

АУДИО

1
апрель 2001

Санкт-Петербург

АЛЬМАНАХ



ДЛЯ ВСЕХ ЛЮБИТЕЛЕЙ АУДИО

Содержание

Концепция DAC без цифрового фильтра и передискретизации.

Рюхи Кусуноки

MI magazine Nov. 1996

Интервью с разработчиками из 47 Laboratory.

Рассказ о необычном подходе к конструированию аудио аппаратуры.

www.EnjoyTheMusic.com Review Magazine, август 1999.

Возвращайся, кремний, мы все простим.

Изделия 47Laboratory. Обзор Херба Рейчерта

Журнал Listener, том 5, №2, весна 1999г.

Будьте проще!

Переделка CD проигрывателя Kenwood 7090.

Присоединяйтесь

Однополосные рупорные акустические системы Lowther

Джо Робертс

Sound Practices #8

Susumu Sakuma

Легенды Японии

From Direct Heating

Возьми катушечник!

Легендарные магнитофоны фирмы Атрех.

Брюс Берман (Bruce Berman)

Sound Practice #14

Пение Сирены:

Фонопредусилитель для гурманов

J.C. Morrison

Sound Practices 1993.

Без передискретизации и цифровой фильтрации

Нормальный DAC построить можно и в России.

Дмитрий Андронников

С.-Петербург

Как купить самый лучший выходной трансформатор

Bill May

КОНЦЕПЦИЯ DАS БЕЗ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА И ПЕРЕДИСКРЕТИЗАЦИИ

Риохи Кусуноки

MJ magazine Nov. 1996

Сокращенный вариант.

В поддержку исходного формата 44.1kHz/16bit

Здорово создавать что-то новое. Некоторые сразу хватают паяльник, другие намеренно начинают заниматься притворством. У каждого свой подход. В моем случае все начинается с возвращения к основам, с изучения истории и воссоздания целостной картины. Начиная этот проект, я изучил все источники, до каких только мог добраться. Хотя на горизонте появляется новое поколение CD-формата, я полагаю, что основной концепцией должна быть поддержка исходного формата 44.1kHz/16bit.

Отказ от передискретизации

Изучив следующие два аспекта, я пришел к заключению, что на практике при использовании передискретизации трудно получить преимущества, вытекающие из теории.

1. Передискретизация и джиттер

Существует две оси при преобразовании сигнала в цифровую форму - временная ось и ось амплитуды. Применительно к CD это 44.1kHz и 16bit. Иными словами, нам приходится делать 16-битные отсчеты амплитуды каждые 22.7 мсек. В этом случае максимальная ошибка составляет +0.5 двоичного разряда и цифровое аудио начинается с принятия этой погрешности. Однако эта погрешность касается только оси амплитуды, а по временной оси погрешности любой величины не рассматриваются. Расчеты показывают, что в случае 44.1kHz/16bits без использования передискретизации максимально допустимая величина джиттера составляет 173 пс.

При восьмикратной передискретизации и 20 битах эта величина составит 1.35 пс. Такую точность совершенно невозможно достичь в ЦАПе при восстановлении тактовой частоты при помощи ФАПЧ (PLL). Это означает, что в реальных условиях при среднем уровне джиттера передискретизация понижает точность преобразования.

2. Передискретизация и увеличение разрядности

Изначально передискретизация разрабатывалась для того, чтобы можно было использовать аналоговый фильтр с более

простыми характеристиками на выходе после ЦАПа, а не для того, чтобы увеличивать количество информации. Многие до сих пор этого не понимают. Работа наиболее популярного FIR-фильтра заключается в умножении исходных данных на некоторые коэффициенты и сложении, а не в создании новых данных. Когда фильтр производит вычисления, нужна большая разрядность. Например, при работе высокоточного цифрового фильтра SM5842, эта обработка осуществляется при разрядной сетке 32 бита, а на выходе фильтра данные округляются до 20 бит, добавляя погрешность. Недавно эта проблема была решена - был создан фильтр, выдающий сразу восьмикратную передискретизацию. Но даже теперь, пока мы не можем вывести длину внутреннего слова такой, какая она есть, невозможно предупредить появление ошибок.

