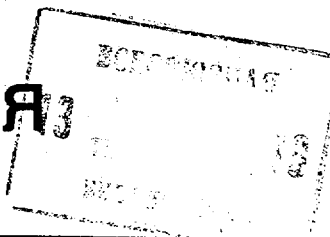




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

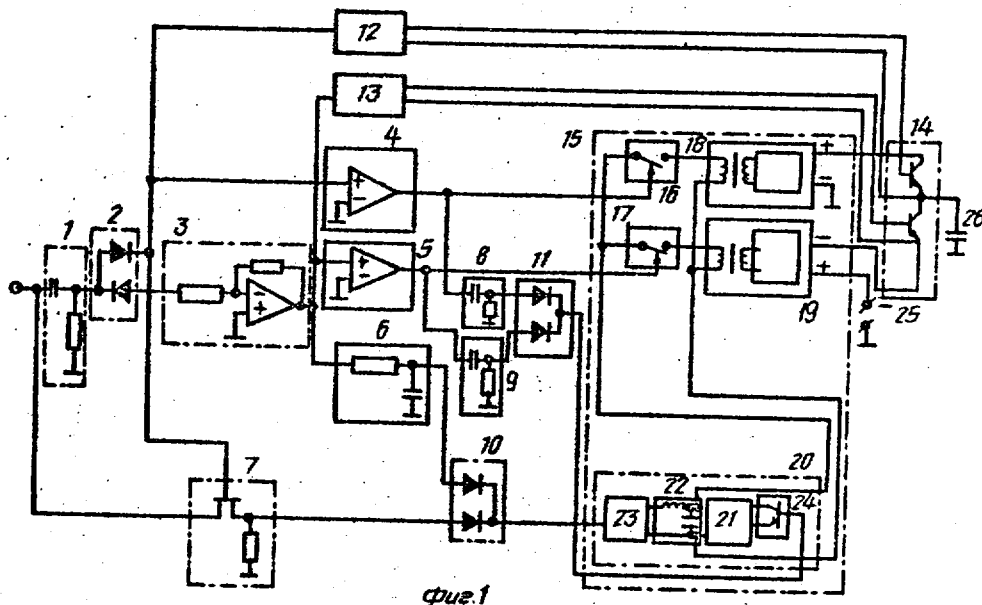
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3794111/24-09
 (22) 20.07.84
 (46) 15.10.86. Бюл. № 38
 (71) Минский радиотехнический институт
 (72) В.В. Попов, С.Л. Мойсейчук,
 В.Э. Пацевич и В.М. Горбачев
 (53) 621.375.026(088.8)
 (56) Патент США № 3426290, кл. 330-40,
 1969.
 (54) УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ
 (57) Изобретение относится к радиотехнике. Цель изобретения - повышение КПД при работе на емкостную нагрузку. У-ль мощности содержит блок коррекции 1, селектор 2 полярности сигнала, инвертирующий у-ль 3, два компаратора 4 и 5, интегрирующую цепочку 6, аналоговый ключ 7, две диф. цепочки 8 и 9, два элемента ИЛИ 10

и 11, два блока гальванической развязки 12 и 13, двухтактный усилительный каскад 14, управляемый источник 15 питания, состоящий из двух управляемых ключей 16 и 17, двух выпрямителей 18 и 19, и г-ра 20, выполненного из выпрямителя 21, последовательного резонансного LC-контура 22, преобразователя 23 напряжения и ключа 24, а также источник 25 питания и конденсатор 26 нагрузки. В у-ле мощности изменение напряжения на конденсаторе 26 осуществляется по линейному закону. При этом на интервале времени, когда присутствует спадающий входной сигнал, конденсатор 26 разряжается в источник 25. Цель достигается за счет того, что энергия, запасенная в конденсаторе 26, не рассеивается в виде тепла. 2 ил.



(19) **SU** (11) **1264301** **A1**

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в устройствах развертки осциллографов, а также в устройствах сканирования в электронно-лучевых и ионно-лучевых установках.

Цель изобретения - повышение КПД при работе на емкостную нагрузку.

На фиг. 1 представлена структурная электрическая схема усилителя мощности; на фиг. 2 - представлены временные диаграммы напряжений в различных точках схемы.

Усилитель мощности содержит блок 1 коррекции, селектор 2 полярности сигнала, инвертирующий усилитель 3, первый компаратор 4, второй компаратор 5, интегрирующую цепочку 6, аналоговый ключ 7, первую и вторую дифференцирующие цепочки 8 и 9, первый элемент ИЛИ 10, второй элемент ИЛИ 11, первый блок 12 гальванической развязки, второй блок 13 гальванической развязки, двухтактный усилительный каскад 14, управляемый источник 15 питания, первый и второй управляемые ключи 16 и 17, первый и второй выпрямители 18 и 19, генератор 20, третий выпрямитель 21, последовательный резонансный LC-контур 22, преобразователь 23 напряжения, ключ 24, дополнительный источник 25 питания, конденсатор 26 нагрузки.

