

Ответы здесь!



- » О журнале. Познакомимся!
- » Помощь проекту, подписка на журнал.
- » Как написать статью для журнала Датагор.ру? План.
- » Как опубликовать статью? Обучалка работе в редакторе сайта
- » Как получить полный доступ к статьям?
- » Куда заливать видео и файлы? Датагорский FTP-сервер
- » Что и как писать в комментариях?
- » Как заполнить профиль?
- » Задать вопрос главреду
- » Новые посты, комменты

Все рубрики



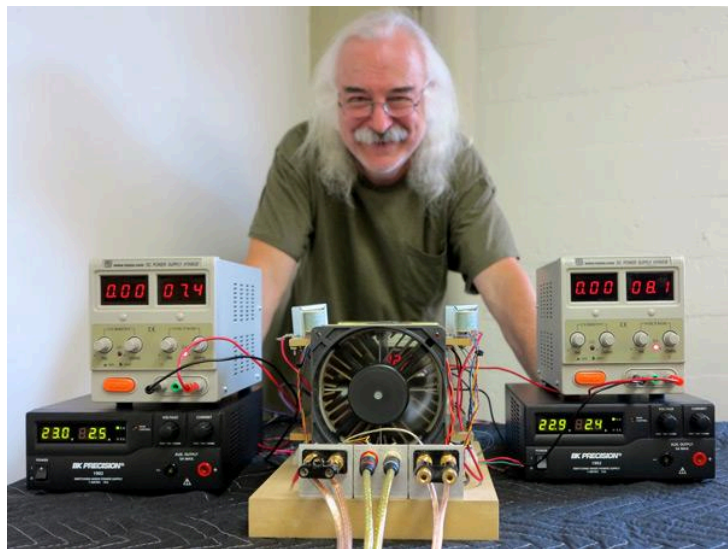
- Датагорский Форум 58
  - Страна советов! Общий раздел 56
- Audio DAC / Аудио ЦАП 39
- Усилители 288
  - Усилители на лампах 129
  - Усилители на транзисторах 50
  - Усилители на микросхемах 92
  - Усилители гибридные 12
- Работаем в DipTrace 7
- Умный дом и автоматизация 19
- Практика 512
  - Секреты самодельщика 235
  - Электропривод 23
  - Блоки питания 125
  - Проекты акустики 84
  - Автомобильная электроника
  - Анатомический театр 2536
  - Алхимическая лаборатория 2
- Теория 96
  - Без паяльника 26
  - Справочник 66
- Звук для музыкантов 106
- Звук и компьютер 23
- Ремонт, твик, тюнинг 62
- Микроконтроллеры 188

## Идеология усилителя «Дзен» от Нельсона Пасса (Nelson Pass Zen)

25 ОКТЯБРЯ 2016 CHUGUNOV 32.500 12

- Усилители
- Усилители на транзисторах

Конструкции Нельсона Пасса популярны среди радиолюбителей, хотя частенько вызывают ожесточенные споры. Приводятся обычно только схемы без объяснений позиции автора, что часто вызывает непонимание и отторжение. Данной статьей я постарался немного исправить ситуацию.



Маэстро Нэльсон за работой.

Источник: stereophile.com

Это перевод статьи со странички

<https://www.passdiy.com/project/amplifiers/the-zen-amplifier>

Конечно, ряд положений статьи спорен, но множество положительных отзывов, простота схемы, позволяют утверждать, что можно получить хороший результат от очень простых схем (пусть и энергозатратных) и повторить схемы вполне по плечу радиолюбителю средней квалификации.

### Содержание статьи / Table Of Contents

- 1 От переводчика
- 2 1. Главные проблемы транзисторных усилителей
- 3 2. Однотактный усилитель класса А
- 4 3. Применение MOSFET транзисторов в аудио
- 5 4. Принципиальная схема усилителя Pass Zen
- 6 5. Настройка усилителя Pass ZEN
- 7 Как звучит Pass Zen?
- 8 Файлы

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

○ Дневник Игоря Котова	129
○ Дневник Ивана Гаврилова	13
○ Дневник Андрея Зеленина	2
○ Дневник Гунтиса Кольча	13
○ Дневник Сергея Гаврилова	6
○ Консistorия Лантюга	9
○ Записки дизайнера	11
■ Библиотека	163
■ Софт для радиолобителя	53

Расширенный поиск  
Все последние новости  
Мобильная версия сайта

## Популярное



### 1 Мощный резонансный блок питания на FAN7621. LLC resonant power supply



Автор AlexD,  
7 ноября  
2014, Блоки питания

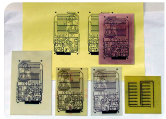
### 2 Вертушка Vega ЭП-110. Учим старую собаку новым трюкам



Автор Termen,  
24 ноября 2014,  
Ремонт,

ТВИК, тюнинг

### 3 Изготовление качественных печатных плат при помощи термотрансферной бумаги методом ЛУТ



Автор Discover,  
23 октября  
2014,

Секреты самодельщика

### 4 Двухтактный ламповый усилитель на 6ПЗС по мотивам Нобу Шишидо



Автор Lektor,  
1 декабря  
2014,  
Усилители

на лампах

### 5 Усилитель для наушников Джона Л. Худа в классе А на базе клона китайского клона



Автор MVV,  
3 ноября  
2014,  
Усилители

на транзисторах

### 6 Травление печатных плат - чистое и

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

Датагорские киты почтой!

Не претендую на точность перевода, но надеюсь, что основные положения я изложил правильно.