Т.е. 16-бит без передискретизации дают большую точность, чем 8-кратная передискретизация с 20 битами на выходе.

Итак, что же произойдет, если исключить процесс передискретизации? Теоретически, на высокие частоты будет накладываться шум и самый популярный прогноз мы услышим такой: звучать будет ужасно. В самом ли деле это так? Нельзя обойти теорему Шеннона, но я и не собираюсь. Теорема Шеннона рассматривает теорию дискретизации относительно передачи информации. Я же говорю о восприятии информации (человеком). Ограниченные возможности человеческого уха на ВЧ есть мощный фильтр низких частот, который удовлетворяет теореме Шеннона. Я провоцирую прежде всего, тех, кто слушает музыку, пользуясь теориями и осциллографами.

Проблемы, связанные с цифровым фильтром
рис. 1

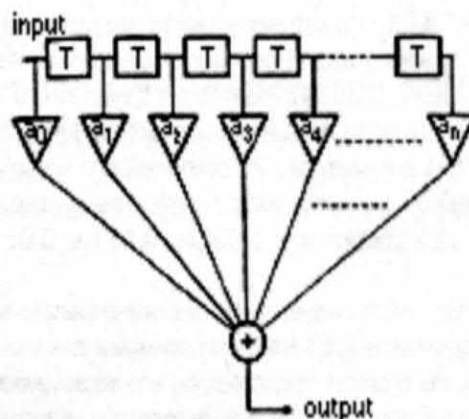


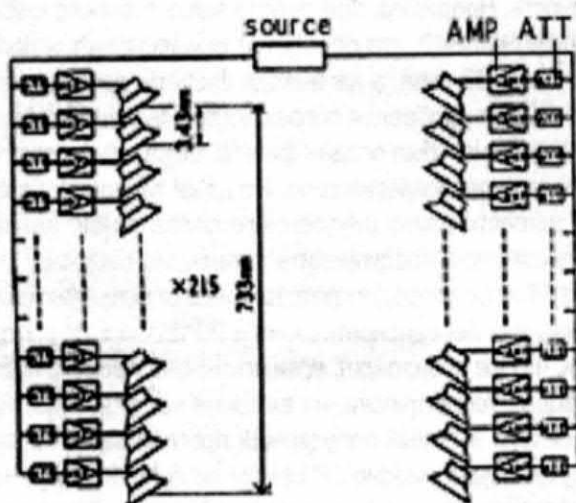
Диаграмма 1 показывает принцип наиболее распространенного типа цифрового FIR фильтра SM5842.

T обозначает задерживающую цепь для каждого интервала квантования,

- a - множитель,
- + - сумматор.

После задержки введенных данных они перемножаются на определенный коэффициент; этот процесс повторяется n раз. N называется количеством отводов. Чем больше отводов, тем больше должна быть производительность фильтра. Задержка, упомянутая выше, это не время вычисления, а, скорее, время ожидания поступления очередных данных.

Интуитивно понять эту диаграмму очень трудно. Она и мне самому была непонятна. Но однажды мне пришлось в голову заменить ее эквивалентом воспроизводящей системы:



Задерживающая цепь заменена цепью задержки звука, умножители — аттенуаторами, а сложение производится в пространстве. Количество динамиков соответствует количеству отводов. На диаграмме в качестве примера показана обработка данных с CD на высокопроизводительном цифровом фильтре SM5842. Прилагаемые цифры указывают реальные размеры аудиотракта, заменившего части фильтра. Так как частота дискретизации компакт-диска составляет 44.1 КГц, время каждой задержки для одного отсчета $22 \mu\text{s}$ на отвод. Чтобы достичь восьмикратной передискретизации, SM5842 повторяет двукратную передискретизацию три раза, а каждый шаг объединяет отводы 169 степеней для двукратной, 29 степеней для четырехкратной и 17 степеней для восьмикратной. Общая задержка для каждого шага составляет: $1.92 \mu\text{s}$, $0.16 \mu\text{s}$, $0.05 \mu\text{s}$, всего $2.13 \mu\text{s}$.

Наш слух анализирует частоту с интервалом в $2 \mu\text{s}$, поэтому задержка в $2.13 \mu\text{s}$ будет заметна для уха.

