



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11)

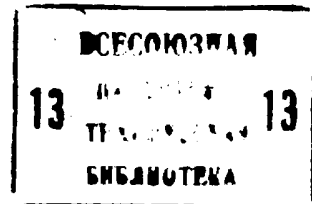
1312552

A1

(51) 4 G 05 F 1/573

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



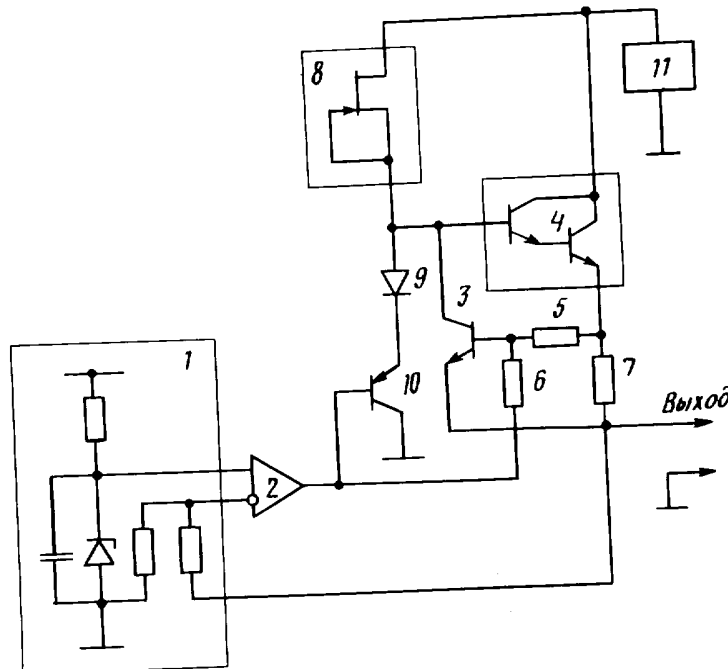
- (21) 3873585/24-07
(22) 09.01.85
(46) 23.05.87. Бюл. № 19
(72) А. В. Чурбаков и Ю. В. Суханов
(53) 621.316.722.1 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 760067, кл. G 05 H 1/58, 1980.

Додик С. Д. Полупроводниковые стабилизаторы постоянного напряжения и тока (с непрерывным регулированием). М.: Советское радио, 1980, с. 265, рис. 10.5 б.

(54) СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ЗАЩИТОЙ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в вторичных источниках электропитания. Целью

изобретения является повышение надежности при одновременном расширении диапазона выходных напряжений. При возникновении перегрузки часть тока токостабилизирующего двухполюсника 8, минуя регулирующий транзистор 4, ответвляется через защитный транзистор 3. При больших перегрузках через защитный транзистор 3 ответвляется весь ток, что приводит к снижению выходного напряжения, в результате чего выходное напряжение дифференциального усилителя 2, включенного в цепь обратной связи, увеличивается, что вызывает полное отпирание транзистора защиты 3 и полное запирание регулирующего транзистора 4. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1312552** **A1**

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано во вторичных источниках питания.

Цель изобретения — повышение надежности при одновременном расширении диапазона выходных напряжений.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения постоянного тока с защитой.

Устройство содержит блок 1 опорных напряжений и дифференциальный усилитель 2, входящие в состав измерительного усилительного узла обратной связи, защитный транзистор 3, эмиттер которого соединен с выходным выводом стабилизатора, а коллектор — с базой регулирующего транзистора 4, эмиттер которого через первый резистор 5 соединен с базой защитного транзистора 3 и с одним выводом второго резистора 6, а через датчик тока 7 — с выходным выводом, с которым соединен вход измерительно-усилительного узла, токостабилизирующий двухполюсник 8, диод 9 и управляющий транзистор 10 с противоположной регулирующему и защитному транзисторам проводимостью, база которого соединена с выходом дифференциального усилителя 2, являющегося выходом узла обратной связи, и с вторым выводом второго резистора 6, коллектор соединен с общей шиной, а эмиттер через диод 9 — с базой регулирующего транзистора 4 и с одним выводом токостабилизирующего двухполюсника 8, другой вывод которого соединен с входным выводом, к которому подключен источник 11 питания. Регулирующий транзистор 4 в данном варианте исполнения выполнен составным, токостабилизирующий двухполюсник 8 построен на полевом транзисторе. Для обеспечения дополнительной функции ключа в аварийном режиме транзистор 10 имеет проводимость, противоположную проводимости транзистора 3.

Устройство работает следующим образом.

В штатном режиме на выходе устройства формируется заданное значение напряжения стабилизации. В этом случае через датчик 7 тока течет ток нагрузки, не превышающий предельное значение, заданное сопротивлением датчика 7 тока, т. е. на датчике 7 тока падает напряжение менее 0,65 В (обычное падение напряжения на эмиттерном переходе), и транзистор 3 закрыт и не влияет на работу регулирующего транзистора 4. При этом ток через второй резистор 6 мал и не влияет на условия включения или выключения биполярного транзистора 3, так как потенциалы эмиттера регулирующего транзистора 4 и выхода дифференциального усилителя 2 примерно равны независимо от значений входного и выходного напряжений в силу того, что примерно равны падения напряжения на эмиттерном переходе регулиру-

ющего транзистора 4 и последовательно включенных эмиттерном переходе транзистора 10 и диода 9, которые в штатных условиях работы выполняют одновременно две функции: усилителя мощности и элементов сдвига уровня, в результате чего дифференциальный усилитель 2 работает в облегченном режиме и при выходном напряжении всегда ниже напряжения питания на 2—3 В. При этом максимальное выходное напряжение стабилизатора ограничивается напряжением питания за вычетом падений напряжения на эмиттерном переходе регулирующего транзистора 4 и на токостабилизирующем двухполюснике 8.