Усилитель мощности работает следующим образом.

Рассмотрим работу усилителя мощности на примере усиления треугольного сигнала. На вход блока 1 коррекции поступает входной сигнал. Если сигнал на входе нарастает (фиг. 2а, интервал $0-t_1$), то на выходе блока 1 коррекции формируется положительный импульс (фиг. 2б), зависящий от частоты входного сигнала и параметров этого блока.

Этот импульс через селектор полярности 2 поступает на управляемый вход аналогового ключа 7 и открывает его. При этом входной сигнал через аналоговый ключ 7 поступает на один из входов первого элемента ИЛИ 10, а затем на вход управления управляемого источника 15 питания (фиг. 2е). Кроме того, импульс с выхода селектора полярности 2 поступает на вход первого компаратора 4 (фиг. 2в).

Если на входе блока 1 коррекции присутствует спадающий входной сиг-

нал (фиг. 2а, интервал t_1-t_2), то на его выходе будет отрицательный импульс. При этом аналоговый ключ 7 закрывается, входной сигнал через селектор полярности 2 поступает на вход инвертирующего усилителя 3, коэффициент усиления которого выбирается равным единице. Поэтому на его выходе формируется сигнал положительной полярности (фиг. 2г, t_1-t_2). Этот сигнал через интегрирующую цепочку 6 (фиг. 2г, t_1-t_2) и первый элемент ИЛИ 10 поступает на вход управления управляемого источника питания 15 в виде пилообразного напряжения.

На выходах первого и второго компараторов 4 и 5 формируются импульсы управления для управления первым и вторым управляемыми ключами 16 и 17.

На интервале $0-t_1$ импульс поступает на вход первого компаратора 4, с выхода которого снимается положительный импульс (фиг. 2е). На интервале t_1-t_2 такой же импульс формируется вторым компаратором 5 (фиг. 2ж).

Импульсы с выходов компараторов поступают и на входы первой и второй дифференцирующих цепочек 8 и 9, которые формируют короткие импульсы (фиг. 2з), поступающие на вход сброса управляемого источника питания через второй элемент ИЛИ 11.

Кроме того, с выхода селектора 2 полярности импульсы поступают на интервале $0-t_1$ через первый блок 12 гальванической развязки на вход одного плеча двухтактного усилительного каскада 14, а с выхода инвертирующего усилителя 3 на интервале времени t_1-t_2 через второй блок гальванической развязки 13 - на вход другого плеча двухтактного усилительного каскада 14.

Линейно изменяющееся напряжение (фиг. 2а) поступает на вход преобразователя 23 напряжения, который выполнен по известной схеме.

С выхода преобразователя 23 напряжения широтно-модулированные импульсы поступают на вход последовательного резонансного LC-контура 22, который выделяет первую гармонику тока и тем самым снижает потери при переключении транзисторов указанного управляемого преобразователя. С выхода LC-контура синусоидальное напряжение, изменяющееся по амплитуде

в соответствии с сигналом управления, поступает на третий выпрямитель 21 и после выпрямления используется для питания ключа 24. Кроме того, с выхода LC-контура напряжение поступает на входы первого и второго управляемых ключей 16 и 17.

На интервале $0-t_1$ с выхода первого компаратора 4 поступает импульс на первый вход управляемого источника 15 питания и далее на управляемый вход первого управляемого ключа 16, открывая его. При этом переменное напряжение с входа этого ключа поступает на его выход и далее через первый выпрямитель 18 - на коллектор транзистора одного плеча двухтактного усилительного каскада (фиг. 2а или 2б для другого плеча, t_1-t_2). Так как на интервале $0-t_1$ через первый блок гальванической развязки на вход этого плеча подано напряжение, то транзистор этого плеча открывается и через него начинает протекать ток $I_{кз}$, заряжающий конденсатор 26. Ток $I_{кз}$ можно определить по формуле:

$$I_{кз} = S \cdot U_{гз},$$

где S - крутизна этого транзистора.

Так как S и $U_{гз}$ постоянны, то ток $I_{кз}$ также будет постоянным, при этом напряжение на конденсаторе 26 будет изменяться (снижаться) по линейному закону (фиг. 2а).

Напряжение дополнительного источника 25 питания можно использовать как "подставку" для более высоковольтных источников питания, в частности для формирования ускоряющих напряжений в электронно-лучевых и ионно-лучевых установках.

Таким образом, на интервале t_1-t_2 конденсатор 26 разряжается в дополнительный источник 25 питания, т.е. энергия, запасенная в конденсаторе 26, не рассеивается в виде тепла. При этом потери в предложенном усилителе мощности почти в 50 раз ниже, чем в известном.

