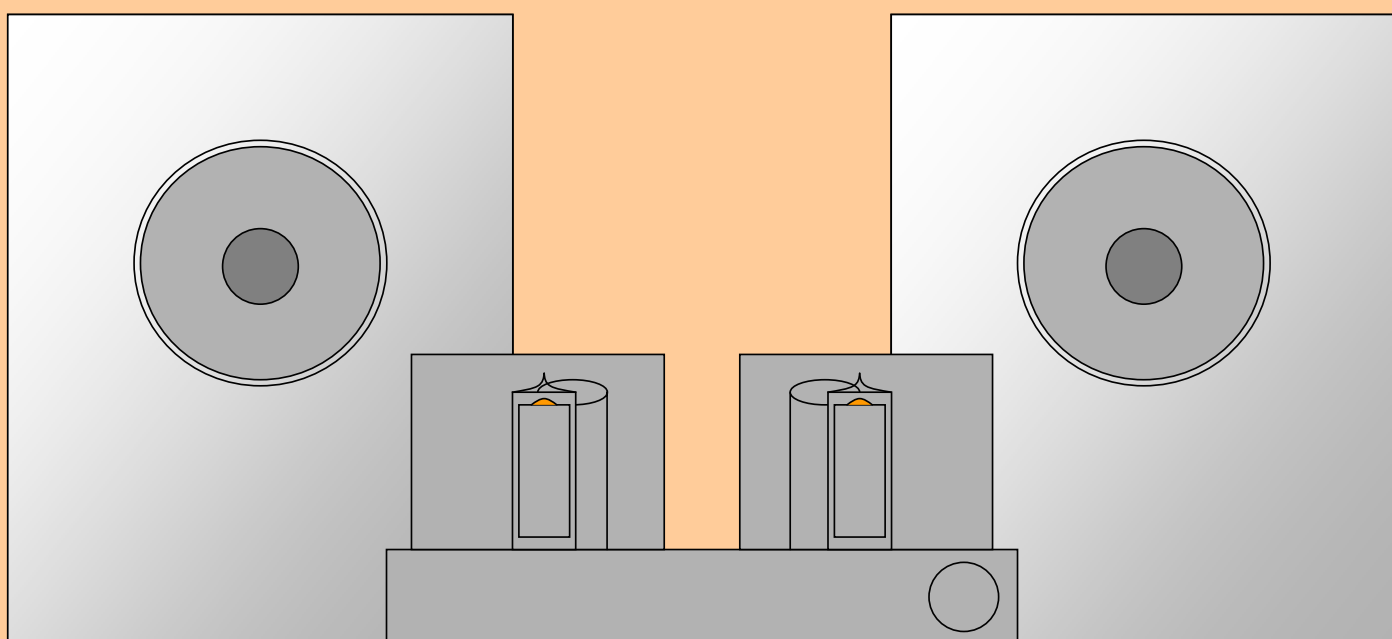


МИФЫ О ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИИ



Научно-популярная книга

Версия Бета

0. Интродакшн

Рекомендую вернуться сюда после прочтения всего материала.

«Что же заставило меня занять такую ненавистническую позицию почти ко всему «аналогу», спросишь ты после прочтения некоторых глав.

А позицию такую автор и не занимал, - отвечу я. Задачей было беспристрастно рассмотреть процессы работы самой разнообразной аудиотехники, без фанатизма и «священных войн».

Когда страна сбилась с пути, бывшие идеалы были заменены надуманными, не отвечающими нашим настоящим желаниям. Да и прогресс в любом случае будет двигаться всё быстрее, в природе тоже всё постоянно меняется. Сложно тем, кто не может свыкнуться с таким положением дел. Стремление к корням и природе сменилось на путь к даунгрейду, во времена, «когда деревья были высокими». К хорошим ощущениям тех былых лет, которые были стёрты из памяти «большой политикой».

Вспомнить стоит и тех, кто стал вместо фактов верить легендам. В стране, ранее занимавшей высшие места в рейтингах образования нашей планеты. Бытность народа меняется за долгие годы. Но, всё равно оскал капитализма заставляет продать больше в конечном итоге, а не максимально обрадовать клиента. В иных популярных магазинах правила не позволяют оценить аппарат перед покупкой - но при этом реклама их наличествует на любой серьёзной магистрали.

Здесь я не осуждаю настоящих любителей старой техники - возможно, для них Иерихонские трубы и оркестровые туши из прошлых жизней эволюционировали к настоящему времени в размеренность и мягкость звука. Они не думают о точности - для них это является фоном для расслабления среди напряжённых событий наших дней.

Разговор более о подверженных рекламе неизлечимых личностях, которые говорят о том, чего не знают (и при этом не желают учиться). Эгрегор брендов и «понтов» держит их под своим тотальным контролем. Они выходят на поле боя, сравнивая между собой аппараты, как эзотерические сущности, не зная, почему «звучание» меняется от компонента к компоненту. Разжиганию «священных войн» помогают неудачные и низкоквалифицированные производства компонентов, и, конечно же, «аудиомурзилки». Все вышеназванные пытаются скомпенсировать свою несостоятельность громкими заявлениями и подменой понятий. Что из этого вышло - ты уже знаешь, если взялся за этот материал. Вот тут и прибудет к тебе расшифровка названия.

Мифы - поскольку реальными фактами такие заявления подкрепляются крайне редко. Развеять их я посчитал своей священной задачей. Надоело смотреть на этот бедлам. Если тебе понятна эта книга - смело суй её под нос оппоненту в споре. Конечно, он может заявить, что звук стоит слушать, а не мерить. Тогда стоит ему напомнить, что своим мнением не стоит заменять общие понятия. И будешь прав. «ИМХО» придумано не зря.

Факты, данные в этой книге, являются самыми основными. Логические продолжения можно найти на просторах интернета.



Контент:

- [1.Лампа лучше транзистора. Причина.](#)
- [2.Лампа лучше транзистора. Железо.](#)
- [3.Лампа лучше транзистора. Спецэффекты.](#)
- [4.Лампа лучше транзистора. Приколы.](#)
- [5.Лампа лучше транзистора. Спецы.](#)
- [6.Аналог лучше цифры. О предмете.](#)
- [7.Аналог лучше цифры. Слушаем.](#)
- [8.Аналог лучше цифры. Гадим.](#)
- [9.Аналог лучше цифры. Улучшаем.](#)
- [10.Аналог лучше цифры. Приколы.](#)
- [11.Темброблок - это круто!](#)
- [12.Больше ватт - громче звук.](#)
- [13.Широкополосники - лучше не придумано!](#)
- [14.Микросхемы не звучат](#)
- [15.Как звучат конденсаторы](#)
- [16.Альпс! Всё остальное от Дьявола.](#)
- [17.Чем CD-плеер лучше DVD-плеера](#)
- [18.Как шипы избавляют от джиттера](#)
- [19.Быстрый диод - залог хорошего звучания](#)
- [20.Музыкальная мощность - зачем платить больше?](#)

► В дополнение ◄

[Здесь это было взято](#) (сайт автора)

► Особые благодарности ◄

[Сайт Аудиокиллера](#)
[Паяльник](#)

1. Лампа лучше транзистора. Причина.



Новое народное увлечение «ламповым звуком» началось в 90-х. Конечно, и до этого были любители, которые не сменили свои «Прибои» на что-то транзисторное ещё при СССР. Одна из причин вполне банальна - отсутствие денег, но речь пойдёт не об этом. Точнее, о том, что заставляло людей продолжать слушать ламповые устройства целенаправленно.

Конечно, замена на что-то иное стереофонической модели радиолы «Ригонда» или усилителя «Прибой» имеет мало смысла - оба аппарата обеспечивают достаточно высокое качество звуковоспроизведения. Радиола, к тому же, принимает ЧМ-станции и содержит в комплекте пару АС с высокой чувствительностью. Разобраться стоит лишь в том, что толкает современного человека на покупку лампового усилителя.

А. «Старая память». Относится к тому поколению, кое провело детство (возможно, и юность), прослушивая ламповые аппараты. Причина относится скорее не к самой аппаратуре, сколько к психике. Скорее всего, что во молодые годы эти товарищи имели при себе меньшее количество болезней и проблем, чем в данное время. Связывая своё счастливое состояние с «ламповым звуком», даже бессознательно, выбирают ламповую технику. Да и не про все аппараты тех лет можно вспомнить хорошее. В основном, в таком ключе можно говорить про изделия послевоенные и до конца 60-х - свои плоды приносила сталинская инженерная школа. Детали хоть и были крупными, но их применялось немного - в результате получался ящик, имеющий достаточный эквивалентный объём воздуха для качественной работы громкоговорителей и отличную вентиляцию для охлаждения ламп. В результате радиолы работали без замены ламп десятилетия (вспоминаая «Урал-114»).

Когда же происходила смена техники на полупроводниковую, народ отдавал предпочтение полупроводниковым телевизорам.

Б. «Аудиомурзилки». Мания (именно мания, или ложная аудиофилия) приходит после прочтения журналов с лёгкочитаемыми статьями про аудиоаппаратуру. Их авторы расхваливают всё, за что взялись. Притом хорошо - это же их работа. Своими небылицами и субъективизмом они повышают тиражи, зарабатывая на рекламе. Читатель «ведётся», при этом вживую аппарат не видел (и не слышал). В особо тяжёлых случаях начинает объяснять превосходство лампы другим людям, не обосновывая свои заявления ничем, кроме слова «считается». Кем, правда?