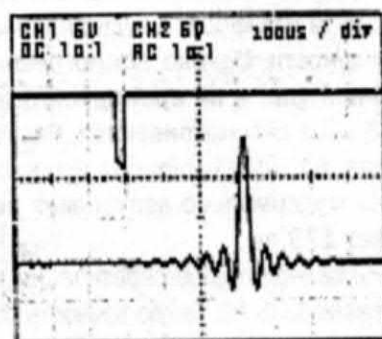
Теперь вы в силах представить, что за звук можно получить из такой системы. Звуки, выходящие из динамиков в

разное время, будут смешиваться и накладываться друг на друга. Например, если атака на звуках фортепиано звучит не совсем чисто, словно фетр на молоточках стал толще, вы, скорее всего, и слышите результат наложения звуков. Нам надо задуматься над этой проблемой не только применительно к системам воспроизведения, но и, беря шире, применительно к записывающим системам. Запись с применением цифрового фильтра — сущий абсурд. В недалеком будущем наступит время, когда качество работы цифрового фильтра будет оцениваться не только по его характеристикам среза, но и по тому, насколько малым количеством отводов он обладает. Если цифровой фильтр есть неизбежное зло, то во время записи и воспроизведения нам непременно надо ограничить общее время задержки $2 \mu\text{s}$, так, чтобы она не улавливалась человеческим слухом.

Мы можем уменьшить этот эффект только уменьшая количество отводов. С этой точки зрения хорошими устройствами считаются декодирующий компьютер Wadia (13 отводов) и DAC от Luxman, DA-7 (3 отвода). В свое время они получили (а Wadia получает и сейчас) многочисленные похвалы за воспроизведение музыки. DAC без передискретизации теоретически может быть еще и лучше.

Разница между DAC без передискретизации и обычным DAC с цифровым фильтром зависит от того, придаете ли вы больше значения точности во временной области или в частотной. Иными словами, выберете ли вы музыкальность при воспроизведении или качество звука (объективное). Эта компромиссная линия и определяет границы современного цифрового аудио формата. Естественный, легкий звук, который передает вам настроение музыканта — вот что такое звук ЦАПа без передискретизации. По ощущениям такой звук близок к звуку аналогового воспроизведения.

рис. 3



На диаграмме 3 показан отклик на одиночный прямоугольный импульс обычного ЦАПа (нижний импульс) и ЦАПа без передискретизации (верхний импульс). ЦАП без передискретизации показывает превосходную характеристику. Спад на вершине импульса происходит из-за ФНЧ 160кГц.

На диаграмме, относящейся к традиционному ЦАП, мы видим осцилляцию перед фронтом и после спада импульса, а также расплывание формы импульса. Я предполагаю,

что процесс, который так искажает форму сигнала, не может не содержать в себе проблему.

Комментарий к новым форматам

Связь между звуком и параметрами по-прежнему остается мистической. Невозможно добиться хорошего звука просто обеспечивая низкий коэффициент искажений или бесконечно растягивая частотный диапазон. Главное в следующем поколении цифрового формата это увеличение числа уровней и частоты дискретизации. Это означает лишь уменьшение искажений и расширение частотного диапазона.

Появление CD стало эпохальным событием - на смену грампластинкам пришел новый формат. Этот формат кристаллизовал усилия инженеров того времени. По сравнению с этим событием, новое поколение CD, предлагаемое сегодня, отличается от старого только увеличенной скоростью потока данных (это подобно идее EL (extra large) кассет. Продолжительность жизни этого формата будет небольшой. Нам нужно хорошо понять достоинства и недостатки старого формата 44.1/16 и создать новый, который был бы приятнее для нашего восприятия.

От редактора

Впервые об идее отказа от использования цифрового фильтра и передискретизации я прочитал в статье П. Квортупа в АМ 6(23) 1998 (i9Время не ждет! Или saga о AN DAC 5l.) Сравнить звучание AN DAC5 и традиционных DA конвертеров можно в салоне Эзотерика, Москва. Эзотерика представляла DAC5 на выставке Hi-Fi Show 1999.