Судя по обсуждениям этой схемы и ее разновидностей, у абсолютного большинства наблюдается непонимание многих основных положений. Например, считают, что данный усилитель самодостаточен. А потом удивляются, что «усилитель слишком тихо работает». Дело в том, что для получения номинальной мощности обязательно нужен предварительный усилитель.

Не всем понравятся и подойдут усилители Нельсона Пасса, но его точка зрения интересна и имеет право на жизнь.



Источник фото: [diyaudio.com/forums/pass-labs/](http://diyaudio.com/forums/pass-labs/)

## ↑ 1. Главные проблемы транзисторных усилителей

Есть два наиболее существенных требования к усилителям звука. Во-первых, простота. Во-вторых, линейность.

Эйнштейн сказал: «Все должно быть сделано настолько просто, насколько это возможно, но не проще». Простота — общий элемент лучших конструкций. Не только из чисто эстетических соображений, но и потому, что меньшее число элементов меньше окрашивает звук, теряется меньше информации. Многие аудиофилы, включая меня, готовы пожертвовать другими параметрами для достижения комфортного звука с помощью простой схемы.

Усилитель должен быть простым, но сохранять линейность. Некоторые искажения в усилителе являются неизбежными и простительными, если они мало раздражают, но по-прежнему важно, чтобы измеряемые искажения были достаточно низкими. Достоинства простой схемы теряются, если звук становится избыточно окрашенным.

Многие сложные схемотехнические решения оправданы высокими измеряемыми техническими параметрами. Этот подход прекрасно работает для объективных параметров. Есть много приложений, где потребность в высокоточных параметрах является важной, а субъективные параметры не важны. Любое приложение, где параметры имеют решающее значение



самодельщи  
ка  
Начинающи  
м

7 Полный усилитель на микросхемах. Часть 5-4. Токовая помпа Хоуланда (подписка на платы завершена)



Автор MVV,  
10 ноября  
2014,  
Усилители  
на микросхемах

8 Двухполярный блок питания из готовых китайских модулей dc-dc step down LM2596



Автор  
Chugunov, 12  
января 2015,  
Блоки

питания

9 Изучаем резонанс. Часть 2. Импульсный БП для лампового усилителя



Автор AlexD,  
9 февраля  
2015, Блоки  
питания

10 Двухтактный ламповый усилитель с фиксированным смещением на 6Н1П + 6П36С



Автор  
AlexGround,  
29 октября  
2014,

Усилители на лампах

11 Аудио ЦАП DAC. Поделки начинающего цапостроителя. Часть 17. Универсальный ЦАП на три источника на базе пары РСМ1794



Автор AlexD,  
31 декабря  
2014, Audio  
DAC / Аудио

ЦАП

12 Настольная лампа в стиле "Steampunk". Подарок лучшему другу



Автор ААКА,  
31 декабря  
2015,  
Записки

дизайнера

для прослушивания музыки. Если мы примем такой подход, называя его искусством, а не наукой, это будет прекрасно.

Нашей целью является компромисс между простотой и объективным качеством звука. Многие коммерческие усилители имеют по 7 каскадов усиления включенных последовательно. Простейший, который я знаю, имеет 3 каскада. Большое число усилительных каскадов важно для создания избыточного усиления, которое используется для создания ООС (отрицательной обратной связи). ООС используется для коррекции характеристик усилителя. Как это ни парадоксально, дополнительное усиление используется для борьбы с искажениями дополнительных каскадов усиления.

Насколько простую схему мы можем сделать, чтобы она хорошо работала? Очевидно, усилитель с одной степенью усиления будет самым простым, но мы зададим вопрос: «Что мы можем получить от однокаскадного усилителя?»

## ↑ 2. Однотактный усилитель класса А

Есть единственное простейшее решение: однотактный усилитель, работающий в классе А. Эта топология применялась уже в первых усилителях (ламповых, конечно), но не часто используется в выходных каскадах твердотельных усилителей из-за того, что двухтактные выходные каскады имеют гораздо более высокий КПД и малый ток покоя при работе в режиме класса АВ.

Двухтактные усилители при воспроизведении музыкального сигнала могут основную часть времени работать в классе А при высоком токе покоя, например, при токе покоя 1 А. При увеличении амплитуды сигнала может произойти выход из режима класса А и переход в класс АВ, ограничение сигнала можно сделать симметричным.

Напротив, однотактные усилители класса А не могут обеспечить линейность при превышении тока покоя, и они, как правило, рассеивают на холостом ходу тепловую мощность превышающую более чем в 4 раза их номинальную мощность. Их типовой КПД составляет около 20%.

Только этой огромной неэффективностью можно объяснить, почему однотактным усилителям уделяется столь ограниченное внимание, хотя внимательное рассмотрение возможных схем показывает, что есть возможность приблизить эффективность к 50%. Кроме того, есть способы, в которых однотактный усилитель при превышении определенного порога, может работать как двухтактный. Pass Labs получила один патент и имеет новые разработки в этой области.