В режиме защиты стабилизатор работает следующим образом.

Если ток нагрузки возрастает до такого уровня, что начинает открываться транзистор 3, то через его коллектор потечет часть тока токостабилизирующего двухполюсника 8. При этом выходное напряжение стабилизатора **останется неизменным**, так как ответвившаяся в коллекторе транзистора 3 часть тока скомпенсируется уменьшением тока через транзистор 10 и диод 9 за счет действия отрицательной обратной связи через дифференциальный усилитель 2 и блок 1 опорных напряжений. Если же ток нагрузки увеличится настолько, что через транзистор 3 в базу регулирующего транзистора 4 потечет весь ток токостабилизирующего двухполюсника 8, т. е. ток через второй транзистор 10 и диод 9 уменьшится до нуля, то выходное напряжение стабилизатора начнет снижаться. Баланс напряжений в блоке опорных напряжений нарушится, и для компенсации снижения выходного стабилизатора выходное напряжение дифференциального усилителя 2 начнет повышаться. Но так как запас тока, ответвляющегося в диод 9 и транзистор 10, уже исчерпан, то регулирование выходного напряжения стабилизатора становится невозможным, и цепь отрицательной обратной связи размыкается. В результате дифференциальный усилитель 2 начинает выполнять роль компаратора, и за счет большого коэффициента усиления по напряжению его выходное напряжение скачком увеличивается до максимального, что приводит к скачкообразному увеличению тока через резисторы 6 и 5 и к насыщению транзистора 3, через который потечет весь ток токостабилизирующего двухполюсника 8. Регулирующий транзистор 4 полностью закроется, выходное напряжение стабилизатора упадет практически до нуля, что еще больше насытит транзистор 3, так как возрастет его базовый ток.

Для приведения стабилизатора в исходное состояние необходимо отключить его от источника питания или от нагрузки, устранить причину перегрузки и снова подключить к источнику питания или к

нагрузке. Для включения устройства не требуется специальных запускающих цепей, так как в составе блока опорных напряжений всегда имеются емкостные фильтры, в связи с чем входные цепи дифференциального усилителя 2 значительно инерционнее выходной цепи стабилизатора, напряжение на выходе которого мгновенно возрастает до номинального, так как база мощного регулирующего транзистора 4 при включении сразу же подключается к шине источника 11 питания через токостабилизирующий двухполюсник 8.

Предложенное устройство эффективно защищено от коротких замыканий, так как схема защиты действует аналогично случаю перегрузки по току, т. е. выходное напряжение дифференциального усилителя 2 резко возрастает до максимума и через резистор 6 открывает и насытит транзистор 3.

Дополнительной функцией диода 9 является защита эмиттерного перехода второго транзистора 10 до обратного пробоя.

Изобретение позволяет повысить надежность и расширить диапазон выходных напряжений. В дифференциальном усилителе 2 совмещаются две функции: компаратора — в аварийном режиме работы и блока сравнения в цепи стабилизирующей отрицательной обратной связи — в штатном режиме. Цепь из диода 9 и транзистора 10 совмещает в себе функции усилителя мощности и элементов сдвига уровня в штатном режиме работы и ключа — в аварийном. Устройство сохраняет свои высокие характеристики во всем рабочем диапазоне входных и выходных напряжений без изме-

нения параметров элементов цепей защиты, т. е. без регулировки.

Формула изобретения

- 5 Стабилизатор напряжения постоянного тока с защитой, содержащий регулирующий транзистор, соединенный коллектором с входным выводом, измерительно-усилительный
- 10 узел обратной связи на базе дифференциального усилителя с блоком опорного напряжения, подключенный входом относительно общей шины к выходному выводу, датчик тока, включенный между эмиттером регулирующего транзистора и выходным выводом, защитный транзистор, соединенный коллектором и эмиттером соответственно с базой регулирующего транзистора и выходным выводом, и два резистора, первые выводы которых подключены к базе защитного транзистора, а второй вывод
- 20 первого резистора соединен с эмиттером регулирующего транзистора, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности при одновременном расширении диапазона выходных напряжений, в него введены токостабилизирующий двухполюсник, диод и управляющий транзистор, при этом токостабилизирующий двухполюсник включен между входным выводом и базой регулирующего транзистора, диод включен между базой регулирующего транзистора и эмиттером
- 25 управляющего транзистора, коллектор которого соединен с общей шиной, а база — с выходом дифференциального усилителя измерительно-усилительного узла обратной связи и с другим выводом второго резистора.
- 30

Редактор В. Данко
Заказ 1843/46

Составитель О. Овсянников
Техред И. Верес
Тираж 864

Корректор А. Зимоков
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж—35, Раушская наб., д. 4/5
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4