В. «Чище, приятнее, мягче, натуральнее». С этим спорить не буду, поскольку это субъективизм, а на вкус и цвет... И это имеет вполне технические обоснования (ниже). Если ты (читатель) можешь воспринимать вещи критично и не приплетаешь эзотерику к технике - добавляй в подзаголовок слово «оригинала». Причина руководит теми людьми, которым всё равно, как собственно играет любимый исполнитель - лишь бы самому нравилось. Нельзя за такое судить.

2. Лампа лучше транзистора. Железо.

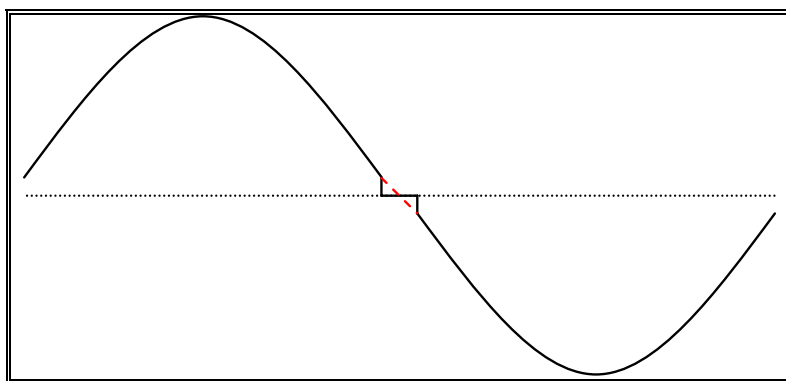


Переходим к техническому обоснованию.

«Кавалеристскими набегам» добраться до первопричины сложно. Если исследователь возьмётся обмерять современные аппараты, то может зайти в тупик. Поэтому обратимся к истории.

У нас в стране первые транзисторные аппараты делались со ставкой на экономичность (электроэнергия, стоимость силового трансформатора, отсутствие выходного). К тому же уменьшение размеров АС, что требовало и увеличение выходной мощности усилителей. Тогда самым экономичным являлся класс «В» с максимальным КПД 50%. В результате в чистом «В» было наделано великое множество усилителей, имеющих очень приличное звучание. Но чего-то в нём не хватало.

Собственно, работа этого класса основана на переключении положительного и отрицательного плеч каскада относительно нулевой точки. Но, вблизи этой самой точки транзистор не может обеспечить ток, и находится в закрытом состоянии. В результате, на некоторое время звуковой сигнал исчезает (а не должен). Что очень портит слушателю жизнь (и звук). Получаем «искажение типа «ступенька»».



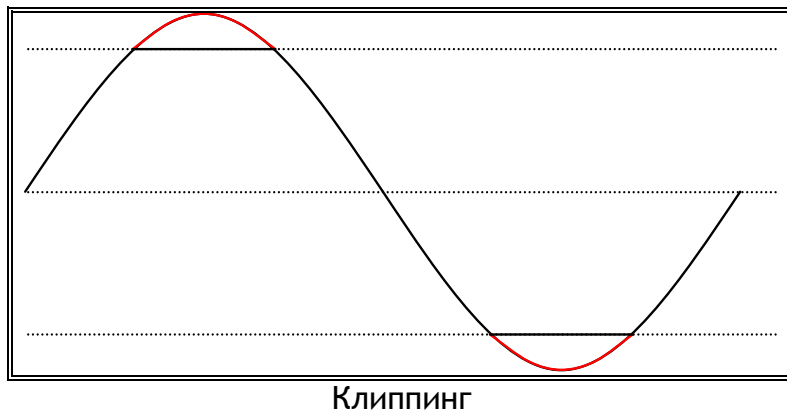
Искажение «ступенька»

Субъективно такое искажение портит больше всего «микродинамику». Такая ситуация (как гадость, конечно), запомнилась, причём надолго. Кстати, такие аппараты выпускаются до сих пор.

Ситуация была исправлена с переходом к классу «АВ». При малом сигнале усилитель заработал в «А», что помогло не потерять экономность, при этом убрав искажения. При этом у данного класса позже появились несколько вариантов исполнения. Но легионов адептов лампы это не затронуло.

Интересная ситуация произошла с другим типом искажений - «клиппингом», от слова clip (обрезка), где таковая и происходит, применимо к геометрии амплитуды.

Искажение происходит, когда, пытаясь повысить эффективность, на усиливающий каскад подаётся слишком высокое входное напряжение. Каскад, в большинстве случаев хочет (и мог бы) отработать такую ситуацию, да напряжение питания ограничено. Как такое происходит? При увеличении входного напряжения, соответственно, растёт и выходное, но оно ограничено напряжением питания. В результате, на выходе в такие моменты вместо амплитуды находится напряжение питания.



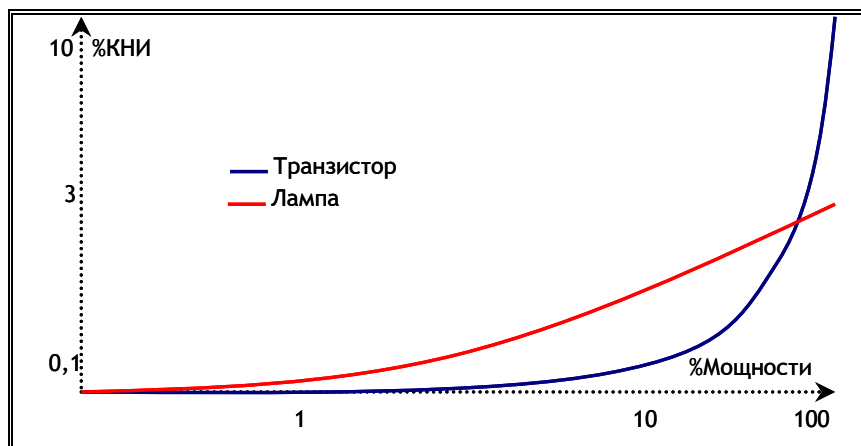
От этого можно избавиться, только эксплуатируя каскад с нормальными параметрами.

Но тут незадачливые конструкторы снова получают удар. Пользователь слушает музыку, а не сидит с вольтметром. При этом клиппинг регламентирован, и если он вписывается в 10% искажений - аппарат можно продавать. При этом писать, например, выходную мощность вместе с клиппингом.

Лампа имеет свойство в таких случаях сглаживать подобный сигнал, выходной трансформатор делает то же самое. Чего не скажешь о транзисторных конструкциях. Транзистор таких специфических свойств не имеет, наоборот, он обязан такой ток поддерживать.

Но пользователю всё равно, что выкручивать, и толерантное к таким издевательствам поведение ламповых конструкций делает их наиболее привлекательными. В глазах «тихого» пользователя такой «плюс» теряется. Производителю следовало бы ограничить возможность подобных искажений. И он ограничивает. Обычно в усилителях, не входящих в состав магнитол и музыкальных центров. У нас же, пользователь, наслушавшись музцентров с их 10% грязи и послушав затем ламповый усилитель за много большие деньги, остановит выбор на последнем.

Теперь об искажениях вообще. У транзисторного и лампового каскадов они растут тоже по разному.



Сравнительная диаграмма искажений

Транзистор набирает искажения намного резче, чем лампа. Почему так происходит? Хотя бы из-за клиппинга. К тому же, транзистор усиливает только то, что ему дают, и ничего не улучшает. Так же влияет и излом на вольтамперной характеристике *биполярного* транзистора, что происходит из-за наличия в нём p-n перехода. Усилителей на биполярных транзисторах пока большинство... Но существуют аппараты и на *полевых* транзисторах, у которых при превышении расчетного напряжения диаграмма КНИ напоминает указанную выше, только с намного большим завалом. Заметные искажения такой транзистор создаёт только при начале клиппинга. Полевые транзисторы обычно имеют более высокую стоимость относительно их биполярных предков.

И в дополнение: качественный транзисторный усилитель начинает создавать значительные искажения только при превышении номинальной мощности.

О других классах усиления.

«D» - имеет минимальные энергозатраты. Входным напряжением модулируется высокочастотный прямоугольный сигнал от встроенного генератора, на выходе отфильтровывается. Что получается на выходе - ничего хорошего. Любая дискретизация звук портит. Зато имеем КПД от 85%. ☺

«G», «H» - при повышении мощности выше заданной границы подключается дополнительное питание, в остальных случаях усилитель работает в более консервативном классе. Для «G» это просто коммутация, в «H» напряжение питания поддерживается немного выше уровня сигнала. Звук это, естественно не улучшает.

«T» - тот же «D», но с повышенной частотой и КПД. Позволил создать микросхемы с выходной мощностью до 750 Вт.

Описаны только существующие в производстве классы.

3. Лампа лучше транзистора. Спецэффекты.



Глава так названа потому, что описанные проявления звука при игре артиста не существуют.

«Считается», что ламповая техника лучше «звучит». Это действительно так. Кроме звукоусиления, покупатель лампового аппарата получает ещё и «бонус» - запись имеет звук интереснее, чем на самом деле. Итак, здесь рассмотрим, почему это происходит.

