



(51)4 Н 02 М 3/335

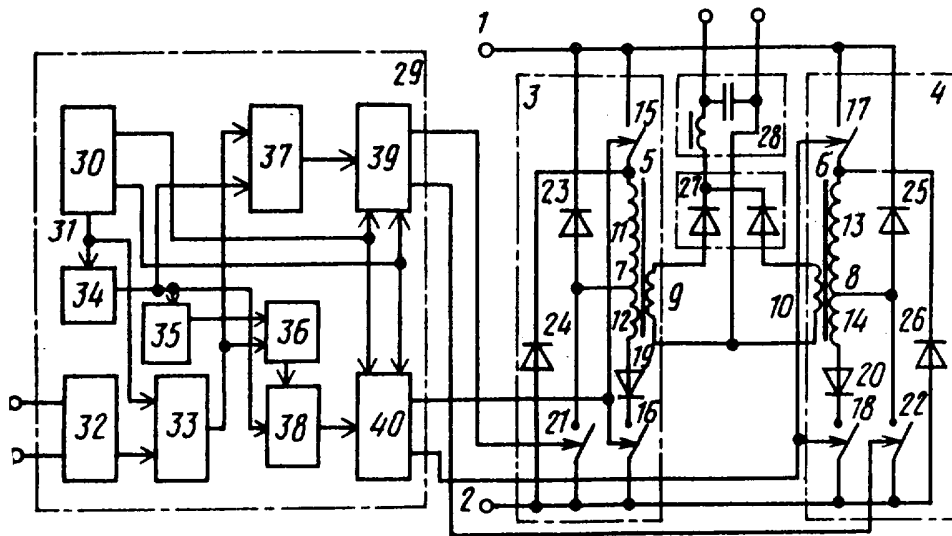
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4193881/24-07
- (22) 30.12.81
- (46) 07.08.88. Бюл. № 29
- (71) Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики при Томском институте автоматизированных систем управления и радиоэлектроники
- (72) О.А.Алейников, А.В.Кобзев, Г.Я.Михальченко, Н.М.Музыченко и А.И.Муравьев
- (53) 621.314.57(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 1101988, кл. Н 02 М 3/335, 1982. Авторское свидетельство СССР № 1050061, кл. Н 02 М 3/335, 1981. Авторское свидетельство СССР № 1141533, кл. Н 02 М 3/335, 1983.

(54) СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ
(57) Изобретение относится к электро-

технике, а именно к вторичным источникам электропитания. Цель изобретения - повышение точности стабилизации выходного напряжения при широком диапазоне изменения тока нагрузки. Преобразователь содержит два однотактных инвертора 3, 4, блок управления 29, содержащий задающий генератор 30 и генератор пилообразного напряжения 34, усилитель 32 обратной связи первый компаратор 37 напряжения, первый распределитель импульсов 39. В блок управления введены интегратор 33, второй распределитель импульсов 40, дифференциальный усилитель 36, амплитудный детектор 35, второй компаратор 38 напряжения. Достижение цели обеспечивается за счет исключения влияния пульсаций выходного напряжения на передаточную характеристику выделением среднего значения сигнала ошибки. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к преобразовательной технике и может найти применение в стабилизирующих вторичных источниках питания, когда требуется получение постоянного напряжения с малым уровнем пульсаций при изменении тока нагрузки от нуля до минимального и минимальных массогабаритных показателях.

Цель изобретения - повышение точности стабилизации выходного напряжения преобразователя при широком диапазоне изменения тока нагрузки.

На фиг.1 показана функциональная схема преобразователя напряжения; на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие работу преобразователя.

Стабилизирующий преобразователь напряжения содержит (фиг.1) входные выводы 1 и 2 постоянного тока, два однотактных инвертора 3 и 4, содержащие трансформаторы 5 и 6 с первичными обмотками 7 и 8 и соединенные встречно вторичными обмотками 9 и 10. Первичные обмотки 7 и 8 выполнены с отпайками и состоят из секций 11, 12 и 13, 14 соответственно. Инверторы 3 и 4 также содержат соответственно первые 15 и 16 и вторые 17 и 18 основные управляемые ключи. Ключи 15-18 подключены к крайним выводам первичных обмоток 7 и 8 и входным зажимам 1 и 2, причем ключи 16 и 18 - через диоды 19 и 20. Дополнительные управляемые ключи 21 и 22 подключены к отпайкам первичных обмоток 9 и 10 соответственно и второму зажиму 2 постоянного тока. Кроме того, инверторы содержат рекуперативные диоды 23-26, выходной выпрямитель 27, выходной фильтр 28, выходные выводы которого преобразуют выход преобразователя.