Автор titrol,  
28 сентября  
2015,  
Усилители

на лампах

**14** 6Э5П, 6Н8С + 6Н13С.  
Два ламповых  
усилителя для  
высокоомных наушников с  
импульсным источником  
питания



Автор еще  
один max, 8  
декабря  
2014,

Усилители на лампах

**15** Фильтр питания на  
полевом транзисторе  
для лампового  
усилителя



Автор  
Chugunov, 15  
мая 2015,  
Усилители

на лампах Блоки питания

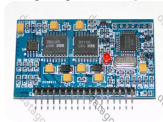
**16** Догоним STAX!  
Электростатические  
звукоизлучатели для  
наушников



Автор  
diystatic, 16  
марта 2015,  
Проекты

акустики

**17** Инвертор Pure sine  
wave на базе  
контроллера EG8010  
(модуль EGS002). Чистый  
синус 220V из  
аккумулятора



Автор AlexD,  
29 августа  
2015, Блоки  
питания

**18** Ламповый  
аудиокомплекс  
начинающего. Восемь  
вариантов включения  
ламп + АС с чертежами



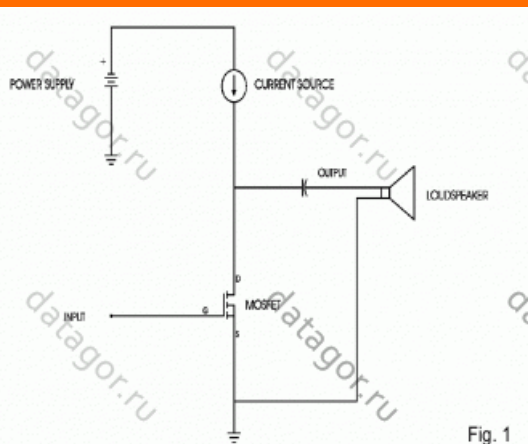
Автор titrol,  
9 октября  
2016,  
Усилители

на лампах

**19** Простой ламповый  
стереоусилитель  
6Н2П+6П14 в корпусе  
усилителя "Радиотехника  
У-101"



Автор  
Wishmaster,



На рис. 1 показана простейшая схема однотактного усилителя класса А. Приведено устройство на полевом транзисторе, хотя концепция в равной степени относится к лампе и биполярному транзистору. Входной сигнал подается на затвор, транзистор обеспечивает усиление сигнала по току и напряжению, а усиленный сигнал поступает в нагрузку. Усиленный сигнал выделяется на сопротивлении нагрузки в цепи стока, которой может быть как источником тока, так и резистором.

Поскольку через такую нагрузку протекает значительный постоянный ток, то маловероятно, что мы хотели бы для этого использовать громкоговоритель. Как правило, громкоговоритель подключается параллельно, через блокирующий конденсатор. Если в цепи стока стоит резистор, типичный КПД будет около 4%...

Однотактным усилителям в последнее время уделяется повышенное внимание, в основном благодаря энтузиастам ламповых усилителей. В последнее время ряд компаний стал выпускать лампы для однотактных усилителей класса А. Эти усилители характеризуются ограниченной выходной мощностью, высокой стоимостью, а также несколькими каскадами усиления.

Ещё в 1977 году в журнале Audio Magazine я опубликовал схему усилителя на биполярных транзисторах, который работает в классе А и имеет выходную мощность 20 Вт, в нем было четыре каскада усиления. Pass Labs производит серию «Алеф» из несимметричных усилителей класса А с 1992 года, у них три каскада усиления. Я не знаю других аналогичных твердотельных усилителей в США, хотя я надеюсь, что моя гегемония будет недолгой.

Простота — не единственная причина для использования такой топологии. Усилитель с такой топологией воспроизводит музыку наиболее естественно. Его асимметрия подобна сжатию/разрежению воздуха, где при заданном смещении, давление, наблюдаемое на положительном этапе (сжатие), немного выше, чем давление на отрицательном этапе (разрежение). Давление самого воздуха тоже несимметрично относительно среднего

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

20 Переделка компьютерного блока питания под зарядное устройство в подробностях



Автор korjavy, 1 сентября 2014, Блоки питания

21 Полный усилитель на микросхемах. Часть 5-3. Усилитель в режиме ИТУН



Автор MVV, 24 октября 2014, Усилители на микросхемах

22 Измерения переменного напряжения звуковой частоты мультиметрами M-832



Автор Chugunov, 3 декабря 2014, Начинающим

23 Восстановление ламповых панелей



Автор TANK, 29 сентября 2016, Усилители на лампах Секреты самодельщика

24 Гальваническая развязка от сети 220 В из старого бесперебойника



Автор miха, 5 марта 2015, Блоки питания

25 Тестер ёмкости автомобильного аккумулятора (ATmega8A + LM2575). Готовимся к зиме



Автор tarip, 24 октября 2014, Автомобильная электроника

26 Улучшение динамиков 10 ГДШ-1-4 (10 ГД-36К) и новая АС закрытого типа



Автор CollSpack, 3

гармоники для достижения ложного благозвучия.

Низкий уровень искажений по-прежнему является важной задачей, по моим наблюдениям, преднамеренное введение второй гармоники в музыкальный сигнал не улучшает качество звука.

Однотактный несимметричный усилитель отличается от двухтактного тем, что обрабатывает сигнал целиком на каждой стадии усиления, не разделяя его на две половинки. Это деление на положительную/отрицательную половину искусственно и вызвано желанием эффективно обрабатывать только сигнал переменного тока, без постоянной составляющей.

Большинство проектов двухтактных усилителей превышают по энергоэффективности несимметричные конструкции, по крайней мере, в два раза, они также обладают меньшими искажениями. В усилителях с хорошо подобранными выходными транзисторами измеренные искажения будут ниже, и содержать в основном третью и другие «странные» гармоники, отражающую симметрию между плюсом и минусом половины сигнала.

Возможна работа в классе А, классе АВ, и классе В. Наиболее линейным из них является класс, в котором схема будет рассеивать на холостом ходу мощность более чем в два раза превышающую его номинальную мощность. Мы можем значительно повысить эффективность, если отделим ток смещения от тока сигнала. Можно добиться этого путем смещения цепи с источником постоянного тока и поднять КПД до 20%, или приблизительно в 5 раз.