При искажениях, ламповый усилитель выдаёт чётные гармоники, на биполярных транзисторах - нечётные. Итак, отличия. Чётные гармоники имеют природное происхождение, они присутствуют и в звуке акустических музыкальных инструментов, и в голосе живых существ, и при переломе ветки в лесу. Из-за этой привычности 1% искажений лампового усилителя воспримется психикой более толерантно, чем 0,1% искажений транзисторного. Конечно, лучше вообще стремиться слушать музыку при возможно меньшем проценте искажений - но человек иногда хочет «погромче». Он выжимает из своей системы всё возможное. Кстати, искажения акустических систем тоже имеют чётный порядок.

Форсированная объёмность звука в ламповом тракте тоже имеет такую природу. К тому же, здесь отсутствуют искажения, существующие из-за резкости переломов в вольтамперной характеристике биполярного транзистора.

Как-то я начал прослушивание одной концертной записи с использованием лампового усилителя. Глубина панорамы была потрясающей. Слишком (до этого слушал это с транзисторным усилителем). Подключив наушники прямо на выход плеера, ничего подобного я не услышал. Куда делся объём? В вакуумное пространство внутри триодов и пентодов усилителя. ☺

Теперь про мягкость. Звук является не просто синусоидальным сигналом, а ещё и импульсным. Но система лампа + выходной трансформатор + ламповый выпрямитель блока питания такое быстродействие обеспечить не может. Всё гениальное просто, а путь сигнала должен быть минимально короток. Также, именно при малом токе больше напряжения потеряется, чем при большом, в одном и том же проводнике.

В звуке присутствуют пики сигнала, в сотни раз превышающие основной фон. Естественно, все каскады должны эти пики пропорционально усилить. Рассмотрим такое на примере работы транзисторного выходного каскада в классе «В», поскольку это самый наглядный вариант. Итак, при воспроизведении основной темы композиции ток потребления усилителя колеблется на сотнях миллиампер, но тут нужно воспроизвести какой-то громкий инструмент. В этот момент выходной каскад может «выкачать» большую часть заряда фильтрующего конденсатора в блоке питания, и онный возьмётся заряжаться до следующего пика. *Сразу скажу, что чем сильнее разряжен конденсатор, тем меньше его сопротивление. Через диоды выпрямителя протекает ток в десятки раз превышающий расчётный - результат очевиден. Поэтому я ставлю в свои усилители диоды с рабочим током тоже в десятки раз выше расчётного.* Чтобы провести такой ток с минимальными потерями, необходимо максимально снизить сопротивление на его пути. Что же происходит в ламповом усилителе? Для работы ламп необходимо высокое напряжение, равное 2-3 сотням вольт. Соответственно, ток в такой цепи будет низким и понадобится трансформатор для согласования с нагрузкой. Получаем: две длинные тонкие обмотки + внутреннее сопротивление вакуумного выпрямительного диода + внутреннее сопротивление ламп выходного каскада. Когда я участвовал в постройке такого усилителя, на диоде 5Ц4С пропадало где-то 20 вольт, что было равно почти 10% напряжения питания. Какое сопротивление присутствует на выходе транзисторного усилителя: несколько витков трансформатора питания + открытые переходы полупроводниковых диодов выпрямителя и выходных транзисторов. Что имеем в результате. Выходное сопротивление современного транзисторного усилителя - десятые и сотые доли Ома, и единицы Ом у лампового.

Тут стоит вспомнить про демпинг-фактор. Производители и «аудиомурзилки» кричат, насколько это круто, отдельные личности долдонят, что демпинг-фактор ничего не значит. Остановимся на аналитическом варианте. Демпинг фактор - измерение возможности управлять с помощью тока и катушки динамика массой его диффузора в массе воздуха.

Рассчитывается делением сопротивления АС на выходное сопротивление усилителя. Попробуй это сделать самостоятельно. Поэтому с «лампой» рекомендуют применять АС:

- высокоомные;
- открытого оформления;
- высокочувствительные;
- с лёгкими бумажными диффузорами.

Так что с фазоинверторным оформлением АС ламповый усилитель может и не справиться. Да и выходной трансформатор, по своей индуктивной натуре, пик сигнала может и не успеть воспроизвести - поскольку хочет много тока.

К бестрансформаторным OTL последнее относится в меньшей степени.

Итог: ламповый усилитель позволяет слушать своих любимых исполнителей в обработке лампового усилителя.

4. Лампа лучше транзистора. Приколы.

Здесь речь пойдёт уже о пользовательских характеристиках.

Потребляемая мощность. В наш век капитализма власти перестали сильно распространяться по данному поводу, но проблемы это не решает. Тут можно начать умничать, что ламповая техника для богатых - но тут уже пахнет неравенством. Действительно успешному человеку жаль и того количества денег, что он заработал, пока пил кофе в офисе. И тратить лишнее не нравится никому. Но ламповый «А»-класс существовать не перестаёт от того. При этом, выдавая раз в 10 поменьше, чем кушает. Нет, я, конечно, не предлагаю никому покупать класс «D», но всё же...

Почему. Потери (неслабые) на накале (чтобы лампа просто работала), на внутреннем сопротивлении ламп и выходных трансформаторах.

«Разогрев». Это не про тот, который происходит после запуска ламп - а про тот, за время которого лампа выходит на номинальный режим. Обычно после этих нескольких минут «ламповый» звук действительно становится лучше, но творения некоторых «конструкторов» начинают давать просто больше «объёма» и «реальности» за счёт чётных гармоник, создаваемых перегруженными каскадами. Что же до самого запуска - любители «эзотерики» стараются, как могут. Если в актуальное время усилителя выпрямитель был на вакуумном диоде, то так надо сделать и сейчас. Без вариантов! Возможно, это делается из побуждений консервативности или некомпетентности - но реле времени пока никто не отменял. На его контактах потеряется в тысячи раз меньше, чем в вакууме - правда, звук станет менее «мягким».

Безопасность. Если ты трогал утюг или паяльник - то ощущение прикосновения к лампе выходного каскада будет тебе знакомо. Там тоже 200 градусов по Цельсию. К тому же, если кто-то догадается снять анодный колпачок с мощной лампы «крутого» лампового усилителя с напругой от 4 сотен вольт... Распространённые на нашей планете транзисторы работают максимум при 150 градусах, но такие режимы в усилителях не допускаются. Они установлены на радиаторы, температура которых уже ниже 100 градусов. Горячий кофе ведь пьём?

Надёжность. Одна из не наших контор выпускает «профессиональный» усилитель, в котором лампы меняются после каждого концерта. Профессионалы очень рады, но в большинстве своём покупают что-то другое. Ну а простые же пользователи пока бегают по магазинам и заказывают лампы по почте.

У современных транзисторов срок службы доведён до десятков тысяч часов.

Звук. Специфическое «звучание» лампового усилителя сводится к изменению оригинальной записи. Нравится, когда тебя обманывают? Вперёд, за лампами!

Звукозапись. А вот тут ламповая техника придёт к месту. Тут спецэффекты уже нужны и приветствуются. Но *слушатель* не имеет морального права переиначивать работу Мастера. Иначе будет происходить прослушивание уже не музыкантов, а музыкантов в обработке усилителя, темброблока и слушателя. Если это не требуется, то и менять что-то не стоит. «Не чини то, что работает», говорят у нас в стране.

5. Лампа лучше транзистора. Спецы.



После второго рождения рынка ламповой техники не все производители смогли на это событие адекватно прореагировать. Либо у гигантских держателей брендов не хватило на такое производство денег (сам понимаешь ☺), либо они согласны и думают так же, как написано в этом исследовании. Но, на спрос всё же родилось предложение. Кто его создал:

1. Те, кто такое производство и не забрасывал;
2. Крупные фирмы, вновь создавшие такие подразделения;
3. Фанаты-самоучки.

Вот о пункте 3 и поговорим.

Подкреплённые советскими книгами и выпущенной к месту литературой (здесь больше об Эрефии), они начали яростно что-то сооружать, в поисках красивого звука. Считая при этом его предельно идеальным. Как к такой работе подключились некомпетентные лица - загадка, ответ на которую находится в романе «Золотой Телёнок».

Также посодествовали проснувшиеся «аудиомурзилки».

И что получаем? Симметричные, как бы, схемы, дискуссии, чем триод лучше пентода, и аппараты со смесью баракла с помоек и деталей с очень низкими допусками. Соответственно и самые разные звуковые эффекты. И споры, споры, споры. Те, кто некомпетентен в электронике, некомпетентен также и в физике, на смену некомпетентности приходит субъективизм и разговоры об эзотерике. В конце концов заявляют, что звук надо слушать, а не мерить. Согласен, давление звуковой волны, применительно к усилителю, мерить незачем. Там надо мерить параметры электрического сигнала, да осциллограммы сравнивать.

Как сказал один из посетителей форума в WWW, ламповый аппарат купит 1% меломанов, и 1% из того процента - у самодезьщика. И покупают ведь. Правда, чтобы образовался тот самый процент от одного процента, клиенту надо как следует «промыть мозги», если до того это не сделали «аудиомурзилки».

Конечно, когда в усилителе что-то конкретно начинает гореть, то «творец» не отмажется. Но если уж клиенту надоедает ламповое враньё в смеси с низкопробной схемотехникой, возврат становится сложным и единичным делом. Конечно, многим подобные спецэффекты и нравятся - чётные гармоники им пухом.

Вообщем, пока существуют овцы - то найдутся те, кто их будет стричь.

6. Аналог лучше цифры. О предмете.



С лампами, по-моему, разобрались. Переходим к другому мифу.

Прежде чем судить, стоит разобраться, что и чем является в действительности.

