



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 860033

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 761995

(22) Заявлено 11.10.79 (21) 2826111/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.08.81. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 31.08.81

(51) М. Кл.³

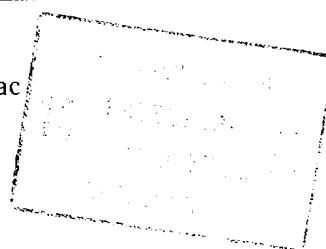
G 05 F 1/58

(53) УДК 621.316.
.722.1 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. П. Пукас и И. П. Пукас

(71) Заявитель



(54) ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в составе устройств автоматики и радиотехники.

По основному авт. св. № 761995 известен импульсный стабилизатор напряжения, содержащий мостовой диодный выпрямитель без фильтра, ключевой регулирующий элемент, включенный последовательно в силовую шину, управляющим входом подключенный к выходу узла управления на транзисторе, база которого подключена к выходным выводам мостового выпрямителя, а эмиттер — к источнику опорного напряжения, выходной фильтр, диод, анод которого подключен к эмиттеру транзистора узла управления, а катод — к выходу регулирующего элемента, резистор, подключенный между базой транзистора узла управления и выходом регулирующего элемента [1].

Однако известный импульсный стабилизатор характеризуется недостаточно высоким КПД при стабилизации низкого напряжения, а также недостаточным сглаживанием пульсаций.

Цель изобретения — повышение КПД и уменьшение уровня пульсаций.

2

Поставленная цель достигается тем, что в импульсном стабилизаторе напряжения параллельно ключевому регулируемому элементу включена введенная цепь из последовательно соединенных конденсатора и второго диода, катод которого соединен с выходным выводом, а между точкой соединения конденсатора и второго диода и общей шиной включен третий введенный диод анодом к общей шине.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема импульсного стабилизатора напряжения.

Импульсный стабилизатор напряжения содержит мостовой диодный выпрямитель 1 без конденсатора, ключевой регулирующий элемент на транзисторе 2, имеющий выходную клемму 3, узел управления на транзисторе 4, в коллектор которого включен резистор 5, а эмиттер подключен к источнику 6 опорного напряжения (на стабилитроне), делители 7 и 8, состоящие из резисторов, подключенных к выходу мостового выпрямителя 1, включенный между выходной клеммой 3 и общей шиной 9, конденсатор 10 выходного фильтра. Параллельно коллек-

торно-эмиттерному переходу транзистора 2 включена цепь из последовательно соединенных конденсатора 11 и диода 12, катод которого соединен с выходной клеммой 3. Между точкой соединения конденсатора 11 и диода 12 и общей шиной 9 включен диод 13 анодом к общей шине 9. Кроме того, стабилизатор включает резистор 14 и диод 15.

Импульсный стабилизатор работает следующим образом.

Приложенное к стабилизатору переменное напряжение, например с частотой 50 Гц выпрямляется диодным мостовым выпрямителем 1, на выходе которого появляется пульсирующее напряжение из серии полуволн синусоиды с частотой 100 Гц. Это напряжение прикладывается к коллектору транзистора 2 и через делители 7 и 8 напряжения поступает на базу транзистора 4. Пока напряжение на базе транзистора 4 не превышает пробивного напряжения стабилитрона 6, транзистор 4 заперт, а транзистор 2 открыт благодаря подаче тока на его базу через резистор 5. Напряжение с выхода выпрямителя 1 через промежуток коллектор-эмиттер насыщенного транзистора 2 практически неослабленным передается на конденсатор фильтра 10 и через клемму 3 в нагрузку. При дальнейшем повышении амплитуды полуволны напряжения транзистор 4 открывается, через него протекает ток, вызывающий падение напряжения на резисторе 5, в результате чего напряжение на базе транзистора 2 становится ниже напряжения на его эмиттере и он надежно запирается. Транзистор 4 остается открытым, а транзистор 2 запертым, пока напряжение полуволны не перейдет максимум и на заднем фронте не уменьшится до уровня, при котором напряжение на базе транзистора 4 станет ниже пробивного напряжения стабилитрона 6. Однако в этот промежуток времени передача полуволны напряжения в нагрузку и конденсатор 10 продолжается через конденсатор 11 и диод 12 с коэффициентом деления напряжения, примерно равным соотношению емкостей конденсаторов 11 и 10. На заднем фронте полуволны напряжения, когда транзистор 4 снова запирается, а транзистор 2 открывается, подзарядка конденсатора фильтра 10 продолжается не только за счет тока заднего фронта полуволны, поступающей из мостового выпрямителя, но также благодаря разряду конденсатора 11. Напряжение конденсатора 11, равное части полуволны напряжения, прикладывается между коллектором транзистора 2 и общей шиной 9, на момент времени запирает верхние диоды мостового

выпрямителя 1, и конденсатор 11 разряжается через диод 13 и транзистор 2 на конденсатор 10 и нагрузку.