Источник постоянного тока обеспечивает только постоянный ток, который не изменяется с сигналом. В дополнение к улучшению эффективности, источник тока удаляет шум питания от смещения и обеспечивает постоянную нагрузку на источник питания. В результате этого снижаются требования к источнику питания, его внутреннему сопротивлению, и два канала могут работать от одного источника без модуляции сигнала друг друга.

Очевидно, использование источника тока более выгодно по сравнению с использованием резистора, хотя и не каждый проектировщик с этим согласен.

### ↑ 3. Применение MOSFET транзисторов в аудио

Мы должны рассмотреть, какая элементная база наиболее подходит для нашей цели.

Исключён фрагмент. Полный вариант доступен меценатам и полноправным членам сообщества.

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

27 Ламповый усилитель «Покемон»: 6Н23П + 6П14П на одной плате и в тонком корпусе



Автор Wishmaster, 28 мая 2016, Усилители

на лампах

28 Вторая жизнь лампового радиоприемника Philips 592LN (Голландия, 1947). Часть 1



Автор vladimirm2, 4 февраля 2015,

Ремонт, твик, тюнинг

29 Простой зарядник для литиевых аккумуляторов



Автор Yamazaki, 27 октября 2014, Блоки

питания

30 Усилитель для наушников на специализированной микросхеме ТРА6120



Автор Sanechek, 17 ноября 2014, Усилители

на микросхемах

31 «Chandelier» – ламповый усилитель на 6С19П, 6Н6П, 6Н1П с особым выходным каскадом



Автор Tank, 19 марта 2016, Усилители

на лампах

32 Разбираемся с катушками, наводим порядок с хвостами и концами

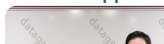


Автор andrew\_spb, 31 октября 2014,

Секреты самодельщика

33 Гонка форматов 16/44, 24/192, ... в поисках верного звучания.

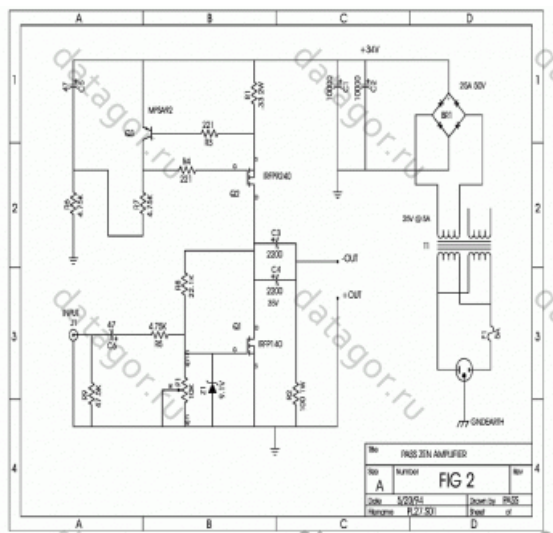
Винил, пленки, кассеты, компакт-диски и т.д.



Автор

что ситуация изменится в ближайшем будущем, MOSFET должны занять своё место в несимметричных усилителях класса А.

## ↑ 4. Принципиальная схема усилителя Pass Zen



На рис. 2 показана полная схема усилителя. На Q1 собран каскад усиления, источник тока на транзисторе Q2. Узел на транзисторе Q3 служит для регулировки режима транзистора Q2. Цепь R6R7C5 служит для фильтрации пульсаций питания.

Ток, проходящий через Q2, вызовет падение напряжения на R1, и когда оно достигнет 0,66 В, транзистор Q3 начнет открываться, что ограничит напряжение затвор-исток Q2 примерно до 4 Вольт. Равновесие наступает при постоянном токе через Q2 примерно 2 А.

R3 и R4 улучшают стабильность петли регулировки и предотвращают паразитные колебания тока через транзистор Q2. Этот же постоянный ток 2 А будет протекать и через транзистор Q1. Резистор R8 и потенциометр P1 создают цепь обратной связи по постоянному току, которая управляет затвором Q1, поддерживает напряжение около 4 В и позволяет установить напряжение на стоке Q2 равное половине напряжения питания, или около 17 В.

Входной сигнал через C6 и R5 поступает на затвор Q1, а выходной сигнал проходит через C3 и C4 на громкоговоритель. R9 и R2 служат для разрядки конденсаторов C6 и C3C4. Стабилитрон Z1 защищает затвор Q1 при переходных процессах.

★ <https://datagor.ru> – журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

с цифровым управлением (STM32 + MCP41HV51)  
Обновлено!



Автор AlexD,  
5 июня 2018,  
Усилители на

микросхемах  
Микроконтроллеры

35 Слово на букву "з" или Как оторвать ваше аудио от земли (by Bruno Putzeys)



Автор Yamazaki, 17 июня 2016,  
Теория

Начинающим

36 Кремний против германия в усилителях одинаковой ретро-структуры и новый германиевый кит в конце



Автор MVV,  
10 февраля 2016,  
Усилители на транзисторах

на транзисторах

37 Проект "Квинта". Настоящий Bi-Amping. Усилители, фильтры и АС с чертежами и подробностями



Автор Romik, 25 июля 2015,  
Усилители на микросхемах

Проекты акустики

38 Устройство защиты акустических систем на базе схемы А.