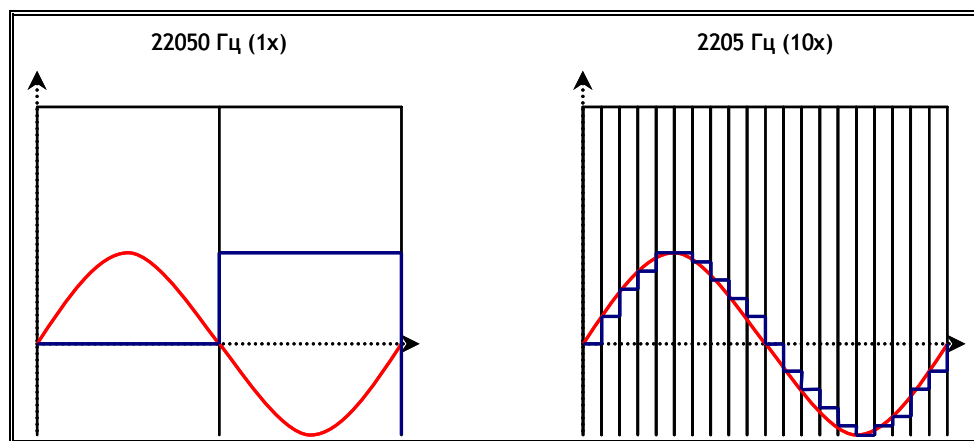
Что есть аналог - запись сигнала, как есть. Затем головки в видеомагнитофоне вращаются и запись происходит под углом - чтобы получить те самые мегагерцы видеосигнала. Для звука же таких технических средств не требуется. Нужна только точная механика и достаточно высокочастотное устройство звукосъёма.

Цифра - «захваченные» значения уровня сигнала через равные промежутки времени. Тип записи здесь уже не имеет значения. *Выборки* следуют с *частотой дискретизации* - как правило, для каждого герца сигнала требуется 2 герца частоты дискретизации. *Битность* же нужна для более точной записи уровня сигнала. Каждый дополнительный бит увеличивает точность определения уровня в 2 раза. Замечу, что во время выборки снимается *максимальный уровень сигнала*.

Для стандарта CD-Audio цифры такие: 44100 Гц и 16 бит.

Подводные камни тут существуют: чем ниже частота дискретизации, тем ниже будет и точность «отрисовки» амплитуды. И чем выше частота, тем менее качественно она будет записана. Например, частоту в 20000 Гц можно записать точно, только если пики амплитуд идеально совпадают с выборками. Если эта частота промодулирована более высокой - получаем мусор. Так что теория японских мудрецов-разработчиков несколько «не подтвердилась».

Также и 2 в 16 степени уровней предполагает отношение сигнал/шум больше, чем у любого аналогового носителя. Прокол был обнаружен позже. Цифровой сигнал имеет фактически вид лестницы, которую сглаживает фильтр после цифро-аналогового преобразователя. Когда сигнал высокий и «ступенек» много - то они не так уж и заметны, но как только снижается... Очень тихий сигнал у CD выглядит как азбука Морзе, и его не спасают и лучшие фильтры. В результате расчетов получилось, что фактический динамический диапазон для таких параметров равен -55 дБ, что уже хуже, чем у хорошей компакт-кассеты.



Сигнал в аналоговом и цифровом виде

Несмотря на вышесказанное формат приобрёл высочайшую популярность. Что же оказалось главным для конечного пользователя? Это - отсутствие шума, удобство копирования и редактирования без порчи материала, то, что носитель минимально портится при хранении. С самого начала в проигрыватели стала устанавливаться система коррекции ошибок при потере отдельных битов. С приходом в мир мультимедиа персональных компьютеров появились возможности редактирования и публикации музыки.

7.Аналог лучше цифры. Слушаем.



Что же мешает некоторым слушателям наслаждаться музыкой без лишних компонент?

Можно сказать следующие вещи:

- Реализация. Даже в теории цифры маловаты, чтобы обеспечивать полноценное воспроизведение;
- Техника. Некоторые производители решили, что цифра всё спишет;
- ...Звукооператоры. О них ниже.

С приходом формата CD многие лица решили, что цифра стерпит любые издевательства. Но вышло диаметрально противоположно. Плохо только то, что в руках таких людей были микшерные пульты.

В царстве аналога хороший звукооператор делал всё возможное, чтобы, при каком-то варианте записи, она оказалась максимально качественной. Например, при использовании пластинок, на оркестровых «взрывах» оператор снижал уровень записи, а при сольных партиях - повышал до более усреднённого уровня. Частотный диапазон тоже должен был соответствовать формату. Но заставь дурака богу молиться... Всё было забыто начисто. А цифра, в отличие от аналога, на действия плохого оператора отвечает уже не плавным повышением КНИ, а постоянным током. Притом, такая продукция выходит у вполне уважаемых исполнителей.

8. Аналог лучше цифры. Гадим.



В далёком 1986 в извращённом сознании немецких учёных возникла идея уменьшить количество байт, потребляемых цифровым звуком. И у них это получилось.

Так появились форматы группы MP. Начнём с того, что физически такие форматы реализации не имеют. Это, в отличие от CD-Audio, просто запись файла.

Распространение получил MPEG1 Layer3, MP3 в широком общении. Формат имеет несколько битрейтов, возможность динамического изменения битрейта (VBR) и несколько частот дискретизации. В дополнении тому кодирование осуществляется *фреймами*, т.е. участками, содержащими определённое количество выборок. Далее кодек математически оценивает, какие из выборок наименее важны для результата, и выкидывает определённое количество. Так, при максимальном битрейте 320 Kbps теряется некоторая часть микродинамики, с понижением битрейта высокие частоты и гармоники превращаются в металлический звон, а на минимальных 8 Kbps звук имеет только информативную функцию. Также, со снижением битрейта кодирующие кодеки обычно снижают частоту дискретизации, что нужно для меньших потерь информативности, поскольку несколько верхних килогерц всё равно будут полностью отрезаны. Конечно, добавлю про возможность выбора 1 или 2 каналов, что позволяет использовать для монофонической записи вдвое более высокий битрейт.

На волне успеха стали появляться и другие форматы компрессии, использующие более изощрённые принципы работы. Отметить стоит следующие:

-
- OGG Vorbis, в одном файле может содержаться до 255 каналов;
 - Dolby Digital, DTS. Многоканальные, один поменьше, другой побольше. Повально используются в видеозаписях формата DVD;
 - Atrac. Данный формат не является простой компрессией.

Его разработки начались в том же 1986, тоже с целью компрессии, но с привязкой к «железу». Хотя плееры имели конкретный носитель, Atrac всё равно поставлялся как файл.

Первые версии на качество звука, как у CD, не претендовали. Формат был несколько сыр, к логическому концу разработчики пришли только к 3 реализации формата (ATRAC 3). Тем, кому права на его использование были проданы, выпустили ещё 5,6 и 7 реализации - энергосберегающие, причём кодирование в последние две происходило с оцифровкой 24 бит. Последние эпостасии ATRAC3 и ATRAC3Plus привели формат в компьютер.

Кодирование сначала происходило с разделением на три частотные полосы, к последним реализациям их число увеличилось до 52, также увеличилось количество битрейтов. Каналов осталось строго 2. Этот формат особо отмечен потому, что впервые применены операции с «плавающей запятой», что позволяет получить более точную форму сигнала и расширить динамический диапазон - в результате, это единственная компрессия, используемая профессионалами.

В сравнении с MP3 формат показывает намного лучшее качество сжатия на битрейтах 48-128 Kbps. Далее же открывается поле для экспериментов.

- WAV ADPCM, WAV ALAW, WAV ULAW. При сотрудничестве с компьютером CD приобрёл файловую форму - WAV PCM и AIFF. Но и на его основе были созданы форматы компрессии. Они основаны на снижении битности - 4 бита для ADPCM и 8 бит для ALAW и ULAW. Примечательно, что если выкинуть биты из простого WAV, то неизбежно значительное повышение шумов квантования. Но в вышеназванных форматах они отсутствуют.

«Без потерь». Такая трактовка вопроса уважаема аудиофилами всего мира, поскольку позволяет экономить место, при этом не теряя качества звука. Теорию работы можно рассмотреть на AAL - Atrac Advanced Lossless. Перед кодированием устанавливается битрейт из ряда ATRAC3Plus. При кодировании всё выкинутое добавляется к файлу дополнительно. Так, получается файл из двух частей, которые прослушиваются одновременно, но не имеющий излишней информации. Кодированную часть можно отправить на портативный плеер, что добавляет удобства слушателю.

Существует несколько ходовых форматов Lossless.

9.Аналог лучше цифры. Улучшаем.



С увеличением объёмов носителей вопрос встал двухсторонний: больше или лучше. На первую часть вопроса уже отвечено в предыдущей главе. На вторую ответ ниже.

Сам приход DVD носителя, как и визуального формата, привёл к появлению и звукового - DVD аудио. Формат позволяет записывать на носитель звук с параметрами до 192 КГц 24 бит 6 каналов, условие только в том, чтобы суммарный битрейт не превышал 10 Mbps (предел для носителя). Формат поддерживает меню (для треков и альбомов) и Lossless кодирование кодеком MLP. Попытка защиты от копирования была пресечена нашими китайскими товарищами. И только тогда большинство слушателей взялось за оцифровку своих аналоговых записей.

Как и для видео-варианта, для DVD-Audio существуют программы записи дисков на компьютере.