В "бюджетной" серии Audio Note UK выпускает недорогой DAC 1.1, в котором также отсутствует цифровой фильтр и передискретизация. В С.-Петербурге с этим изделием можно познакомиться в новом магазине "Остров легенд".

Г-н Кондо (Audio Note Japan) выпускает конвертер DAC100, в котором отсутствует цифровой фильтр. Кстати, это единственное цифровое устройство, которое разработал японский мастер. До этого он признавал только LP и пластинки на 78об/мин.

Японская фирма 47Laboratory так же выпускает DA конвертер, в котором нет цифрового фильтра и передискретизации. В Петербурге Д. Андронников уже переделал несколько экземпляров CD проигрывателя Kenwood 7090, удалив оттуда цифровой фильтр. На звучании музыки это сказалось самым положительным образом.

Многие специалисты в области звукозаписи давно заметили, что цифровая обработка (пересчет 48кГц->44.1, нормализация сигнала и т.п.) "омертвляет" музыку, делают ее "стерильной". По-видимому, для тех кто слушает незлектронную музыку на компакт-дисках нет другой альтернативы как отказаться от безжалостной обработки, которую осуществляют цифровые фильтры (аппаратные и программные).

Новые форматы 96кГц/24bit хороши для звукозаписывающих компаний. Запустив на рынок новую "наживку", они рассчитывают заставить раскошелиться любителей музыки. Ведь последним, по замыслу хитрых маркетологов, придется покупать свои коллекции заново на новых носителях. Однако ВСЕ аналого-цифровые преобразователи формата 96/24, используемые при записи, и цифро-налоговые преобразователи 96/24 содержат мощные цифровые фильтры. Я уже не говорю об эксайтерах, лимитерах и прочих "улучшителях" звука, применяемых на современных студиях.

ИНТЕРВЬЮ С РАЗРАБОТЧИКАМИ ИЗ 47 LABORATORY.

Рассказ о необычном подходе к конструированию аудио аппаратуры.

www.EnjoyTheMusic.com Review Magazine, август 1999.

Интервью проводилось в комнате прослушивания 47 Laboratory в Токио в июле 1999г.

Присутствовали: м-р Кимура (Junji Kimura) (К), президент и главный конструктор 47 Laboratory, м-р Терамура (Koji Teramura) (Т), директор маркетинговой службы; интервью проводил Сегоши (Yoshi Segoshi) (В) из SAKURA SYSTEMS (Дистрибьютер продукции 47 Laboratory в США).

В) Спасибо вам за предоставленную возможность. Мне бы хотелось узнать, как вы пришли к выпуску столь необычной линейки аппаратуры, и что за концепция лежит в ее основе. Проглядывается нечто общее с японской философией, но мне

бы хотелось узнать больше подробностей. Все ваши изделия такие необычные и очень маленькие по размерам. Как вы пришли к такому решению? Может быть, это для того, чтобы они находились в гармонии с маленькими японскими комнатами?

Т) Нет, даже для японских комнат они слишком маленькие (смеется). Наша первичная идея была (и остается) создание таких аудио компонентов, которые могли бы обеспечить минимальную потерю информации. Очевидно, что на выходе с компонента мы явно не можем получить информации больше, чем было введено в компонент, и есть всего два способа минимизировать потери. Один — сделать короче путь сигнала, а другой — сделать так, чтобы путь состоял из как можно меньшего количества деталей. Эти факторы и обуславливают малые размеры наших изделий.

К) Также я сделал источник питания в виде отдельного блока и это, может быть, еще одна причина, почему наши изделия кажутся такими маленькими. Кроме того, трехмерный монтаж, примененный для того, чтобы сократить длину пути сигнала, делает их еще компактнее. Но если расположить компоненты на плоскости, да еще прибавить источник питания, окажется, что размер наших изделий не будет отличаться от размеров традиционных аппаратов. Загляните внутрь других усилителей — там столько свободного места!

В) Вы много писали о контроле механических резонансов компонентов. Расскажите, пожалуйста, об этом подробнее. Что вы делаете, чтобы осуществить такой контроль?

