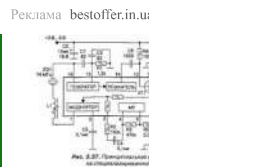




Видеорегистратор зеркало



Доработка ко
Radiotechnika
или бюджетн

допустимую мощность), так как для этого потребуются огромное питающее напряжение каскада - от 500 В и выше. Следовательно, при пониженном напряжении питания ток анода лампы так же понизится, а это неминуемо влечет за собой обеднение звука в низкочастотном секторе. Для решения данной проблемы есть два выхода.

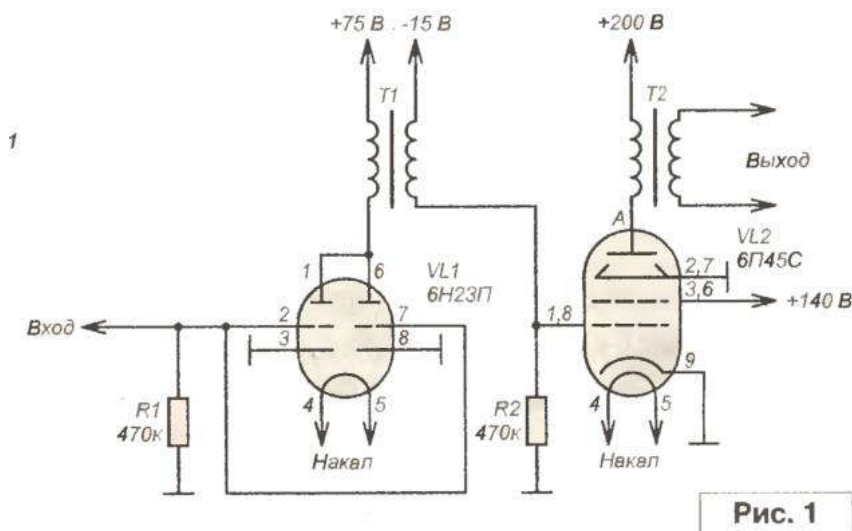
1. Использовать в каскадах предварительного и драйверного усилителя режимы с высоким напряжением питания каскада. Достать высоковольтные конденсаторы в наше время - не проблема, вот только техника безопасности...
2. Использовать в каскадах предварительного и драйверного усилителя трансформатор в качестве нагрузки.

"Нет! - скажут искушенные меломаны-радиолюбители, - межкаскадные трансформаторы стоят неприемлемо дорого! А мотать с секционированием мы не хотим!" - и будут совсем не правы. Перед резистивной нагрузкой трансформаторная имеет следующие преимущества:

- предельно высокий КПД,
- более естественный звук;
- максимально возможное усиление.

Конструкция

Схема двухкаскадного усилителя представлена на рис. 1.



Как видно по схеме (рис. 1), число пассивных элементов сведено к минимуму - всего 2 резистора. Схема близка к хрестоматийной и, очевидно, именно из-за этого достигается столь певучее звучание. Высокие показатели ламповых усилителей достигаются не за счет усложнения схемотехники, а за счет тщательной проработки каждого усилительного каскада. Здесь нет и не может быть "лишних" деталей. Как минимум на половину звучание усилителя определяется конструкцией блока питания, причем здесь необходимо позаботиться не только о сглаживании пульсаций анодных напряжений, но и накальные напряжения должны быть выпрямлены. Анодные цепи должны быть отдельными для входного и оконечного каскадов (если речь идет о двухкаскадном усилителе), необходимы отдельные анодные обмотки.

Лампа 6Н23П выбрана после прослушивания нескольких, а именно: пальчиковых 6Н1П, 6Н2П, 6Н23П, 6Н6П и октальных 6Н8С и 6Н9С. Выбор пал на 6Н23П в основном из-за наиболее естественного звука. Другие причины - доступность и низкая цена. Остальные лампы так же пригодны для данной конструкции при соответствующей коррекции режимов. В качестве выходной лампы применена 6П45С с фиксированным смещением. Эта лампа обладает низким внутренним сопротивлением и она - одна из немногих, способных дать качественный, плотный бас в однотактной схеме.