Успех формата состоит в том, что удалось получить во много раз более качественную запись, чем на CD. К тому же, имея файловую реализацию, формат лучше защищён от ошибок при проигрывании.

Но, не смотря на такую реализацию формат не был принят массами, в нижних ценовых категориях модели таких плееров единичны, то же и с программами для записи. Также далеко не у всех исполнителей есть подобные записи, а некоторые из них для многоканальных релизов предпочитают DTS.

И конечно же, нельзя оставить без внимания Super Audio CD, широко известный в узких кругах. Ещё менее популярен, поскольку разработчик (и издатель всех дисков) ведёт монопольную политику в этом отношении. Битность была снижена до 1 бита, при этом частота дискретизации увеличена до 2822,4 КГц. Характеристики практически те же, что и у DVD-Audio.

10.Аналог лучше цифры. Приколы.



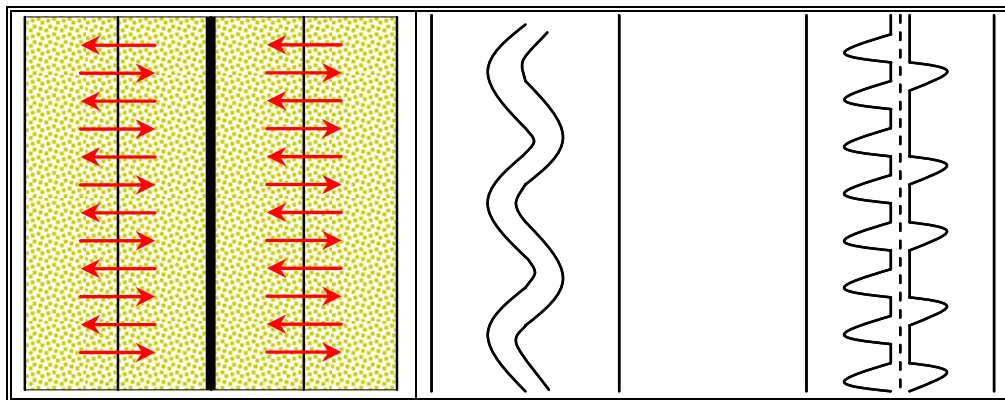
Шум. Такой спутник любой аналоговый записи быстро начинает надоедать владельцам аналоговой техники.

Надёжность. С каждым прослушиванием увеличивается количество шума и искажений. По одному из исследований, срок наработки без потери качества - 50 проигрываний для пластинки и 1500 для магнитной плёнки.

Звук. Натурален. Мешают только износ носителя и механические воздействия. Динамический и частотный диапазоны достигли потолка при применении со стандартными механическими параметрами.

Разделение каналов. Этот параметр отвечает за передачу стереофонического сигнала. У пластинки, из-за механических свойств иглы, оно падает на низких и высоких частотах, у магнитной плёнки записи разных каналов между собой взаимодействуют (также может возникать и эффект наложения с одного витка бобины на другой). Кстати, для воспроизведения с обоих носителей требуется частотная коррекция.

Постоянное смещение. Наличествует только у пластинки. Выражается в том, что при приближении к центру громкость записи падает.



Примеры разделения каналов для магнитной ленты и пластинки

Итог 1: Когда был разработан формат DVD-Video, переход к нему от аналога для многих был лёгким, поскольку что он обеспечивает высокую резкость и низкий уровень шума. С DVD-Audio так, почему-то, не получилось.

Итог 2: Обычно те, кто любит «ламповый звук», предпочитает аналоговый источник. Некоторые не могут избавиться от любви к шуму в звуке.

11. Темброблок - это круто!



*«Выкрути все тембры, потрепи всем нервы»
группа «Красная Плесень»*

Небольшие АС начинают терять отдачу на низких частотах достаточно быстро. Слушатель хочет побольше баса и это ему легко обеспечивают разработчики бюджетной техники, иногда доводя пределы регулировки тембра до 20 dB. Только не стоит забывать, что излишнее увеличение какой-либо из частот легко приводит к клиппингу. Безопасно изменять АЧХ можно так: чтобы, например, поднять часть диапазона на 3 dB, нужно ограничить громкость прослушивания 50%. Изначально темброблок был предназначен для компенсации недостающего сигнала, но не форсирования какого-либо из полноценных. Тут стоит привести цитату: «Когда хочется поиграться тембрами, это уже означает паршивый звук». Да, это так. Лучшие аппараты обходятся без таковых.

Что же происходит при увеличении какой-то частоты?

- Стандартов на темброблоки не существует. И каждый производитель старается «во что горазд».
- У любой АС АЧХ ровной не является. Например, может быть завал на 60, но подъём на 30 Гц. Как раз, у регуляторов тембра НЧ усиление увеличивается с падением частоты. Получить можно 0 dB на 60 Гц и +5 dB на 30 Гц. Звук это явно не улучшит.
- При проходе дополнительного устройства сигнал претерпевает изменения, которые могут выражаться и в увеличении КНИ.

В этом случае, как раз, стоит оставить право звуковоспроизведения природе.

Конкретно о басах. В человеке заложена природой способность вырабатывать адреналин в ответ на низкие звуки, что помогает избежать опасности. Долгое прослушивание большого количества низких частот просто изматывает эндокринную систему, а систематическое - атрофирует эту функцию (грузовики и тепловозы при работе издаются тоже низкие звуки). Что же до аудиотехники - это лишний повод погреться выходному каскаду усилителя и попортить звук АС.

Ну и в конце концов музыка становится музыкой в обработке слушателя - поэтому в лучших аппаратах темброблок отсутствует.

12. Больше Ватт - громче звук.



Неизвестно чем вызвано такое заблуждение. Но опять же, оно давит на умы пользователей и самомнение маркетологов. Когда на магнитолах или музцентрах указана выходная мощность в сотни Ватт - это только рыночный ход, но никак не настоящее положение дел.

Для примера возьмём мини-систему Aiwa NSX-R80. Звук имеет вполне качественный, но не в таких объёмах, как это указано на стикере. А указано там «100 +100 W RMS (КНИ 10%)». Итак: потребляемая мощность равна 110 Вт, 20 Вт например, отдаётся на механику и флуоресцентный дисплей, работает в классе «В», так что остальные 90 Вт смело делим на 2, потом на 2 канала и имеем «22,5 + 22,5 W RMS». Но расчёт дан для идеальных условий.

Основным же показателем громкости является количество децибел. В продаваемой отдельно акустике указывается их количество при подведённой мощности на 1 Вт на расстоянии 1 м. Это указывает на то, какую громкость данная АС обеспечит при конкретной мощности. Но, при этом шкала таких соотношений относительна и нелинейна. Например, увеличение мощности в 2 раза увеличивает отдачу АС на 3 дБ. Некоторыми способами это легко считается:

А. Так считаем, сколько дБ прибавится в зависимости от мощности: $10 \cdot \log P$

Для 10 Вт результат равен 10 дБ, для 3 Вт равен 4,77 дБ

Такой подсчёт верен, если расстояние до АС равно 1 м

Б. Компенсируем расстояние: $20 \cdot \log S$

Для 10 м падение составит 20 дБ, для 3 м составит 9,54 дБ

В. И зависимость от количества АС: $(\log k\text{-во} / \log 2) \cdot 3$

Для 2 АС увеличение громкости составит 3 дБ, для 3 АС 4,75 дБ

Результат вычисляется так: Чувствительность + А + Б + В

Впечатляет? Особенно усердствовать с этим параметром не стоит, если тебе ещё нужны уши. Самый громкий звук, который был получен искусственно, имел громкость 210 дБ и был слышен за 160 миль. Не стоит также и забывать, что болевой порог среднего человека находится где-то около 130 дБ, и если тебе хватает громкости твоей системы - то за большим гоняться не стоит.

Тут можно сравнить 2 советских произведения: 25АС-109 и АС, комплектовавшую один из телевизоров высшей группы. Параметры: 86 дБ 25 Вт для первой и 96 дБ 4 Вт для второй. Что показывают расчеты: даже при такой разнице в мощности первая так и не может переорать вторую, которая имеет преимущество в 2 дБ. Эти расчеты говорят сами за себя.

Но, производители АС продолжают налегать на ватты. Поскольку это ходовой товар, они стараются написать побольше. Но, например, если подвести к полочной АС «номинальные» 200 Вт, катушки просто не выдержат таких токов.

Также, одним из доказательств служит следующий опыт: берём динамическую головку 50ГДН (написано 50 Вт) и примерно такую же по размерам и массе, но китайского производства (написано 350 Вт). Сопротивление одинаково. При запитке от 30-ваттного УМ получил я такие результаты: китайский товар начал «выдыхаться», когда громкость ещё не была максимальной; российский динамик работал без грязи при полной мощности. Тут приведено сравнение не производителей, а указанных ими цифр.

Можно немного вспомнить и про первые главы: обычно к ламповым усилителям рекомендуют подключать (и подключают) АС с большими лёгкими бумажными динамиками, чтобы получить как можно большую громкость. Конструкции доходят до крайностей: в попытках сделать идеальный акустический экран, АС конструируют шириной метр и более, при этом излучает 25-сантиметровая головка. Стандартные АС (88-90 дБ/Вт/м) для таких целей годятся меньше. **В итоге: не всё то золото, что блестит! Ватты, указанные для бюджетной техники, ценны только для маркетинга; с реальной громкостью такого не получится. Компания Aiwa выпустила два музцентра с указанием реальной громкости, но - «не прокатило».**

13. Широкополосники - лучше не придумано!



