Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 763868

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 06.03.78 (21) 2587284/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.09.80. Бюллетень № 34

Дата опубликования описания 25.09.80

(51) М. Кл.[3] G 05 F 1/56

(53) УДК 621.316.722.1(088.8)

(72) Авторы изобретения В. Н. Криницын, Е. Е. Михайлов и А. М. Репин

(71) Заявитель —

(54) СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к средствам поддерживания постоянного напряжения и может быть использовано в системах вторичного электропитания.

Известен стабилизатор постоянного тока с непрерывным регулированием [1].

Недостатком применения стабилизаторов напряжения с непрерывным регулированием является необходимость их расчета на максимальный ток нагрузки, при этом потери достигают значительной величины и требуются большие площади поверхности теплоотводящих радиаторов для регулирующих транзисторов, что приводит к увеличению массы и габаритов системы вторичного электропитания в целом. Кроме того, низкий КПД подобных устройств снижает время полезного функционирования объектов при использовании в качестве первичной сети аккумуляторных батарей без возможности подзарядки.

Наиболее близким техническим решением к данному изобретению является стабилизатор постоянного напряжения, содержащий включенный в одну из силовых шин регулирующий элемент, входом соединенный с входным выводом, а выходом — с первым

2

выводом накопительного дросселя и через коммутирующий диод — с общей шиной, узел управления, входом подключенный к второму выводу накопительного дросселя, а выходом — к базе управляющего транзистора и через последовательно соединенные первые резистор и конденсатор к выходу регулирующего элемента, коллектор управляющего транзистора подсоединен к точке соединения последовательной цепочки, состоящей из параллельно соединенных вторых резистора и конденсатора, подключенных к управляющему входу регулирующего элемента и третьего резистора, подключенного к общей шине, а эмиттер — к входному выводу [2].

Однако в известном стабилизаторе невозможно получить малый уровень пульсаций выходного напряжения и низкий уровень наводимых помех даже при малых значениях тока нагрузки.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей стабилизатора напряжения путем уменьшения уровня пульсаций выходного напряжения при значениях тока нагрузки меньше установленного уровня.

Поставленная цель достигается тем, что в предлагаемый стабилизатор постоянного напряжения введен датчик тока, включенный между вторым выводом накопительного дросселя и выходным выводом, выход которого соединен с входом введенного прерывателя, выходом подключенного параллельно накопительному дросселю.

На чертеже показана принципиальная электрическая схема предлагаемого стабилизатора.

Стабилизатор содержит регулирующий составной элемент на транзисторах 1, 2, управляющий транзистор 3, коллектор которого подключен к базе транзистора 2 через цепочку из параллельно соединенных конденсатора 4 и резистора 5, резистор смещения 6, последовательно соединенные резистор 7 и конденсатор 8, включенные между коллектором регулирующего и базой управляющего транзисторов, сглаживающий фильтр, включенный последовательно с нагрузкой и состоящий из коммутирующего диода 9 и накопительного дросселя 10, прерыватель 11, включенный параллельно накопительному дросселю, усилитель постоянного тока со схемой сравнения 12, выход которого соединен с базой управляющего транзистора, источник 13 опорного (эталонного) напряжения, датчик 14 тока нагрузки, включенный последовательно с нагрузкой, делитель выходного напряжения, состоящий из резисторов 15, 16 конденсатор 17 сглаживающего фильтра.

Устройство работает следующим образом.

При токе нагрузки, меньшем установленного уровня, датчик 14 тока воздействует на прерыватель 11 так, что накопительный дроссель электрически замкнут накоротко. При этом режим автоколебаний не возникает и регулирующий составной элемент на транзисторах 1, 2 работает в непрерывном (линейном) режиме регулирования.

Непрерывный сигнал управления регулирующим элементом снимается с усилителя постоянного тока со схемой сравнения 12 и представляет собой усиленную разность выходного и опорного напряжений.

Величина пульсаций выходного напряжения незначительна, а наводимые в нагрузку помехи практически отсутствуют.

При повышении током нагрузки заданного уровня датчик 14 воздействует на прерыватель 11 таким образом, что цепь прерывателя, включенного параллельно дросселю, разомкнута, при этом регулирующий составной элемент на транзисторах 1, 2, управляющий транзистор 3 и конденсатор 8 образуют схему несимметричного мультивибратора, работающего в режиме автоколебаний. Когда управляющий транзистор 3 открыт и насыщен, регулирующий составной элемент на транзисторах 1, 2 закрыт, в следующий полупериод транзистор 3 закрыт, а регулирующий составной элемент транзистора 1, 2 открыт и насыщен.

Время открытого состояния регулирующего элемента определяется постоянной времени разряда конденсатора 8 через транзистор усилителя постоянного тока со схемой сравнения 12, следовательно зависит от разности части выходного напряжения, получаемого с делителя напряжения, состоящего из резисторов 15, 16, и опорного напряжения, получаемого с источника опорного напряжения.

Частота коммутации определяется резистором 7 и конденсатором 8 время-задающей цепи, индуктивностью дросселя 10 и величиной емкости конденсатора 17.

Таким образом, регулирование осуществляется изменением времени проводящего состояния (скважности импульсов несимметричного мультивибратора) регулирующего составного элемента в зависимости от величины выходного напряжения стабилизатора.