Режимы ламп следующие

6П45С: $U_a = 200$ В, $U_{c1} = -15$ В, $U_{c2} = 140$ В, $I_a = 175$ мА, $P_a = 35$ Вт;

6Н23П (для одного триода): $U_a = 70$ В, $I_a = 21$ мА, $U_c = 0$.

Так как оба триода лампы VL1 соединены параллельно, то суммарный ток входного каскада составляет 42 мА.

В выходном каскаде используется режим с фиксированным смещением.

Схема блока питания приведена на рис. 2.

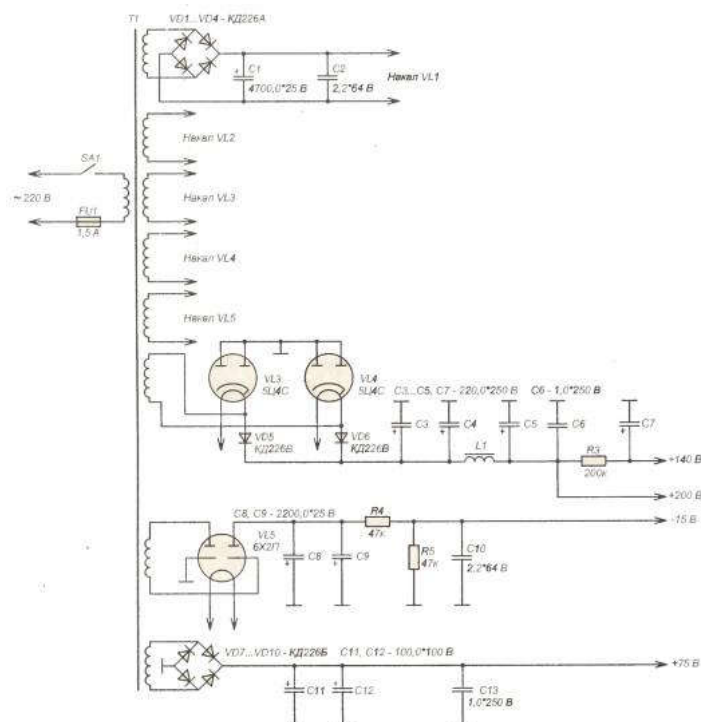


Рис. 2

В конструкции в качестве силового лучше применять тороидальный трансформатор габаритной мощностью 120.. 150 Вт. Первичная обмотка намотана проводом диаметром 0,6 мм и содержит 650 витков. Анодная обмотка мотается проводом той же марки диаметром 0,45 мм 500 витков. Накальная обмотка для лампы 6П45С намотана проводом диаметром 1,2 мм, остальные три накальные обмотки мотаются проводом диаметром 0,5 мм каждая. Все остальные накальные обмотки содержат по 19 витков. Обмотка напряжения смещения намотана проводом диаметром 0,1 мм и содержит 80 витков. Весь провод марки ПЭВ-2 Магни-топровод - ОЛ 50/80-50. Усилитель с таким силовым трансформатором (а так же при выполнении нижеперечисленных условий) не фонит вообще! Напряжение на выходе такого усилителя при отсутствии сигнала

на входе составляет всего 4 мВ. Для питания оконечного каскада применен источник с выпрямителем из двух диодов и двух кенотронов (это же почти "Ongaku"! ©). Кенотроны обеспечивают постепенное нарастание напряжения на аноде 6П45С, полупроводниковые диоды вместе с вакуумными образуют полноценный диодный мост. Эта мера снижает риск отравления анода мощной лампы быстро нарастающим высоким напряжением, как при использовании полностью полупроводникового выпрямителя.