Кажется, только недавно техника перешла с ламп на транзисторы, АС стали компактнее и увеличились мощности усилительных устройств - но не тут то было!

Долгое время в АС применялись только большие широкополосные динамики, так повелось со времён первых громкоговорителей. В те давние времена диапазоны частот звукотехники были намного уже, чем в наши дни, особенно на высоких частотах - верхняя граница составляла 5-6 КГц. Да и записывать более широкий диапазон было особо некуда - оный для грамафонной/патефонной пластинки не позволял большего. Но АС в любом случае должна была давать максимальную отдачу, иначе в ламповом звукоусилении терялся смысл. Такой подход переключался и в бытовые радиолы.

Первыми разделением полос стали заниматься производители профессионального аудио, когда частотка перешагнула 10 КГц. Первые модели высокочастотников работали в рупоре - не могли догнать тридцатисантиметровый лопух. Только потом для радиол были разработаны такие вещи, как ЗГД-31.

Но плавно надвигалась мода на расширение городов, и граждане советского союза насильно переселялись в тесные квартиры. Ламповые радиолы стали огромны и неуместны, транзистор взял своё. У полупроводника небольшие требования к занимаемому пространству, он обеспечивает большую мощность и лучшие параметры на выходе. Чтобы обеспечить приемлемую громкость, уже не требуется здоровый лопух, тут уже можно было проще думать о качестве. Уже домашние аппараты спокойно брали диапазоны, как 60 Гц - 18 (20) КГц, хотя и требовали большую мощность. Но всё это компенсировалось отсутствием затрат энергии на накал, ненужные сопротивления и прочие глупости. И объёма с реалистичностью вполне хватало при игре стереофонических пластинок. Конечно, для тех, у кого много места дома техника тоже выпускалась. Это и АС до 150 Вт мощностью, и соответствующие усилители. Без ламп с лопухами как-то обходились. Конечно, все эти атрибуты имелись у профессионалов, например, КИНАП для озвучивания кинотеатров. 25 Вт, больше 100 дБ на Ватт - хватало, вроде. Да и скорость ремонта имела значение - все запасные лампы были у оператора под рукой. Ну и масса таких установок давала о себе знать. 25-ваттный УО-11 весил больше пуда. Это только один канал. Ну и особо высоким качеством звука такие установки не отличались - главное было, чтобы погромче, и не сорвать сеанс (вместе с доходом). А перекрытия уж выдержат!

Всё труднее становится понимать уже современных фанатов продукции завода ЛОМО. Да, звучат такие динамики приятнее и эффектнее - потому и для кинотеатров, но в остальном - несколько странновато. Я конкретно помню сопротивления 12 и 25 Ом. Но это уже детали, хоть и потеряет десяток-другой децибел, любая лампа его раскачает. И диаметры головки, что 35, что 50 сантиметров ничто для фаната советских кинотеатров!

Откуда же взялось деление на полосы? На низких частотах динамик работает в поршневом режиме, при повышении частоты переходит в зонный. При совмещении всего на одном диффузоре возникают специфические гармоника, да и источник ВЧ-звука начинает перемещаться вперёд-назад относительно слушателя. Некоторые производители решали эту проблему установкой дополнительного диффузора; другие же начали разработку специализированных динамиков.

Первые модели высокочастотников имели подобную ШП конструкцию, но уже монолитную корзину (в зонном режиме отверстий не нужно). Звук стал улучшаться, а транзистор не провоцировал гонку за чувствительностью. Только проблема совмещения поршневого и зонного режимов оставалась нерешённой некоторое время.

Первой идеей оказалось поставить для отработки зонного режима широкополосник. При этом от него не требовались больших перемещений, так что можно было ставить смело и динамик меньшей мощности и меньшего размера. Этого хватало, а специализированные среднечастотники появились у нас только в начале восьмидесятых.

Итог: Разделение на полосы имеет под собой вполне научные обоснования. Не даром у самых дорогих зарубежных АС по 5 полос.

14. Микросхемы не звучат

По мнению псевдо-аудиофилов, всё, что недорого стоит - просто обязано «не звучать».

Прогресс не стоит на месте, меняется всё, в том числе и электроника. Принцип «меньше да лучше» стал законодательным.

Упаковка нескольких полупроводников в один кристалл перестала быть удивительным явлением уже в шестидесятых годах двадцатого века. Конечно, только логическими схемами это не ограничилось, компактным стал операционный усилитель, а затем и усилитель мощности. У нас в стране одной из самых известных была серия 174УН, имеющая различные параметры от модели к модели, КНИ при номинальной мощности 0,5-10%, один или два канала. Единиц Ватт вполне хватало для портативной техники.

Но рухнула советская наука, а за рубежом тем временем продолжались такие разработки. Мощность была доведена до десятков Ватт, а КНИ до сотых долей процента. Также существовал путь и гибридных сборок (правда, изделия получались в разы крупней).

Такие параметры дали возможность применять микросхемы как выходной каскад уже и в стационарной аппаратуре. В последствии один из производителей стал строить так и усилители, позиционируемые как Hi-End.

Всё, вроде бы, говорит в пользу микросхем для звука, но всё равно бытует повальная к ним нелюбовь. Не исследовав предмет этой нелюбви, сложно понять, почему так происходит. Микросхема, по сути, идеально откалиброванная готовая схема, с которой без сложной её настройки можно достигнуть крайне высоких параметров. С господством операционных усилителей в предварительном усилении все производители уже давно согласились, и никто не смеет говорить, что они портят звук. Поскольку звук является амплитудой, и к её изменениям применимы только физические величины. По физическим параметрам такой операционник обходит большинство дискретных схем, а по окончательной сложности конструкции - и подавно. Вместо десятков дискретных транзисторов и сложной в настройке схемы, он содержит сотни, и настраивать в основном ничего не надо.

Но, в случае с усилителями мощности, ситуация не так однозначна. Мощность такой микросхемы ограничена, во-первых, тепловым сопротивлением «подложка-теплоотвод», а во вторых - площадью выводов питания. Маркетинг же требует всё большую выходную мощность. Что ещё интересно: у линейек таких микросхем, как и у готовых аппаратов, от высшей к низшей модели падает не только мощность, но и другие параметры. Сужается частотный диапазон, повышается КНИ. Совсем тяжёлые случаи с однополярным питанием и 10% КНИ частенько оказываются в магнитолах и музцентрах совершенно разных ценовых категорий.

Конечно, в этом контексте «постаралась» и одна из небезызвестных зарубежных контор. Большинство из их усилителей мощности имеют однополярное питание, и при этом работают в чистом классе «В». Что из себя представляет этот класс, написано выше, да и с однополярным питанием этот класс не очень-то и совместим. Добавляем сюда необходимый для такой микросхемы электролитический конденсатор на выходе - об этом артефакте можно написать поэму! Из-за некоторых законов природы, производство неполярного электролитического конденсатора большой ёмкости коммерчески нецелесообразно. Производитель, видя такую ситуацию, ставит после усилителя полярный электролит. Один. Звуковой сигнал является всё же переменным током, но при обратной полярности такой конденсатор заряжается медленней и не полностью, и несчастный слушатель получает неровную амплитуду и неслабо попорченный звук. Установка же второго конденсатора в зеркальной полярности могла бы спасти ситуацию - но, всё равно хочется сделать аппарат дешевле, чем у конкурента.

Между тем, выпускаются и редкие модели микросхем, которые имеют такие же параметры, как хороший транзисторный усилитель, да и защиту от постоянного тока на выходе и от превышения КНИ, притом обладая вполне достаточной для дома и не только мощностью.

Репутация уже попорчена, и многие из производителей микросхем улучшать её не собираются. Да и не перевести все микросхемы на двухполярное питание - магнитолы на батарейках и дешёвые автомагнитолы ещё нужны человечеству.

Но, нет худа без добра, и та фирма, которая производит качественные микросхемы для аудио, в 2007 году продемонстрировала новый подход. На рынок вышли предварительные

усилители-драйверы. Собственно, сама такая микросхема имеет минимальные требования к теплоотводу, и подключается непосредственно как система управления выходного каскада уже на любых мощных транзисторах. Параметры: частотный диапазон от 10 Гц и до сотен КГц, чувствительность 20 мВ, питание двухполярное, так что микросхему можно подключать параллельно с транзисторами выходного каскада, КНИ в десятитысячные доли процента. В результате имеем предварительный усилитель и усилитель напряжения в одном маленьком корпусе, полностью настроенный и готовый к работе (в усилителях на дискретных элементах эти блоки самые проблемные). Называется такой подход «Gain clone», т.е., что на входе, то и на выходе. Вот он, настоящий звук? Отдельные эксперты уверяют, что с применением такой микросхемы можно построить усилитель мощностью свыше 1 kW.

Итог: В мире людей репутацию проще попортить, чем улучшить, да и паршивая овца портит всё стадо.

15. Как звучат конденсаторы

Как можно узнать на «аудиофильских» форумах интернета, «звучит» абсолютно всё. Конденсаторы не являются исключением - скорее, это продолжение мысленного блуда.

Что же является задачей конденсатора в передаче звукового сигнала? Это и развязка каскадов, если в предыдущем наличествует на выходе постоянный ток, и удаление паразитических связей (например, если у каскадов разное питание), и частотная коррекция. Поднимать тему о фильтрах в блоках питания пока не будем.