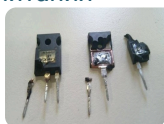
Котова. Универсальное, простое, надёжное



Автор Chugunov, 20 сентября 2014,  
Проекты акустики

Проекты акустики

39 Простой метод выбора ключевых транзисторов для импульсных источников питания



Автор - Sm()kE=-,  
20 сентября 2016, Блоки питания

Блоки питания

40 Двухтактный ламповый усилитель

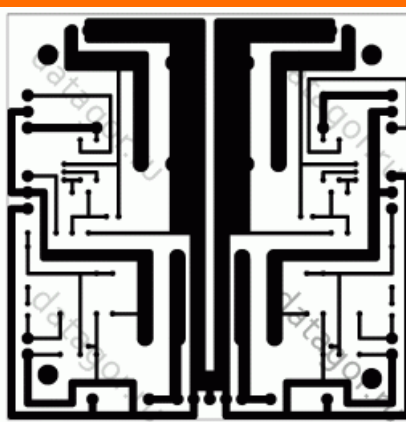


FIG 3A  
1.5 X SCALE  
BOTTOM LAYER  
COMPONENT SIDE

На рис. 3 показан рисунок печатной платы двух каналов усилителя. Фольга со стороны монтажа деталей не удалена и используется в качестве экрана, под выводы деталей фольга удалена с помощью высверливания.

Обратите внимание на полярность выхода. Поскольку топология усилителя инвертирует фазу входного сигнала, положительный вывод динамика должен быть соединён с общим проводом усилителя.

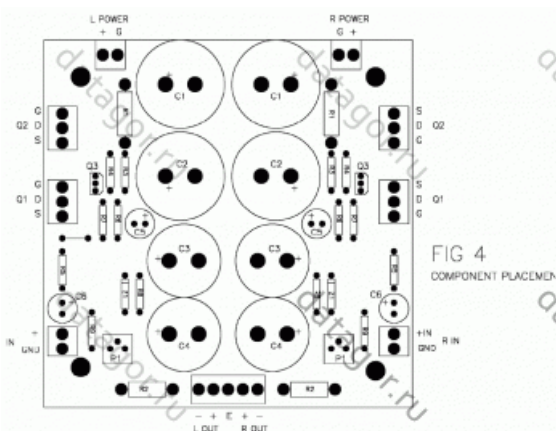


FIG 4  
COMPONENT PLACEMENT

Resistors:		Miscellaneous:	
R1	0.33 2W	Q1	IRFP140, N channel Mosfet, min 50V, 10A, 125W
R2	100 1W	Q2	IRFP3240, P channel Mosfet, min 50V, 10A, 125W
R3	221 14W	Q3	MPSA62, PNP transistor, min 50V, 10mA, TC02
R4	221 14W	Z1	1N5209, 5.1V 500mW 5%
R5	4.75k 14W	P1	10k Potentiometer, Dig-Key 3386P-10S-ND
R6	4.75k 14W	BR1	25A 50V diode bridge, Dig-Key GBPC12005
R7	4.75k 14W	F1	5-6A fast blow 3AG type fuse
R8	22.5k 14W	T1	Aval Lindberg # D4040 (2 channels)
R9	47.5k 14W	T1, T2	Toroid Corp # 617.242 (1 for each channel)
		Transformer	approx. 24-25V AC @ 5A secondaries
Capacitors:			
C1	10,000uF 35V	Dig-Key P6485	
C2	10,000uF 35V	Dig-Key P6485	
C3	2,200uF 35V	Dig-Key P6481	
C4	2,200uF 35V	Dig-Key P6481	
C5	47uF 25V	Dig-Key P9976	
C6	47uF 25V	Dig-Key P9976	

На рис. 4 и рис. 5 показано размещение деталей на плате и список деталей. Обратите внимание, что трансформатор T1, предохранитель F1 и диодные мосты B1 не располагаются на печатной плате. Часть деталей, конечно, можно заменить.

Основным требованием для МОП-транзисторов является способность надёжно непрерывно рассеивать 30 Вт. Это означает, что необходимо выбирать транзисторы с мощностью 125 Ватт и более. МОП-транзисторы должны быть рассчитаны на напряжение 50 В и более, и я полагаю,

#### 41 Комбинированный измерительный прибор для домашней лаборатории



Автор vladimirm2, 7 октября 2015,

Секреты самоделщика

#### 42 Усилитель "Green Lanza" на N-канальных MOSFET-ах. Симметричный усилитель с квазикомплементарным выходом



Автор Andre\_Green, 13 июля 2015,

Усилители на транзисторах  
Дневник Андрея Зеленина

#### 43 Интегральный асимметричный ШИМ-контроллер FSFA2100 с мягкой коммутацией



Автор AlexD, 23 марта 2015, Блоки питания

#### 44 Доработка динамических головок ЗГД-31. Новый взгляд 30 лет спустя



Автор Chugunov, 9 июня 2014, Проекты

акустики

#### 45 Ламповый усилитель для высокоомных наушников на 6Н6П



Автор mrduk, 10 апреля 2015, Усилители

на лампах

#### 46 Когда менять радиолампы в усилителе?



Автор - =Sm()kE=-, 16 июля 2014,

Усилители на лампах Звук для музыкантов

#### 47 Рисуем платы в Sprint-Layout правильно с первых шагов



Автор bulgarov78,

должен обеспечить непрерывный отвод 70 Вт тепла при температуре окружающей среды 25 градусов по Цельсию. Менее эффективный теплоотвод сократит срок службы МОП-транзисторов.

Если при эксплуатации вы обнаружите, что не можете коснуться радиатора, я рекомендую использовать вентилятор.