Блок 29 управления содержит задающий генератор 30 паразитных импульсов с тактирующим выходом 31, усилитель 32 обратной связи, входы которого образуют управляющий вход преобразователя, выход соединен с первым входом интегратора 33, а второй вход интегратора 33 подключен к тактирующему выходу задающего генератора 30, вход генератора 34 пилообразного напряжения также подключен к тактирующему выходу задающего генератора 30, а выход через амплитудный детектор 35 соединен с вторым входом дифференциального усилителя

36 и вторыми входами первого 37 и второго 38 компараторов напряжения. Первый вход компаратора 37 непосредственно, а компаратора 38 через дифференциальный усилитель 36 соединены с выходом интегратора 33. Третьи входы первого 39 и второго 40 распределителей импульсов соединены с выходом компаратора 37 напряжения и с выходом дифференциального усилителя 36 соответственно, а первые и вторые входы - с противофазными выходами задающего генератора 30.

На диаграммах (фиг.2) обозначено: 41 - тактовые импульсы задающего генератора 30; 42 и 43 - паразитные импульсы на выходе генератора 30; 44 - импульсы на выходе генератора 34 пилообразного напряжения; 45 - напряжение на выходе интегратора 33; 46 - напряжение на выходе дифференциального усилителя 36; 47 - импульсы на выходе компаратора 37 напряжения; 48 и 49 - импульсы на выходе первого распределителя 39 импульсов; 50 - импульсы на выходе второго компаратора 38 напряжения; 51 и 52 - импульсы на выходе второго распределителя 40 импульсов; 53 и 54 - противофазные напряжения на обмотках трансформаторов 5 и 6; 55 - напряжение на выходе выпрямителя 27.

Преобразователь работает следующим образом.

При номинальном токе нагрузки импульсы 41 с тактирующего выхода задающего генератора 30 поступают на входы генератора 34 пилообразного напряжения и интегратора 33, осуществляя их работу с частотой тактовых импульсов. На входы усилителя 32 обратной связи подаются опорное напряжение и напряжение обратной связи с выхода преобразователя. С выхода усилителя 32 напряжения, пропорциональное разности указанных напряжений, подается на интегратор 33, где в течение такта происходит интегрирование указанного напряжения, и на выходе интегратора 33 формируется напряжение, равное среднему значению сигнала ошибки за период тактовой частоты, которое подается на входы дифференциального усилителя 36 и компаратора 37.

С выхода компаратора 37 импульсы с длительностью, пропорциональной среднему значению сигнала ошибки,

поступают на вход распределителя 39 импульсов и далее на управляющие входы ключей 21 и 22. С выхода дифференциального усилителя 36 напряжение 46, смещенное относительно напряжения 45 на уровень, равный амплитуде пилообразного напряжения 44, поступает на вход компаратора 38, на выходе которого напряжение уровня логической "1", поэтому длительность с сигналов 51 и 52 оказывается равной длительности противофазных сигналов 42 и 43 и ключи 15, 16 и 17, 18 работают поочередно в противотакте с неизменной длительностью.

При уменьшении тока нагрузки происходит увеличение напряжения сигнала ошибки, напряжение 45 на выходе интегратора 33 оказывается выше уровня амплитуды пилообразного напряжения 44, поэтому на выходе компаратора 37 и распределителя 39 импульсов - напряжение с уровнем логического "0", при этом ключи 21 и 22 не замыкаются. В то же время напряжение на выходе дифференциального усилителя 36 оказывается на уровне пилообразного напряжения 44 и с выхода компаратора 38 импульсы 50 с длительностью, пропорциональной среднему значению сигнала ошибки, поступают через распределитель 40 импульсов на управляющие входы основных ключей 15-18.

Рассмотрим работу преобразователя по временным диаграммам. При номинальном токе в момент t_1 происходит замыкание ключей 15 и 16 и подключение первичной обмотки 7 трансформатора 5 к входным зажимам, на обмотках которого формируется напряжение 53. В момент t_3 , определяемый напряжением 45 (пунктирная линия), а значит, напряжением на зажимах 1 и 2, появляется импульс 47 на выходе компаратора 37, по которому происходит замыкание ключа 21. При этом происходит дискретное изменение коэффициента трансформации трансформатора 5, осуществляется стабилизация выходного напряжения при изменении напряжения на зажимах 1 и 2. В момент t_4 ключи 15, 16 и 21 размыкаются (после изменения состояния задающего генератора) и в работу вступает инвертор 4, работая аналогично. При уменьшении тока нагрузки, т.е. увеличении ее сопротивления, постоянная времени звена выходной фильтр -