К) Это довольно трудная тема. Мы не пытаемся контролировать резонанс, по крайней мере, не в обычном смысле. Обычный подход к механическим резонансам и вибрациям подразумевает их демпфирование, наш предполагает прямо противоположное. Вместо того, чтобы глушить резонанс, мы стремимся сосуществовать с ним.

Т) Да, наш подход базируется на допущении, что мы не можем устранить вибрацию, неважно чего. Мы можем изменить моду резонанса или его величину, но, что бы мы ни делали, совсем устранить их мы не можем. Когда говорят об управлении резонансом, это обычно означает изменение или сдвиг добротности путем демпфирования или комбинирования различных материалов конструкции. Но, пока мы используем известные материалы, невозможно удалить резонанс из слышимого диапазона, а, заглушая его, мы вызываем изменения в самом сигнале. Это часто приводит к большей деградации, чем полное отсутствие демпфирования.

Мы же предполагаем, что сигнал и вибрация не всегда должны противопоставляться друг другу. Всегда считалось, что сигнал — "хороший парень", а вибрации — "плохие ребята", и надо убить всех плохих, чтобы помочь хорошим, но это из серии идей-фикс (догм), к тому же не всегда правильных. В конце концов, и сигнал, и вибрации происходят из одного источника, от одного источника электрической энергии, и в основе своей они синхронизированы. Заглушая вибрацию, мы разрушаем эту синхронизацию.

К) Наш подход больше похож на альтернативную медицину вместо традиционного западного медицинского подхода.

Т) Ого, такого я еще не слышал (смеется).

К) Когда что-то не в порядке, если вы рассматриваете лишь поверхностные симптомы и прописываете пациенту слишком

много лекарств, дело часто кончается побочными эффектами, затмевающими первичную проблему. Мне кажется, именно это имеет место в современном аудио проектировании. Они убивают пациента, перекармливая его лекарствами!

Думать, что мы можем установить полный контроль над природой — явное высокомерие, лучше поищем более удачный способ, как с ней сосуществовать.

Т) Да. Если мы не можем остановить вибрации, надо найти способ ослабить их влияние на сигнал. Не существует такого суперматериала или метода, который бы избавлял от вибрации и не пускал ее обратно. Мы считаем, что вибрацию можно значительно уменьшить, сделав конструкцию жесткой и компактной.

В) Получается, что маленький размер помогает сохранить информацию, а заодно и уменьшает вибрацию?

К) Короткий путь сигнала и минимальное количество деталей помогают сохранить информацию, а это позволяет сделать аппарат компактным, что ведет к снижению вибрации. При использовании одного и того же материала, чем меньше вы делаете деталь, тем конструктивно жестче она становится, поднимая резонанс на более высокую частоту и уменьшая ее мощность.

В) Вы с самого начала так считали? Или вы пришли к этому в результате работы?

Т) Как я уже говорил, мы ставили своей задачей свести к минимуму потери исходной информации, так что короткий путь сигнала и небольшое количество деталей были с самого начала, но в ходе разработок все это шло рука об руку.

В) Когда вы говорите о минимизации потерь информации, это звучит так, будто вы знаете, что в других проектах ее теряется немало.

К, Т) Нет, пока мы не начали эксперименты, мы этого не знали.

Т) Шаг за шагом мы обнаруживали, что информации в записях существует гораздо больше (особенно это касается CD) и то, что мы считали пределом формата, оказалось скорее ограничениями, накладываемыми воспроизводящим оборудованием.

В) Что подтолкнуло вас к экспериментам? Что вам не нравилось в современном аудио проектировании?

К) Все эти аппараты слишком большие и слишком дорогие (смех).

Т) И звучат, принимая во внимание их размер и цену, не так уж хорошо! (смех)

В) Почему нехорошо?

К) Мне кажется, многие из них имеют несколько "электронный" звук. Конечно, это проявляется с разной степенью в разных аппаратах, но я всегда слышу эту искусственность. Может быть, м-р Терамура сможет объяснить лучше, чем я.