Силовой трансформатор должен обеспечить переменное напряжение около 25 В при токе 6 А для каждого канала. В то время как через усилитель постоянно протекает постоянный ток 2 А на канал, из-за режима работы источника питания трансформатор должен обеспечивать ток больше, чем 2 А. Я предложил силовой трансформатор с вторичными обмотками для каждого канала, однако приемлемо питать оба канала от одной обмотки и диодного моста.

## ↑ 5. Настройка усилителя Pass ZEN

Когда вы закончили сборку усилителя, подключите его. Если предохранитель питания не сгорит, вы должны будете установить напряжение около 0,66 В на R1, а постоянное напряжение на стоке Q1 около 17 В.

Подав сигнал на вход и увеличивая его, с помощью потенциометра P1 установите симметричное ограничение на нагрузке 8 Ом. Проведите более точную регулировку при прогреве усилителя и наступлении теплового равновесия.

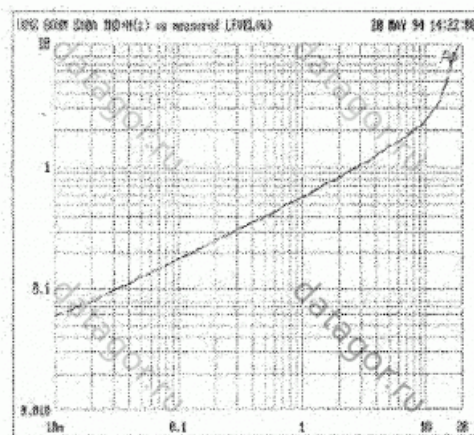


fig.6

На рис. 6 показана зависимость гармонических искажений от выходной мощности от 10 милливатт до 20 ватт на частоте 1 кГц и нагрузке 8 Ом. Ниже 10 Вт есть только вторая гармоника.

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)



15АС-404» (25Г Д26 + 3Г Д31,  
Бердский радиозавод)



Автор Jony-  
K, 12 марта  
2015,  
Проекты

акустики

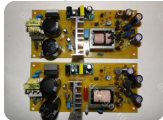
49 Внешний блок  
сопряжения Corsair  
CX750 и DNS SMART  
LCD EURO 850VA. Решение  
проблемы совместной  
работы UPS и блоков  
питания с APFC



Автор  
Datagor, 17  
ноября 2014,  
Блоки

питания Дневник Игоря  
Котова

50 Импульсный блок  
питания с  
использованием  
микросхем Fairchild Power  
Switch серии FSFR и FSFA.  
Разные чипы –  
универсальная плата



Автор AlexD,  
19 июня  
2015, Блоки  
питания

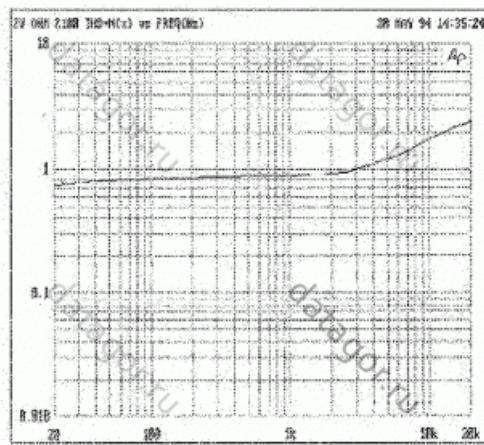


fig.7

На рис. 7 показана зависимость искажений от частоты при мощности 2 Вт во всем звуковом диапазоне.

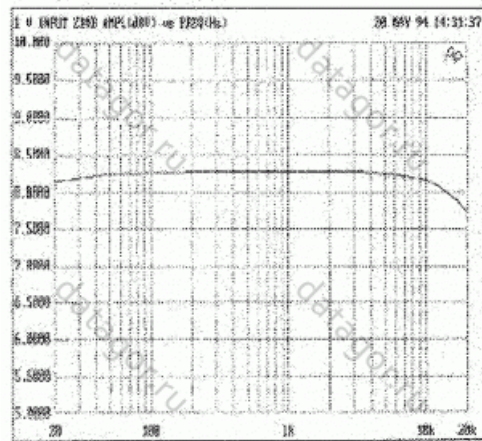


fig.8

На рис. 8 показана АЧХ усилителя. Спад составляет 0,25 дБ на частоте 20 Гц и около 0,5 дБ на частоте 20 кГц.

Выходное сопротивление усилителя составляет примерно 1 Ом, коэффициент демпфирования около 8. Не все громкоговорители подходят для данного усилителя, либо потому, что они должны иметь высокий коэффициент демпфирования, либо имеют импеданс ниже 8 Ом, либо требуют более 10 Ватт. Есть немало громкоговорителей с сопротивлением 8-16 Ом и чувствительностью 90-100 дБ, которые вполне пригодны.

Усилитель весьма хорош в качестве СЧ-ВЧ, и особенно хорош для рупорных АС. Если вы обязательно хотите использовать нагрузку 4 Ом, я предлагаю просто включить параллельно два канала по входу и выходу. Входное сопротивление усилителя 4,75 кОм, усиление около 8,5 дБ. **Это означает, что усилитель должен работать от источника сигнала, способного обеспечить напряжение 3,5 В при токе 700 мкА.** Входное сопротивление может быть скорректировано для источников с большим напряжением и меньшим током за счет увеличения R5, и наоборот.

★ <https://datagor.ru> – журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

вопросов о том, как улучшить дизайн, как сделать его мощнее, меньше, лучше.