нагрузка увеличивается, при этом увеличивается напряжение на выходе преобразователя, вызывая увеличение сигнала ошибки, а значит, напряжение 45 на выходе интегратора 33. В момент, когда напряжение 45 равно амплитуде пилообразного напряжения 44, напряжение 46 на выходе дифференциального усилителя 36 равно минимальному значению напряжения 44. При дальнейшем уменьшении тока нагрузки напряжение 45 (сплошная линия) становится выше уровня амплитуды напряжения 44, а напряжение 46 (сплошная линия) выше минимального значения напряжения 44. Модулируются по длительности импульсы 51 и 52, управляющие основными ключами 15-18, осуществляя стабилизацию выходного напряжения. При этом, хотя стабилизация осуществляется с полной глубиной модуляции, из-за увеличения постоянной времени звена выходной фильтр-нагрузка уровень пульсаций не увеличивается. На диаграмме 55 показано напряжение на выходе выпрямителя 27.

Таким образом, преобразователь позволяет стабилизировать выходное напряжение с малым уровнем пульсаций при изменении тока нагрузки от холостого хода до номинального за счет использования дополнительного режима полной широтно-импульсной модуляции работы инверторов. Кроме того, исключается влияние фактора пульсаций выходного напряжения на передаточную характеристику преобразователя выделением среднего значения сигнала ошибки.

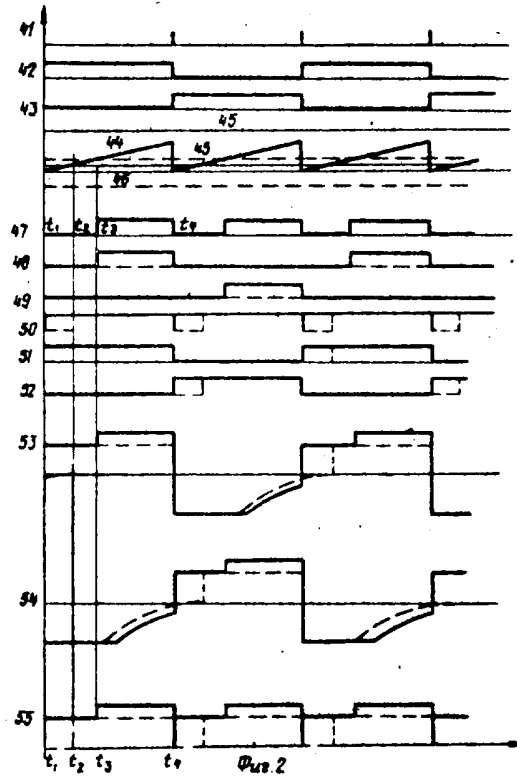
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Стабилизирующий преобразователь постоянного напряжения, содержащий задающий генератор, парафазные выходы которого подключены к входам первого распределителя импульсов, третьим входом подключенным к выходу первого компаратора, первый вход которого соединен с выходом генератора пилообразного напряжения, входом подключенным к тактирующему выходу задающего генератора, а также усилитель обратной связи и два однотактных инвертора, каждый из которых содержит выходной трансформатор, один из крайних выводов пер-

вичной обмотки которого через первый управляемый ключ подключен к первому входному выводу преобразователя, а второй крайний вывод через диод и второй управляемый ключ - к второму входному выводу, который через дополнительный управляемый ключ соединен с отпайкой от первичной обмотки, два рекуперационных диода, связывающих первичную обмотку с входными выводами, причем вторичные обмотки трансформаторов обоих инверторов через выпрямитель и фильтр подключены к выходным выводам, а управляющие входы дополнительных ключей соединены с соответствующими противофазными выходами первого распределителя импульсов, отличающ

ийся тем, что, с целью повышения точности стабилизации выходного напряжения при изменении тока нагрузки, введены интегратор, второй распределитель импульсов, дифференциаль-

ный усилитель, амплитудный детектор и второй компаратор напряжения, один из входов которого соединен с выходом генератора пилообразного напряжения, другой - с выходом дифференциального усилителя, а выход - с третьим входом второго распределителя импульсов, первые входы которого подключены к парафазным выходам задающего генератора, а выходы - к соответствующим входам управления первым и вторым управляемых ключей инвертора, причем выход усилителя об-
ратной связи подключен к первому входу интегратора, второй вход которого подключен к тактирующему выходу задающего генератора, а выход - к второму входу первого компаратора и первому входу дифференциального усилителя, вторым входом через амплитудный детектор подключен к выходу генератора пилообразного напряжения.



Составитель И. Никитин

Редактор Н. Тупица

Техред Л. Олийнык

Корректор М. Васильева

Заказ 3881/52

Тираж 665

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