В таком ключе говорят, в основном, о переходных конденсаторах. О первой задаче такого конденсатора написано выше, а уже второй задачей переходного конденсатора является внести как можно меньше искажений в полезный сигнал.

Мыслелудие начинается после того, как некоторые производители умудряются отдать развязывающую роль полярному электролиту, а «мудрый» пользователь меняет его, например, на керамику. Потом весь форум начинает опытным путём выискивать, какая же всё таки из серий конденсаторов лучше всего звучит. Тем самым создаёт иерархию:

1. Конденсатор, как и лампа, создаёт приятные психике слушателя искажения («спецэффекты»);
2. Конденсатор, который максимально точно передаёт порученный ему сигнал (но, «не звучит»);
3. Конденсатор, который создаёт неприятные искажения звука.

Вопрос о сериях я поднимать не буду, поскольку не хочу углубляться в субъективизм. А он тут наличествует. Одним «спецам» больше всего нравится «звучание» одной из серий конденсаторов, другим - другой. А оценивая только субъективно, придти к истине и общему согласию не совсем реально.

Итак, тему однополярных электролитов мы уже рассмотрели в предыдущей главе. Теперь обо всём остальном. Любой конденсатор имеет такие параметры, как *линейность* (зависимость затухания уровня сигнала от частоты) и *тангенс угла потерь*. Если значения этих параметров низки, то их комбинация может создавать самые разнообразные спецэффекты.

И, наконец, о конденсаторах в фильтре блока питания. «Чем больше их ёмкость, тем лучше для усилителя», говорит большинство, и кое в чём оказывается правым. Действительно, большее количество микрофард обеспечит больший ток через нагрузку при разряде. Но, всё же просто пара здоровенных бочек в широкополосном усилителе создаст совсем не тот эффект, какой предполагался конструктором. Дело в том, что чем больше ёмкость единичного конденсатора, тем больше время заряда-разряда. Если же требуется воспроизвести кратковременный пик, больше подойдёт конденсатор меньшей ёмкости. Разумный производитель может решить такую проблему различными способами:

- Подключением параллельно к основному конденсаторов меньшей ёмкости. Обычно соотношение составляет 100:1 (10000 мкФ + 100 мкФ + 1 мкФ).
- Сборкой фильтрующего конденсатора определённой ёмкости из нескольких меньшей ёмкости, что помогает и компоновке (10000 мкФ = 1000 мкФ*10).

За решение этого вопроса берутся также и новоявленные «ломоносовы» от электроники, опять же, опытным путём подбирая серии и производителей электролитов, для обеспечения лучшего быстрогодействия и получения лучшего «звучания».

Итог: Опытный подход отдельных лиц к разработке электроники позволяет им добиться лучшего «звучания» и большей «гармонии»! Физические параметры этому только мешают.

16. Альпс! Всё остальное от Дьявола.

Такой переменный резистор является атрибутом Hi-End усилителя.

Почему же именно Альпс? За это можно похвалить маркетинговый отдел этой конторы. Установка такого резистора стала своеобразным «понтом» для производителей усилителей. Его плюсы состоят в равномерном нанесении резистивного слоя во всех каналах, низкие шумы, надёжность и механическая прочность. Как дополнительные опции, существуют модели с несколькими каналами и электроприводом. Честный производитель, естественно, хочет сделать свою продукцию лучше, и установка такого резистора превратилась в традицию.

Но «спецы» тоже не спят, они меряют качество всего его крутизной. Хорошая деталь плохому усилителю ничего, кроме «понтов», не добавляет.

Но что это? Хороший резистор иногда забрасывается подальше, и вместо него в схему встают штабеля электромагнитных реле, или же просто переключатели, связанные с трансформаторами. Такое хулиганство добавляет шику аппарату в десять раз поболее, чем самый дорогой Альпс - это приверженье традициям времён Великой Отечественной Войны. Чтобы получить настоящее «звучание». Их не интересуют технические достижения. Но они почему-то не имеют желаний переключать каналы в телевизоре с помощью блока ПТК (и про ПТП не забываем!).

Итог: Понты! Маркетинг! Всё остальное от Дьявола.

17. Чем CD-плеер лучше DVD-плеера



Разговор снова пойдёт о «паршивых овцах»

Одна из последних мыслифем, ходящих по миру, гласит: «CD-плеер лучше DVD-плеера, стоящего столько же». Разберёмся.

Людам нравится стабильность. Послушаешь некоторых, так кажется, что прогресс стоит на месте. А это не совсем так, как минимум.

В CD-аппаратах прошлых лет электроника занимала достаточную часть места, и имела характеристики похуже, чем современная. Конечно, такой подход проще спроецировать и на DVD-технику, чем изучать что-то новое.

Но не стоит забывать, что с тех пор размер отдельной детали уменьшился, параметры и стоимость стали более презентабельными, не говоря уже про интегральные схемы. Средний DVD-плеер уже имеет параметры, значительно превышающие те, которые имели аппараты на заре CD. Потолок для формата уже достигнут, что проявляется, конечно, и в современных CD-проигрывателях. Но вот незадача - развитие электроники не заставило потребителя понять, что «комбайнный» подход в таком классе аппаратуры уже отсутствует. Туда без потери качества можно установить и небольшой усилитель (обычно он цифровой; имеет КПД как у «D»-класса, но звук при этом не портит). Отсюда и приходят такие размышления. Также картину портит то, что в большинстве современных аппаратов цифроаналоговое преобразование происходит на частотах дискретизации, кратных 48 КГц. Изменение длины выборок относительно записи ни к чему хорошему не приводит. *Эти частоты дискретизации соответствуют большинству записей в форматах Dolby Digital, DTS, DVD-Audio.* Так что стоит сказать, что некоторые DVD-плееры имеют неточный звук не по тому, что это комбинированные аппараты, а по тому, что у них отсутствуют нужные частоты дискретизации. Тут стоит добавить, что у большинства ресиверов такие частоты преобразования наличествуют, а подключение проигрывателя через цифровой кабель имеет некоторые плюсы. Это и меньшее количество кабелей на пути сигнала, и полная развязка земель при подключении с помощью оптического кабеля. Вышенаписанное относится и к компьютерным аудиокартам.

У CD-плеера частоты дискретизации в любом случае будут кратны 44,1 КГц, что и делает качественным внутреннее преобразование. Кстати, у DVD-аппаратов средней и высокой ценовых категорий может присутствовать полный набор частот для декодирования разнообразных форматов.

В этой же главе можно рассмотреть и другое «общественное мнение» - когда рассказчик подводит под один знаменатель всю продукцию Китайской Народной Республики. Она значительно дешевле, поскольку зарплаты у работников таких предприятий достаточно для этого низки, да и фирма не берёт сбор за бренд. К тому же и уравнение в возможностях всей подобной продукции является неверным. Что главное в проигрывателе? ЦАП. Так вот, на данный момент цены на ЦАПы упали на столько, что их можно устанавливать и в самую дешёвую продукцию, и в аппараты в разы дороже, не теряя имиджа фирмы.

Дешёвый проигрыватель с правильно настроенными преобразователями выдаст точно такие же характеристики, как и его дорогой собрат. Со временем, можно научиться различать модели ЦАПов по форме АЧХ. Параметры одного из «дешёвых» проигрывателей: С/Ш 120 дБ для CD и 117 дБ для DVD, КНИ 0,0008% максимум. Не у всего Hi-End`а такие параметры встречаются.

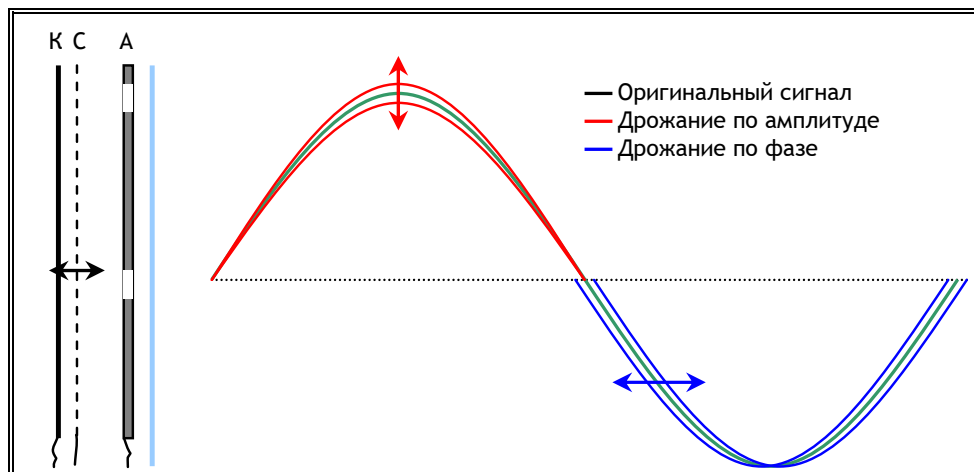
Итог: Наука решает всё.

18. Как шипы избавляют от джиттера

Ножки в виде шипов - атрибут настоящего Hi-End`а.

Многие проблемы в звуковоспроизведении создаёт передача вибрации туда, куда ей попадать не следовало бы. Больше всего от вибрации страдают, конечно, лампы.

Как это происходит. Акустические волны или механическая вибрация воздействуют на баллон лампы, к которому жёстко прикреплены электроды. Электрод сделан из металла и потому имеет собственный резонанс, которому в вакууме ничего не мешает. При резонировании сеток относительно катода, коэффициент усиления лампы изменяется, что тут же отражается на усиливаемом сигнале. Называется это безобразие «микрофонный эффект».