Используйте более качественный провод, лучшие конденсаторы, разъемы. Все элементы легко масштабируются, вы можете либо найти более мощные MOSFET, или выбрать режимы ближе к предельно допустимым. Я построил более мощные версии этой схемы с использованием промышленных MOSFET в крупных корпусах, рассчитанных на 600 Ватт, и они прекрасно работают.

Простота усилителя определяет повышенную терпимость к изменениям. В отличие от большинства конструкций, нет критичных компонентов, и нет проблем с устойчивостью.

*Nelson Pass,  
1994*

## ↑ Файлы

Оригинал статьи (English)

📄 zenamp.pdf 235.06 Кб ↓ 108

## Камрад, рассмотри датагорские рекомендации

🌸 **Полезные и проверенные железяки, можно брать**

Опробовано в лаборатории редакции или читателями.



Трансформатор R-core 30Ватт 2 x 6V 9V 12V 15V 18V 24V 30V



Паяльная станция 80W SUGON T26, жала и ручки JBC!   
 При заказе от 12999 руб. по промокоду ЦИТОН1500 скидка 1500 руб.



Отличная прочная сумочка для инструмента и мелочей



Хороший кабель Display Port для монитора, DP1.4



Конденсаторы



Трансформатор-



SN-390



Панельки для

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

👁 Начать сначала

🛡 Изучить правила

📄 Написать админу

🗨 Датагорский Форум

👤 Войти

➕ Зарегистрироваться

📦 [Датагорские киты почтой!](#)



📡 RSS 📺 YouTube

## Читательское голосование



### Статью одобрили 122 читателя.

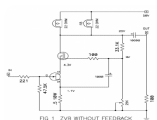
Для участия в голосовании зарегистрируйтесь и войдите на сайт с вашими логином и паролем.

## Поделись с друзьями!

## Связанные материалы



Радиоловительский High-End. 40 лучших конструкций ламповых УМЗЧ за 40 лет... Радиоловительский High-End. 40 лучших конструкций ламповых УМЗЧ за 40 лет. Малая энциклопедия...



Девятый Дзен Нельсона Пасса. Усилитель класса "А" (Nelson Pass Zen 9)... Впервые по русски! Усилитель «ZEN 9» Автор Нельсон Пасс (Nelson Pass) Введение При создании...



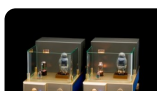
Баширов С.Р. Баширов А.С. Современные интегральные усилители... М.: Эксмо, 2008, 174 стр с илл. В книге рассмотрены конструкции узлов современных усилителей....



Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С.... Справочник по схемотехнике усилителей. 2-е изд. Ежков Ю.С. Издательство: РадиоСофт Год издания:...



Однотактный усилитель Хьюстона класса А на 2SK1058 MOSFET-е. ZCA – усилитель без деталей... © Mark Houston and diyAudioProjects.com © Iqor «Dataqor» Kotov – авторский перевод



Однотактный ламповый усилитель из доступных деталей 6Н9С+6ПЗС...



Предпоследний Дзен Нельсона Пасса. Усилитель класса "А" (Nelson Pass PENULTIMATE ZEN)... Впервые по русски! Усилитель «PENULTIMATE ZEN» Автор Нельсон Пасс



Ламповый Hi-Fi усилитель своими руками. Торопкин М. В.... Торопкин М. В. Ламповый Hi-Fi усилитель своими руками. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 240 с: ил....



Современные усилители на микросхемах. Баширов С.Р.... Современные усилители на микросхемах. Баширов С.Р. В данном издании рассмотрены конструкции узлов...



Фолловер Андреа Чуффоли... © Andrea Ciuffoli and audiodesignguide.com - оригинальная статья © Datagor Russian Edition,...



Ламповые усилители. Методика расчета и конструирования. Климов Д.А.... Ламповые усилители. Методика расчета и конструирования. Климов Д.А., МРБ, 2002г. В книге



Вторая жизнь лампового радиоприемника Philips 592LN (Голландия, 1947).

★ <https://datagor.ru> – журнал практической электроники «Дататор», г. Новокузнецк

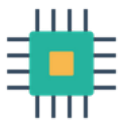
Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Дататорский Форум

[Дататорские киты почтой!](#)

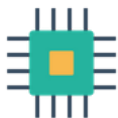


Datagor

25 октября 2016 - 15:10 | Комментарий # 1

Спасибо, Сергей!

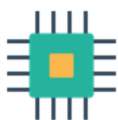
Очень понравилась часть о применении MOSFET-транзисторов в аудио.



SOVA

25 октября 2016 - 21:27 | Комментарий # 2

Просто замечательно! Надеюсь, что это только первая статья из всего цикла!



Titpol

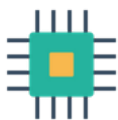
26 октября 2016 - 04:22 | Комментарий # 3

Сергей, перевод прекрасный, более того, это не просто перевод, это Ваше видение...

"Спорного" здесь практически нет, всё логично, правильно по "физике", может только немного не привычно для "замыленного" взгляда "рядового" радиолюбителя.

Скажу так: это для гурманов, а если с рупором, то для БОЛЬШИХ гурманов...

(Ну типа меня :blush: )



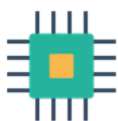
Chugunov

26 октября 2016 - 04:37 | Комментарий # 4

Илья!

Идеям и проектам Nelson Pass много лет, похоже даже его сайт загнулся за давностью лет, но уверен, что статьи растиражированы и вы можете найти их и сегодня. Но многие материалы есть или были только на английском. Читая английский текст с листа, я не сразу всё понимаю, поэтому делал переводы для себя, в процессе перевода приходит понимание. Результат переваривания выложил сюда в надежде, что тема интересна не только мне.