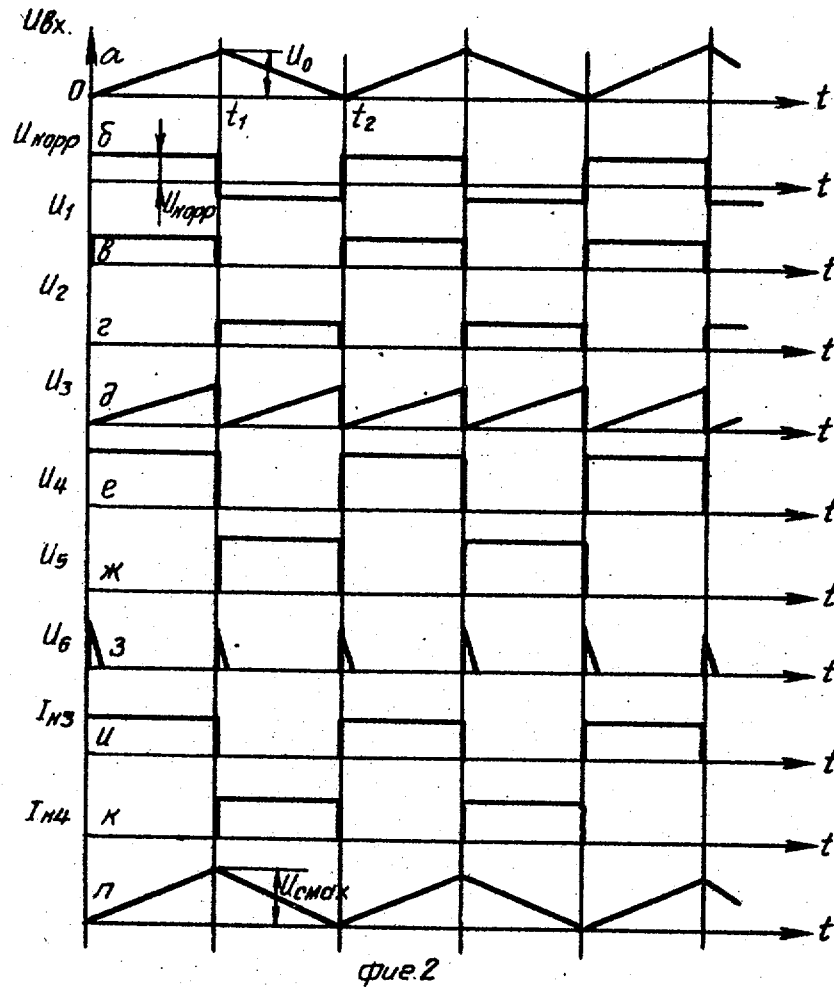
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Усилитель мощности, содержащий двухтактный усилительный каскад, выводы питания которого подключены к соответствующим выходам управляемого источника питания, отличающийся тем, что, с целью повыше-

ния КПД при работе на емкостную нагрузку, введены последовательно соединенные блок коррекции, селектор полярности сигнала, инвертирующий усилитель, интегрирующая цепочка, первый элемент ИЛИ, выход которого соединен с входом управления управляемого источника питания, при этом другой выход селектора полярности соединен с входом первого компаратора, выход которого соединен с первым входом управляемого источника питания, а через введенный первый блок гальванической развязки - с входом одного плеча двухтактного усилительного каскада, выход инвертирующего усилителя через введенный второй блок гальванической развязки соединен с входом другого плеча двухтактного усилительного каскада, а через второй компаратор - с вторым входом управляемого источника питания, между входом дифференцирующей цепочки и другим входом элемента ИЛИ включен аналоговый ключ, вход управления которого соединен с другим выходом селектора полярности, а выходы первого и второго компараторов через соответственно первую и вторую дифференцирующие цепочки подключены к входам второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом сброса управляемого источника питания, при этом управляемый источник питания содержит генератор, первый и второй управляемые ключи, первый и второй выпрямители, первый управляемый ключ соединен с входом первого выпрямителя, а второй управляемый ключ - с входом второго выпрямителя, выходы первого и второго выпрямителей являются соответствующими выводами питания двухтактного усилительного каскада, причем другой выход второго выпрямителя соединен с дополнительным источником питания, а управляющие входы первого и второго управляемых ключей являются первым и вторым входами управляемого источника питания, причем генератор выполнен в виде последовательно соединенных преобразователя напряжения, последовательного резонансного LC-контура и третьего выпрямителя, параллельно выходу которого включен ключ, управляющий вход которого является входом сброса управляемого источника питания, при этом выходы управляемого преобразователя

напряжения подключены к входам первого и второго управляемых ключей

и первого и второго выпрямителей соответственно.



Редактор К. Володук Составитель Н. Дубровская
 Техред В. Кадар Корректор Е. Сирохман

Заказ 5572/55 Тираж 816 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