Таким образом, ток с выпрямителя 1 передается в нагрузку не только в передней и задней частях, но и в средней части каждой полуволны. Поэтому пульсации напряжения на конденсаторе 10 и нагрузке уменьшаются в 2—3 раза, а их частота составляет 300 Гц, что облегчает их последующее ослабление с помощью сглаживающего фильтра. Так как значительная часть тока передается в нагрузку через конденсатор 11 при запертом транзисторе 2, КПД стабилизатора повышается до 80—85%. Особенно высок КПД при стабилизации максимального напряжения, амплитуда которого выбирается из расчета, чтобы деленное емкостным делителем из конденсаторов 11 и 10 напряжение полуволны не превышало установленного уровня выходного стабилизированного напряжения.

При уменьшении входного напряжения уменьшаются часть тока, передаваемого через конденсатор 10, частота пульсаций (до 200 Гц) и немного КПД. Однако в диапазоне обычных колебаний напряжения сети на $\pm 10\%$ стабилизатор работает с высоким КПД и низким уровнем пульсаций.

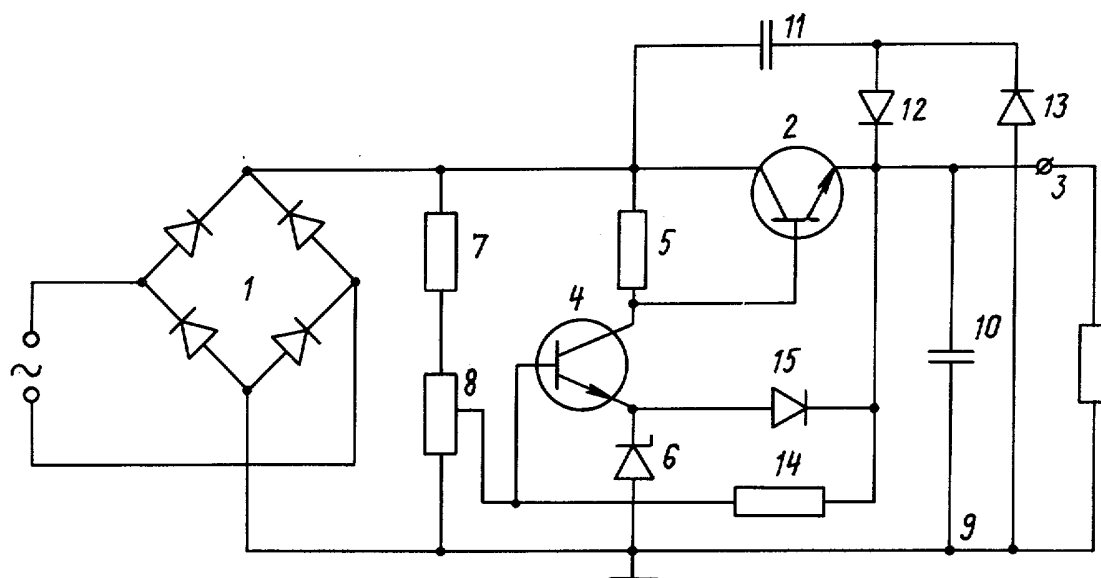
Отрицательная обратная связь с выхода на базу транзистора 4 через резистор 14 обеспечивает стабильность выходного напряжения при изменении нагрузки. Диод 15 служит для защиты от повреждения транзистора 2 при коротком замыкании нагрузки.

Импульсный стабилизатор напряжения особенно пригоден для стабилизации низкого напряжения, когда даже при открытом ключевом транзисторе падающее на нем напряжение составляет заметную долю стабилизированного напряжения.

Формула изобретения

Импульсный стабилизатор напряжения по авт. св. № 761995, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД и уменьшения пульсаций, параллельно ключевому регулирующему элементу включена введенная цепь из последовательно соединенных конденсатора и второго диода, катод которого соединен с выходным выводом, а между точкой соединения конденсатора и второго диода и общей шиной включен третий введенный диод анодом к общей шине.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 761995, 1978.



Редактор А. Лежнина
Заказ 7547/32

Составитель С. Горбачева
Техред А. Бойкас
Тираж 940

Корректор В. Синицкая
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