Отдельного внимания заслуживает источник напряжения смещения выходной лампы. Выпрямитель его собран на двойном кенотроне косвенного накала 6Х2П. Данная мера принята для плавного нарастания напряжения на сетке выходной лампы, что так же продлевает срок ее службы. Напряжение -30 В с выхода выпрямителя поступает на сглаживающий конденсатор C4 и на простой делитель напряжения R4, R5.

В качестве общего провода применен медный провод диаметром 3 мм, зачищенный от лакового покрытия. Длина выводов всех деталей и проводов - минимальная. В качестве проводников применен провод ПЭВ-1 1,0. Все проводники, идущие непосредственно к лампам, припаяны к их ножкам, а провод, соединяющий входной вывод трансформатора T2 с лампой VL2, лучше непосредственно припаять к аноду выходной лампы. Такое соединение более линейное, чем разъемное.

Как известно, одним из самых проблемных элементов лампового усилителя является выходной трансформатор. В данной конструкции есть еще и межконтурный. Это - перемотанный сетевой трансформатор от проигрывателя "РОМАНТИКА-222". Первичная обмотка его содержит 3000 витков провода ПЭВ-1 0,16, всего 10 секций в каждой по одному слою. В каждом слое по 300 витков. Вторичная обмотка содержит 3600 витков провода ПЭВ-1 0,12. Всего 9 секций по одному слою обмотки в каждой. Каждый слой - по 400 витков. Первой на каркас наматывается секция первичной обмотки. Далее ведется намотка с чередованием секций.

Выходной трансформатор намотан на магнитопроводе от телевизионного сетевого трансформатора ТСШ-150. Первичная обмотка его содержит 3120 витков провода ПЭВ-1 0,35, всего 6 секций в каждой по 4 слоя. В каждом слое по 130 витков. Вторичная обмотка содержит 675 витков провода ПЭВ-1 1,0, всего 5 секций, в каждой секции по 3 слоя. Каждый слой - по 45 витков. Первой на каркас наматывается секция первичной обмотки. Далее ведется намотка с чередованием секций.

Дроссель L1 - D300AM (5 Гн, 300 мА) производства фирмы AUDIOINSTRUMENT. Все сопротивления, примененные в конструкции, марок ВЗР или УЛИ. Электролитические конденсаторы Rubicon или Lircon, остальные - марок К73-17 и К78-2.

Настройка усилителя сводится к выставлению режима лампы 6П45С, установке тока анода путем регулирования напряжений на сетках при помощи переменных сопротивлений (на схеме не указаны).

Звучит усилитель не по-тетродному живо и естественно. Очевидная причина этого - использование кенотронного выпрямителя в блоке питания. Схема этого усилителя в очередной раз доказывает, что получение высококачественного звука достигается в большей степени скрупулезностью изготовления, а не только самой схемотехникой. Не спорю - делать усилитель при соблюдении всех вышеперечисленных условий не просто, недешево и долго. При такой скромной выходной мощности и нескромном коэффициенте гармоник кому-нибудь все они покажутся излишними и неоправданными, но, думаю, послушав его звучание, слушатель согласится - овчинка действительно стоит выделки. Полученный коэффициент гармоник - суммарный, и большую часть его занимает вторая гармоника. А она, в пределах до 1%, не воспринимается на слух даже экспертами.

Литература

1. Иванов А. Конструирование ламповых усилителей. - Радио, 2004, №6, стр. 17-20.

Андрей Тимошенко

г. Железногорск

Оставь свой комментарий или вопрос:

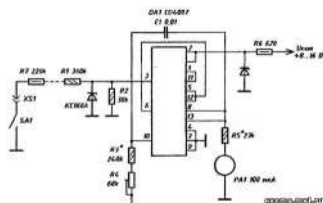
Ваш комментарий...