Для его усилителей китайцы даже делали наборы. Я собрал усилитель из такого набора **F5** двухтактный, с минимумом деталей, мощность заявлена до 25 Вт. Требуются очень большие теплоотводы и мощные блоки питания, но по качеству звука это лучший из моих усилителей.

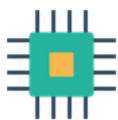


StalKer-NightMan

26 октября 2016 - 10:39 | Комментарий # 5

Спасибо за перевод, Сергей!

Статья очень познавательная.



SOVA

26 октября 2016 - 16:08 | Комментарий # 6

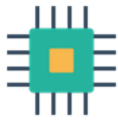
Сергей!

Я также, как и вы, познакомился с усилителями Пасса ещё в конце 90-х годов. Запоем прочитал всё, что смог найти на его сайте.

Поэтому и спросил о продолжении, так как логическим продолжением этой статьи будет схема с ПОС в генераторе тока. Вообще, его видение назначения усилителя и схемные решения просто гениальны.

Снугунов

высоком качестве. Плата за это - низкий КПД и проблемы с рассеиванием тепла, но они не критичны для любителей. Переводил для себя уже давно, сейчас занимаюсь акустикой. Поэтому писать о схеме с ПОС в генераторе тока не планирую. Меня вполне устраивает работающий "Nelson Pass F5". Он имеет очень большое преимущество как перед описанным выше услителем, так и перед повторителем Чуффоли и ему подобных - это самодостаточность. Ему не нужен предусилитель т. к. он имеет достаточную чувствительность, которую можно менять. При этом кратчайший двухкаскадный тракт **только на полевых транзисторах** вообще без разделительных конденсаторов. Думаю, это совершенный усилитель (можно не искать лучший), качество которого устроит большинство любителей.

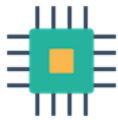


Otzvuk

27 октября 2016 - 01:06 | Комментарий # 8

Уважаемый Сергей!

Спасибо Вам за весьма полезную и легко читаемую работу! Единственно, что меня смущает в такой схемотехнике УНЧ, так это гармонические искажения на уровне 1% в добавок к недостаткам, указанным Вами. Может быть для любителей ламповых систем это даже очень хорошо, но вот "твердотельщики" стремятся к "нано" процентам. Так где же истина, в смысле к чему стремиться, по Вашему мнению? Спасибо.



Chugunov

27 октября 2016 - 05:15 | Комментарий # 9

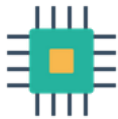
Уважаемый Александр!

Я делал перевод статьи скорее как схемотехнической, а не практической конструкции образцового усилителя, хотя собрать его и послушать - много или мало ЭТОГО 1%, тоже интересно. На тестовых дисках есть записи с намеренно внесенными искажениями разного уровня и спектального состава - послушайте. Кстати, не припомню акустику с искажениями менее 1%.

Хочется малых искажений порядка 0,001% на 4-х полевых транзисторах?

Нет проблем. Я вынужден уже в третий раз писать - посмотрите описание усилителя Nelson Pass F5, например, на сайте [FIRST WATT F5](#) (скачайте там мануал) - это развитие и продолжение темы. Искажения не измерял, но звук мне нравится.

Простите, не обижайтесь на меня, но на вопрос "где же истина", ответить здесь и сейчас не могу по понятным причинам. Я могу написать книгу с моими измышлениями, и даже не одну. Но у каждого своя любовь и своя истина. И при этом с годами они могут меняться неоднократно.

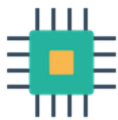


Datagor

27 октября 2016 - 12:22 | Комментарий # 10

Привет!

Попробуйте поиск по сочетанию Nelson Pass, у нас есть ещё 4-5 статей по теме.



Otzvuk

28 октября 2016 - 03:43 | Комментарий # 11

Сергей! Благодарю за подробный ответ на вообще-то риторический вопрос.

Игорь, спасибо за совет.



31 октября 2016 - 21:31 | Комментарий # 12

★ <https://datagor.ru> — журнал практической электроники «Датагор», г. Новокузнецк

Начать сначала Изучить правила Написать админу

Войти Зарегистрироваться

RSS YouTube

Датагорский Форум

[Датагорские киты почтой!](#)

И тут же в руки попала статья Нельсона Пасса - он всё уже просчитал!

Для любителей биполярных транзисторов рекомендую попробовать наш КТ863. Он очень неплохо держит неизменный коэффициент усиления при сильном разогреве. Я давал ток коллектора до 5 Ампер.

**Добавить комментарий, вопрос, отзыв** 

**Камрады, будьте дружелюбны, соблюдайте правила!**

B I U S ☰ ☰ ☰ 😊 🖼️ 📺 🎵 📹 ✍️ 🗑️ “” ↕ ☰

**Опубликовать  
комментарий**

[В начало](#) | [Зарегистрироваться](#) | [Заказать наши киты почтой](#)

Средство массовой информации сетевое издание «Журнал практической электроники Датагор / Datagor Practical Electronics Magazine» зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 17.12.2014 г. Свидетельство о регистрации Эл № ФС77-60232.

Использование материалов издания datagor.ru только с письменного разрешения редакции.

Автор идеи, учредитель, главный редактор — Игорь Петрович Котов

Телефон редакции: +7-905-910-7575, e-mail: [datagor@datagor.ru](mailto:datagor@datagor.ru)

Почтовый адрес: 654084, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., а/я 4, Котову Игорю Петровичу

Проект основан в 2006 г.