Последствия микрофонного эффекта

Тут стоит заметить, что:

- Колеблются не только сетки. Можно, конечно, рассчитать положение управляющей сетки относительно экранирующей в момент времени, но, думаю, не стоит.
- В момент резкого повышения нагрузки, силовой трансформатор тоже способен создать вибрации корпуса.
- Дрожание по амплитуде больше выражено, если частота колебаний сетки ниже частоты сигнала, а дрожание по фазе наоборот. Но музыкальный сигнал обычно состоит из нескольких частот, и наблюдаются сразу оба эффекта. Прибавляя ко всему этому и перемещения электродов между собой, получаем большой набор чётных гармоник - неперемного атрибута лампы.

Но, такой эффект способен создать и некачественно сделанный (или испорченный) полупроводник. Сила прижатия р-электрода к n-электроду тоже имеет значение для коэффициента усиления. Конечно, в плотно и качественно собранном полупроводнике колеблется всё сразу, и «микрофонный эффект» пренебрежительно мал.

Также, низкое качество схмотехники, топологии или сборки аппарата (или всё сразу), могут создавать «микрофонный эффект» «из ничего». Например, плохо закреплённая катушка индуктивности в фильтре CD-проигрывателя.

Адепты лампы спасают звук своей системы установкой компонентов (в т.ч. и АС) на шипы - это уменьшает площадь контактирования с другой поверхностью. Большинство же производителей устанавливает резиновые ножки - правда, лампы это не очень-то и спасает. Они контактируют с воздухом - а он несёт звуковые волны от АС.

Далее про «джиттер». В широкой науке это слово переводится как дрожание фазы цифрового сигнала (принцип, как на правой половине последнего графика). В CD-плеерах может происходить при некачественной калибровке «часов» и механики, что, в результате, приводит к ошибкам цифро-аналогового преобразования. С приходом файловых систем в аудио проблема кардинально уменьшилась - поскольку файл должен быть считан полностью (на то и нужна контрольная сумма). Получилась очень специфическое происшествие - любой компьютер может прочитать информацию с CD лучше, чем это сделает топовый CD-плеер.

Но умные производители в долгу не остаются - механика и электроника становятся сверхпрецизионными, а проигрыватели устанавливаются на основания из пудового куска мягкой латуни. Конечно, ситуацию с джиттером это меняет не фатально, зато даёт ложным аудиофилам повод к различным выдумкам и возможность спустить побольше денег. При этом, специально для таких производителей полностью разведённые серебром ЦАПы никто не выпускает, и самый главный блок оказывается в сотни и тысячи раз дешевле конечного проигрывателя.

Конечно, если производитель больше позаботился о «понтах» модели, нежели о качественной реализации, и диск будет двигаться ещё и в вертикальной плоскости - то тут «шипы», несомненно, помогут прослушиванию.

Окромя компьютера, в файлы пишутся и записи обоих DVD форматов, что поднимает точность считывания уже на новый качественный уровень. Если электроника в таком плеере на должном уровне - то про что-либо значащий джиттер уже можно забыть, также забыв и про установку на шипы. Вопрос остаётся только в фиксации диска...

Но человек всё же обычно помнит потраченное им количество на CD-аппарат денег, и не может смириться с мыслью, что найдешевейший CD-ROM привод считает тот же диск лучше.

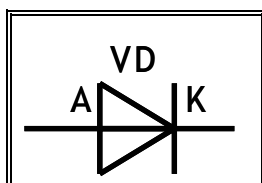
Точно так же и DVD-плеер средней ценовой категории считает DVD-диск, и звук в результате окажется на совершенно другом уровне. И никакой эзотерики!

Итог: В принципе, можно подытожить одним словом - «понты».

19. Быстрый диод - залог хорошего звучания

Эту тему я никак не могу пропустить - поскольку проблема существует.

Диод - древнейший полупроводник электроники. Какое-то время он был лампой из-за невозможности производства. Другое время - кристаллом со щупом для точной ручной установки. Селен сменился на германий, на смену ему пришёл ещё более термостойкий кремний. Но, независимо ни от чего, принцип действия оставался всё тем же. Смысл его работы входил и входит повсеместно в школьный курс физики, знакомя неокрепшие умы с началами электроники. Могу даже напомнить:



Полупроводниковый диод.

Если говорить о простом выпрямительном диоде - то самое «страшное», что можно было на нём построить - это умножитель напряжения.

Первым делом, конечно, о лампах. Использование в качестве выпрямителя лишь одного диода создаёт специфические явления. Так как время между полупериодами здесь достаточно велико, для сглаживания требуются достаточно большие значения ёмкости сглаживающего конденсатора. В некоторых случаях приходится устанавливать и дроссели. Если же попытаться создать выпрямитель на ламповых диодах по стандартной мостовой схеме, то затраты на накал и потери окажутся слишком велики. В среднем усилителе площадь провода накальной обмотки силового трансформатора окажется свыше 5 мм². Но, как бы это странно не звучало - строят такие усилители.

Оставляем лампы и переходим к более интересным вещам. Адепты «аудиомурзилки», как оказалось, очень хорошо умеют промывать мозги начинающим аудиофилам и разработчикам. Оказывается:

- Идущие *подряд* два диодных моста улучшают звук, а в некоторых случаях даже и удваивают максимальный ток потребления в два раза. Думаем хорошо, и вот что же получается:
 - В первом случае мы получаем спецэффект «смягчения» звука, выражающийся в потерях демпинга. Для создания такого же эффекта на любом транзисторном усилителе достаточно подключить последовательно с АС небольшое сопротивление. Второе же заявление - не буду разжёвывать - абсурд космического масштаба.
 - Замена выпрямительных диодов на быстродействующие тоже улучшает звук.
 - В чём-то автор заявления и прав. Если такую замену произвести в усилителе (или ресивере) бюджетного класса, где изначально стояло непонятно что - то изменения будут на лицо. Такие же изменения произойдут, если поставить простые и качественные выпрямительные диоды. Для выпрямления тока частотой 50 Гц мегагерцовые частотные характеристики диода не особо-то и нужны - но воробы от межконтинентальных ракет погибают в аудиофильской среде довольно часто. Если конденсатор по каким-то причинам не готов отдать в нужный момент нужный ток - то на скорость его зарядки пенять как раз не следует.
- Итог:** Пора бы таким «алхимикам» поглядывать у диодов побольше на ток и в учебник физики для средней школы.

20. Музыкальная мощность - зачем платить больше?



Для снижения стоимости продукта разработчик идёт на различные ухищрения.

Согласно теории некоторых авторов из интернета, наиболее продолжительное время музыкальный сигнал имеет уровень, значительно ниже номинального. Исходя из этого, они предлагают рассчитывать блок питания именно на такие уровни сигнала, допуская как раз на этих пиках перегрузки выпрямителя и трансформатора. Они рассчитывают на то, что обыкновенный «синус» на таком аппарате воспроизводиться не будет. Как правило, расчеты их приводят к параметрам блока питания, равным 50-70% от необходимой для полноценного воспроизведения «синуса» мощности. Но, к таким «техническим решениям» они пришли далеко не первыми. Рассмотрим ниже два аспекта.

Маркетологический. Изделия мирового аудиопрома можно поделить на четыре группы:

- «Экономия на всём подряд». Ты никогда не удивлялся стоимости компьютерных активных АС? Так вот, самое заметное там, это конечно пластмассовый корпус. Также, и усилители рассчитываются на «музыкальную мощность». Даже без генератора хрипа и треска получается достаточно.
- «Соответствие стандартам». Да, эти изделия действительно соответствуют стандартам качества и законам физики. Параметры рассчитываются точно равные необходимым. Если по цепи постоянно протекает ток 1А, то и рассчитываться цепь будет ровно на 1А.
- «Соответствие реалиям». Тут производитель смотрит уже на все аспекты протекающих процессов. Если постоянно текущий ток в цепи равен 1А, но происходят импульсы и в 10А - цепь будет рассчитана на ток в 10А. Для таких аппаратов легко назначается гарантийный срок в несколько пятилеток.
- «Высший пилотаж». Параметры значительно выше всех возможных. Как правило, цена такого изделия равна цене квартиры в мегаполисе.

Названия групп неофициальны и даны условно.

Наши же «спецы» стремятся приписать себя к первой группе, с чем их можно и поздравить. Смысл самоделки на этом и теряется.

Теперь физический. Да, музыка, записанная на CD-Audio и более качественные источники и представляет из себя описанные выше процессы. Но, в современном мире обойтись без компрессии стоит титанических усилий. А в таких записях сильно выражена компрессия динамического диапазона. Так и получается, что эти 50-70% становятся реальной мощностью усилителя.

Что же происходит с блоком питания при такой эксплуатации? На него падает нагрузка в 1,5-2 раза выше номинальной, что на этой планете ни к чему хорошему пока не приводило. О пиках тока во время начала зарядки конденсаторов фильтра и говорить в данном случае не стоит. Они с невероятной лёгкостью проходят через итак уже перегруженные диоды, разогревая воздух в помещении пользователя или конструктора. Последний просто подзабыл, что в Поднебесной такие вещи, как советские КД213, сейчас не производятся.

Итог: Стоит порадоваться за обоих вышеназванных, если в схеме есть предохранитель. Отступление от физики музыкального сигнала равно его потере.