Отправить



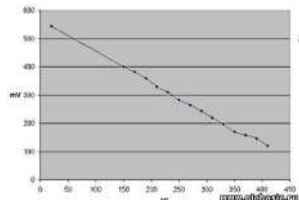
(/article/5184-vysokokachestvennyj-peredatchik-videosignala)

Простой тахометр



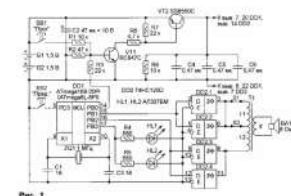
(/article/3096-prostoj-taxometr)

Терморегулятор для ламинатора



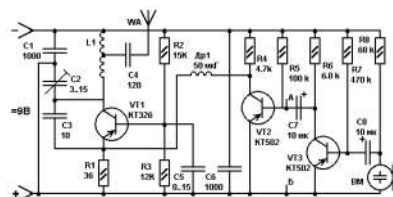
(/article/214-termoregulyator-dlya-laminatora)

Музыкальная шкатулка



(/article/2933-muzykalinaya-shkatulka)

Универсальный высокочувствительный РМ



(/article/4774-universalinyj-vysokochuvstvitelnyj-rm)

Термостат с датчиком pt 1000



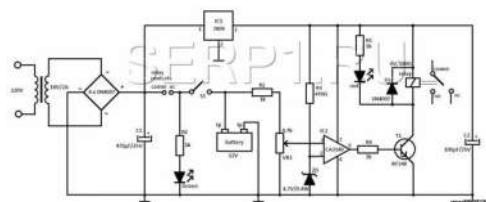
(/article/622-termostat-s-datchikom-pt-1000)

Сварка проводов из различных металлов



(/article/628-svarka-provodov-iz-razlichnyx-metallov)

Устройство зарядное автоматическое 9



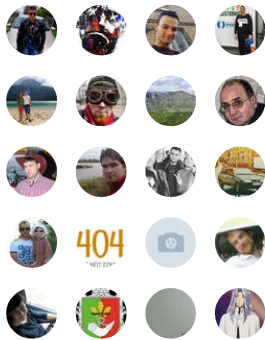
(/article/141-ustrojstvo-zaryadnoe-avtomaticheskoe-9)

Наше сообщество в VK, а ты с нами? Присоединяйся!!!



Микроконтроллеры э...

180 подписчиков



Подписаться

Тясячи схем в категориях:

- > Прочее (/razdeli-9)
- > Измерительная техника (/razdeli-10)
- > Приборы (/razdeli-11)
- > Схемы электрооборудования (/razdeli-12)
- > Источники питания (прочие полезные конструкции) (/razdeli-13)
- > Теоретические материалы (/razdeli-14)
- > Справочные материалы (/razdeli-15)
- > Устройства на микроконтроллерах (/razdeli-16)
- > Зарядные устройства (для батареек) (/razdeli-17)
- > Зарядные устройства (для авто) (/razdeli-18)
- > Преобразователи напряжения (инверторы) (/razdeli-19)
- > Все для кулера (Вентилятора) (/razdeli-20)
- > Радиомикрофоны, жучки (/razdeli-21)
- > Металоискатели (/razdeli-22)
- > Регуляторы мощности (/razdeli-23)
- > Охрана (Сигнализация) (/razdeli-24)
- > Управление освещением (/razdeli-25)
- > Таймеры (влажность, давление) (/razdeli-26)
- > Трансиверы и радиостанции (/razdeli-27)
- > Конструкции для дома (/razdeli-28)
- > Конструкции простой сложности (/razdeli-29)
- > Конкурс на лучшую конструкцию на микроконтроллерах (/razdeli-30)
- > Конструкции средней сложности (/razdeli-31)
- > Стабилизаторы (/razdeli-32)
- > Усилители мощности низкой частоты (на транзисторах) (/razdeli-33)
- > Блоки питания (импульсные) (/razdeli-34)
- > Усилители мощности высокой частоты (/razdeli-35)
- > Приспособления для пайки и конструирования плат (/razdeli-36)
- > Термометры (/razdeli-37)
- > Борт. сеть (/razdeli-38)
- > Измерительные приборы (тахометр, вольтметр итд) (/razdeli-39)
- > Железо (/razdeli-40)
- > Паяльники и паяльные станции (/razdeli-41)
- > Радиопередатчики (/razdeli-42)
- > Вспомогательные устройства (/razdeli-43)
- > Телевизионная техника (/razdeli-44)
- > Регуляторы тембра, громкости (/razdeli-45)
- > Блоки питания (лабораторные) (/razdeli-46)
- > Усилители мощности низкой частоты (на микросхемах) (/razdeli-47)
- > Другие устройства для усилителей (/razdeli-48)
- > Световое оформление новогодней ёлки или праздничного зала (/razdeli-49)
- > Глушилки (/razdeli-50)
- > Телефонные жуки (/razdeli-51)
- > Инфракрасная техника (/razdeli-52)
- > Медицинская техника (/razdeli-53)
- > Телефония (/razdeli-54)
- > Для животного мира (/razdeli-55)
- > Конструируем усилители (/razdeli-56)
- > Антенны и усилители к ним (/razdeli-57)
- > Звонки (/razdeli-58)
- > Электронные игрушки (/razdeli-59)
- > Усилители мощности низкой частоты (ламповые) (/razdeli-60)
- > Управление двигателями (питание от однофазной сети) (/razdeli-61)
- > Программаторы микроконтроллеров (/razdeli-62)
- > Сверлилки (/razdeli-63)
- > Изучаем микроконтроллеры (/razdeli-64)
- > Радиоприемники (/razdeli-65)

- > Сигнализации (/razdeli-66)
- > Сотовая связь (/razdeli-67)
- > USB-устройства (/razdeli-68)
- > Блоки питания (трансформаторные) (/razdeli-69)
- > Радиостанции простые в изготовлении (/razdeli-70)
- > Источники питания (для усилителей) (/razdeli-71)
- > Прочее (/razdeli-72)
- > защита от короткого замыкания (электронные предохранители) (/razdeli-73)
- > Зарядные устройства (для радиостанций) (/razdeli-74)
- > Мигалки (/razdeli-75)
- > Сварочное оборудование (/razdeli-76)
- > Кодовые электронные замки (/razdeli-77)
- > Блоки питания (бестрансформаторные) (/razdeli-78)
- > Часы (/razdeli-79)
- > Управление поворотниками (/razdeli-80)
- > Зажигание (/razdeli-81)
- > Управление водой (насосы для скважин или колодцев, полив растений) (/razdeli-82)
- > Моделирование (/razdeli-83)
- > Блоки управления стеклоочистителями (/razdeli-84)
- > Предварительные усилители (/razdeli-85)
- > Защита от перегрузки и перегрева (/razdeli-86)
- > Динамики (/razdeli-87)
- > Ремонт бытовой техники (/razdeli-88)
- > Дистанционное управление компьютером (/razdeli-89)
- > Акустические микрофоны и преобразователи (/razdeli-90)
- > Спутниковое ТВ (/razdeli-91)
- > Gsm антенны, примочки, усилители, ретрансляторы. (/razdeli-92)
- > Пищалки (/razdeli-93)
- > Роботы (/razdeli-94)
- > Ретрансляторы (/razdeli-95)
- > Паяльники и паяльные станции (/razdeli-96)
- > Звуковые сигнализаторы (/razdeli-97)
- > Рули и джойстики (/razdeli-98)
- > Схемы электрооборудования (/razdeli-99)
- > Все для "кулера" (Вентилятора) (/razdeli-100)
- > Работа с BGA микросхемами (/razdeli-101)
- > Фильтры (/razdeli-102)
- > Сабвуферы (/razdeli-103)