-
дующие недостатки.

Область применения стабилизатора
ограничена необходимостью дополнитель-
ного изолированного источника пита-
ния.

Схема триггера, включенная на вхо-
де стабилизатора, вызывает уменьше-
ние КПД при увеличении напряжения
питания.

При включении питания возможна
установка триггера в состояние, за-
прещающее запуск стабилизатора. Для
надежного запуска необходимо введе-
ние дополнительной пусковой цепи.

Наиболее близким к изобретению
техническим решением является ключе-
вой стабилизатор напряжения с после-
довательным регулирующим транзисто-
ром, содержащий ЛДС-фильтр, источ-
ник опорного напряжения, управляющий

2
и коммутирующий транзисторы, коллек-
торами подключенные к базе регулиру-
ющего транзистора, усилитель обрат-
ной связи, выходом подключенный к
базе управляющего транзистора, и ди-
од [2].

В указанном стабилизаторе при
открытом ключевом транзисторе напря-
жение конденсатора времязадающей
RC-цепи, равное напряжению питания,
прикладывается к переходу база-эмит-
тер управляющего транзистора в обрат-
ной полярности, что вызывает его об-
ратимый пробой и, следовательно, по-
вышает вероятность отказа стабилиза-
тора. Увеличение задержки в закрыва-
нии регулирующего транзистора отно-
сительно момента срабатывания усили-
теля обратной связи из-за инерцион-
ности времязадающей RC-цепи при уве-
личении напряжения питания приводит
к увеличению выходного напряжения
стабилизатора. Увеличение тока базы
регулирующего и управляющего тран-
зисторов сверх необходимых величин
при увеличении напряжения питания
вызывает ухудшение КПД стабилизатора.
Для стабилизатора необходимо наличие
пусковой цепи.

При работе стабилизатора в большом диапазоне напряжений питания эти недостатки имеют существенное значение.

Целью настоящего изобретения является повышение КПД стабилизатора.

Поставленная цель достигается тем, что в ключевом стабилизаторе напряжения с последовательным регулирующим транзистором, содержащем ЛДС-фильтр, источник опорного напряжения, управляющий и коммутирующий транзисторы, коллекторами подключенные к базе регулирующего транзистора, усилитель обратной связи, выходом подключенный к базе управляющего транзистора, и диод, вход ЛДС-фильтра через катод-анод диода подключен к базе коммутирующего транзистора, эмиттер и база которого подключены к общей силовой шине через вновь введенные соответственно первый резистор и стабилитрон, а входной вывод стабилизатора через вновь введенный второй резистор соединен с базой коммутирующего транзистора.

Схема ключевого стабилизатора напряжения представлена на чертеже.

Эмиттер управляющего транзистора 1 непосредственно и эмиттер регулирующего транзистора 2 через резистор 3 соединены с входной клеммой. База транзистора 2 соединена с коллектором транзистора 1 и коммутирующего транзистора 4. База транзистора 1 соединена с анодом диода 5, с коллектором транзистора 6 усилителя обратной связи. Катод диода 5 соединен с эмиттером транзистора 2. Эмиттер транзистора 4 через резистор 7 соединен с общей шиной. База транзистора 4 соединена через дополнительный резистор 8 с входной клеммой, а также с анодом диода 9 и с катодом стабилитрона 10. Катод диода 9 соединен с коллектором транзистора 2, с катодом диода 11 и через дроссель фильтра 12 - с выходной клеммой. Аноды стабилитрона 10 и диода 11 соединены с общей шиной. Между выходной клеммой и общей шиной включены конденсатор 13 фильтра и на резисторах делитель 14, 15, средняя точка которого соединена с базой транзистора 6. Эмиттер транзистора 6 соединен с катодом опорного стабилитрона 16 и через резистор 17 - с выходной клеммой.

Анод стабилитрона 16 соединен с общей шиной.

Стабилизатор напряжения работает следующим образом.