С помощью фильтра, состоящего из коммутирующего диода 9, дросселя 10, конденсатора 17 осуществляется демодуляция последовательности импульсов в постоянное напряжение заданной величины. Цепочка из параллельно соединенных конденсатора 4 и резистора 5 обеспечивает надежное запирание регулирующего элемента на транзистор 1, 2 в один из полупериодов.

КПД устройства при значительном увеличенном токе достаточно велик, а регулирующий элемент не требует увеличения поверхности радиатора в связи с работой в импульсном режиме.

Таким образом, в предлагаемом стабилизаторе постоянного напряжения, при токе нагрузки, не превышающем заданного значения, пульсации выходного напряжения имеют незначительную величину, помехи, наводимые от стабилизатора в нагрузку, практически отсутствуют, а при превышении током нагрузки установленного уровня и многократном его увеличении КПД устройства резко возрастает, масса же и габариты остаются неизменными и меньше, чем у существующих аналогов.

Отличительной особенностью предлагаемого стабилизатора напряжения является постоянство абсолютной величины выходного напряжения в обоих указанных режимах работы. В качестве управляемого прерывателя могут быть использованы герконы, контакты токового реле, тиристорные и транзисторные схемы.

Формула изобретения

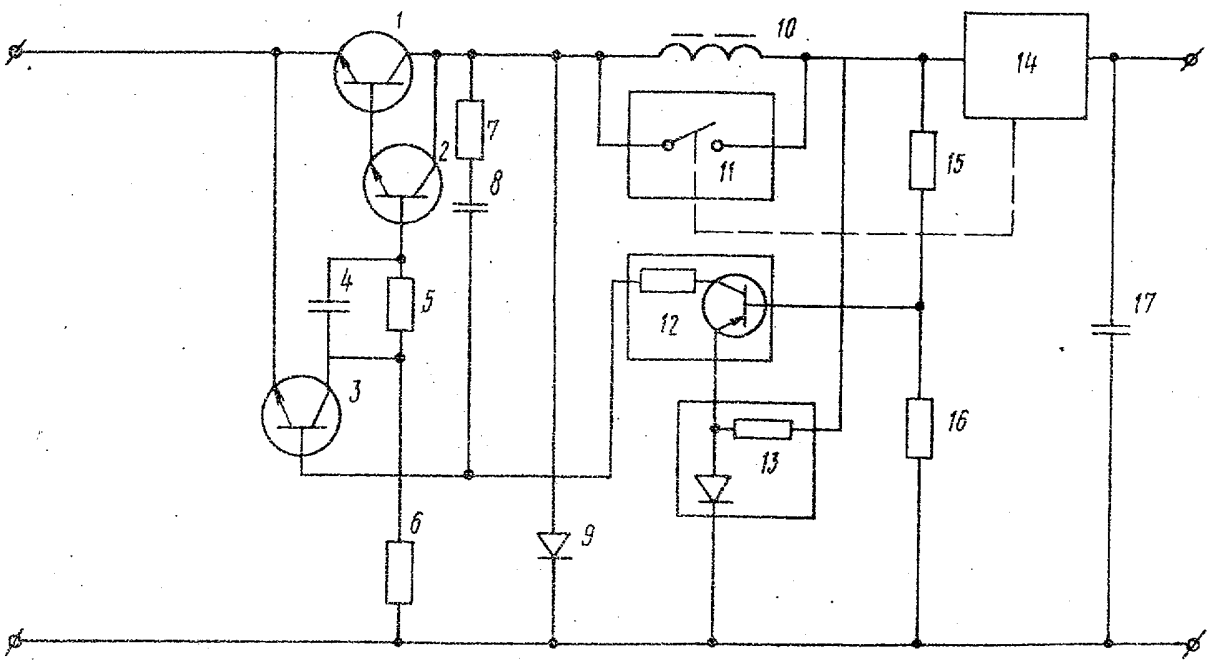
Стабилизатор постоянного напряжения, содержащий включенный в одну из силовых шин регулирующий элемент, входом соединенный с входным выводом, а выходом —

с первым выводом накопительного дросселя и через коммутирующий диод — с общей шиной, узел управления, входом подключенный к второму выводу накопительного дросселя, а выходом — к базе управляющего транзистора и через последовательно соединенные первые резистор и конденсатор — к выходу регулирующего элемента, коллектор управляющего транзистора подсоединен к точке соединения последовательной цепочки, состоящей из паралельно соединенных вторых резистора и конденсатора, подключенных к управляющему входу регулирующего элемента и третьего резистора, подключенного к общей шине, а эмиттер — к входному выводу, *отличающийся* тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем уменьшения пульсаций выходного напряжения при значениях тока нагрузки меньше установленного уровня, в него введен датчик тока, включенный между вторым выводом накопительного дросселя и выходным выводом, выход которого соединен с входом введенного прерывателя, выходом подключенного параллельно накопительному дросселю.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Источники электропитания на полупроводниковых приборах. Проектирование и расчет. Под ред. С. Д. Додика и И. И. Гальперина. М., Сов радио, 1969, с. 98.

2. Полупроводниковые приборы в технике электросвязи, под ред. И. Ф. Николаевского М., Связь. 1972, вып. 10, с. 210, рис. 5.



Составитель С. Горбачова
Редактор И. Шубина Техред К. Шуфрич Корректор Н. Стец
Заказ 6281/41 Тираж 956 Подписное
ВНИИПИ 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