При поступлении напряжения питания на вход стабилизатора током, протекающим через резистор 8, открывается транзистор 4 и вызывает открытие транзистора 2. При изменении напряжения питания базовый ток тран-

зистора 2 поддерживается постоянным с помощью транзистора 4, работающего в режиме стабилизатора тока. Постоянное напряжение на базе транзистора 4 поддерживается стабилитроном 10. При открытом транзисторе 2 через дроссель 12 протекает линейно нарастающий ток, который поступает в нагрузку и заряжает конденсатор 13. Выходное напряжение стабилизатора увеличивается. При достижении выходным напряжением заданной величины открывается транзистор 6, вызывая открытие транзистора 1 и закрытие транзистора 2. Напряжение на коллекторе транзистора 2 скачком изменяется до величины прямого падения напряжения на диоде 11 с помощью диода 9, вызывая закрытие транзистора 4. При закрытом транзисторе 2 энергия, запасенная в дросселе 13, передается в нагрузку, ток дросселя уменьшается. При токе дросселя равном нулю, напряжение на коллекторе транзистора 2 увеличивается. При этом транзистор 4 открывается, вызывая открытие транзистора 2.

Функцию защиты от короткого замыкания нагрузки выполняют резистор 3 и диод 5. При достижении коллекторным током транзистора 2 предельно допустимой величины падение напряжения на резисторе 3 вызывает смещение в прямом направлении диода 5, открытие транзистора 1 и, следовательно, закрытие транзистора 2.

Таким образом в стабилизаторе обеспечено надежное открытие регулирующего транзистора коммутирующим при уменьшении тока дросселя и его надежное закрытие транзистором усилителя обратной связи при достижении выходным напряжением заданной величины, а также обеспечено отсутствие пробоев перехода база-эмиттер управляющего транзистора вследствие исключения времязадающей RC-цепи, что повышает надежность функционирования стабилизатора.

Исключение времязадающей RC-цепи повышает стабильность выходного напряжения стабилизатора при изменении напряжения питания за счет исключения задержки в закрытии регулирующего транзистора относительно момента открывания транзистора усилителя обратной связи.

Потери в стабилизаторе сведены к минимуму за счет стабилизации тока базы регулирующего транзистора и защиты его базы только на время открытого состояния.

Формула изобретения

Ключевой стабилизатор напряжения с последовательным регулирующим транзистором, содержащий ЛДС-фильтр, ис-

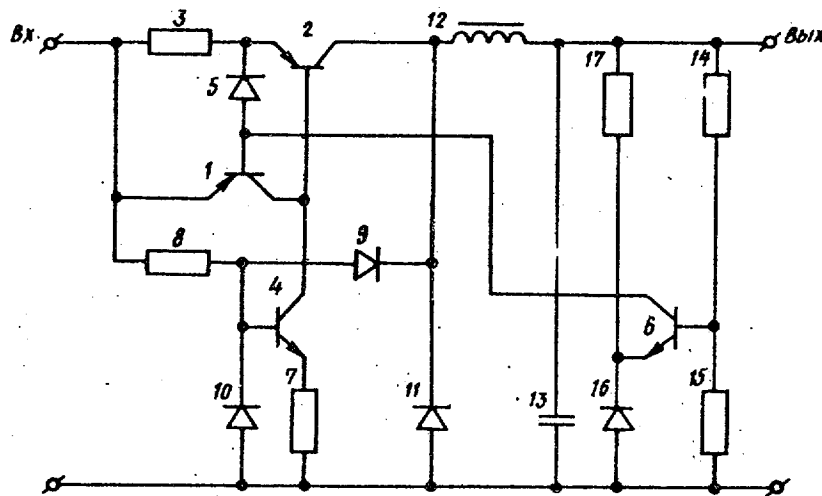
точник опорного напряжения, управляющий и коммутирующий транзисторы, коллекторами подключенные к базе регулирующего транзистора, усилитель обратной связи, выходом подключенный к базе управляющего транзистора, и диод, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД, вход ЛДС-фильтра через катод-анод упомянутого диода подключен к базе коммутирующего транзистора, эмиттер и база которого подключены к общей силовой шине через вновь введенные со-

ответственно первый резистор и стабилитрон, а входной вывод стабилизатора через вновь введенный второй резистор соединен с базой коммутирующего транзистора.

5 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Грейвер Е.С. Ключевые стабилизаторы напряжения постоянного тока, М., Связь, 1970, с. 134, рис. 6.21.

10 2. Авторское свидетельство № 440658, кл. G 05 F 1/56, 1973 (прототип).



Составитель О.Габудатов

Редактор Н.Коган

Техред О.Андрейко

Корректор Н.Стец

Заказ 8760/49

Тираж 956

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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