Т) Мне всегда достается роль плохого парня! (смех) Не зная, то ли хотел сказать м-р Кимура, но, кажется, современный аудио дизайн концентрируется скорее на звуке, а не на музыке. Я считаю, что слушать звук и слушать музыку — совершенно не одно и то же. Музыка — это скорее когда

одна нота перетекает (порождает) в другую, а не просто идет перечисление нот, но большинство современного аудио оборудования класса high end, кажется, больше обеспечивает чистоту каждого звука, и не беспокоится о том, как эти звуки сливаются в музыку. Так что все звуки звучат статично, отдаленно.

Существует пропасть между пространством, где находится слушатель, и пространством, где находится музыка. Наверное, это и есть то, что м-р Кимура называет искусственностью. Слушатель скорее остается одиноким наблюдателем, не будучи эмоционально вовлеченным в музыку.

В) Это как-то связано с тем, что вы называете "activity" (активность, энергичность) звука?

Т) Под словом "activity" я подразумеваю то, что каждая нота в музыке — не изолированный звук, а, скорее, вектор, который включает в себя прошлое, настоящее и будущее. Она существует не как нечто статичное, обособленное, а как активное живое существо. Другими словами, музыка, воспроизведенная или сыгранная, несет в себе страстность, увлеченность музыкантов-исполнителей, звукозаписывающих режиссеров, а также инженеров-конструкторов и слушателей, которые воссоздают ее заново. Большинство современных high-end аппаратов не дают возможности испытать эти чувства. Вместо этого, они выдают рафинированный, полированный, статичный звук. Там большую роль играют технические параметры, сложность деталей, превосходное качество материалов, но мне кажется, что все это не направлено на воспроизведение музыки.

К) Только те, кто не совсем уверен в конструкции, беспокоятся о качестве деталей и экзотических материалах, что является последним ресурсом для конструкторов, чье воображение уже иссякло. Возьмем конденсатор. Говорят, что высококачественные конденсаторы лучше обеспечивают высокие частоты. Хорошо, а что такое высокие частоты? Выше 100кГц? 100МГц? Универсального определения нет. А как с низкими частотами? Я ни разу не слышал, чтобы кто-то об этом говорил. Даже длина выводов, превышающая 5мм, влияет на характеристики конденсатора.

В) 5 мм? А сколько нано-секунд понадобится электронам, чтобы пройти эти 5 мм?

К) Вы же понимаете, что электроны проходят 5мм не в пустом пространстве. Они проходят 5мм определенного вещества, которое обладает собственными характеристиками и подвергается определенному воздействию внешней среды. Если бы все работало, как в теории, а электроны обладали бы бесконечной скоростью, было бы намного проще, но дела обстоят не так. Любое незначительное изменение в применении или в расположении могут повлиять на результат, даже если они основаны на той же самой теории. Чем больше деталей в цепи, тем больше возможностей для появления побочных эффектов. Таким образом, мы стараемся использовать минимальное количество деталей, потому что побочные эффекты от добавления большего количества компонентов создают больше проблем.

В) Почему, как вы думаете, high end стал таким? Можете ли вы назвать какое-то конкретное событие или причину, которые привели к нынешнему положению?

К) Не знаю, как в Америке, но мой опыт работы в японской компании говорит мне, что разработка какого-либо продукта группой инженеров заканчивается тем, что убивается характер изделия.

Получается что-то серое и среднее. Конечно, всегда существуют ограничения во времени и в средствах, так что я виню во всем не инженеров, а тот подход, согласно которому ведущие компании производят новые продукты, основываясь на рыночной стратегии. Одно время я завидовал американским инженерам, потому что они, кажется, могли применить более индивидуалистический подход. Мне очень нравились некоторые американские изделия — хотя соотношение "сигнал-шум" они выдавали плохое, воспроизведение в целом было очень динамично. Конечно, я говорю о том, что было почти двадцать лет назад. Сейчас, со всеми этими монстрами-усилителями и неэффективными динамиками я чувствую себя совсем не так комфортно. Усилитель должен иметь просто достаточную мощность. Он должен хорошо воспроизводить музыку даже на малой громкости. Многие компании производят мощные усилители для того, чтобы справиться с неэффективными динамиками, имеющими низкое сопротивление, соединяя параллельно множество транзисторов при помощи проводов разной длины. Так никогда ничего хорошего не получится. Это как гоночный автомобиль, который может быстро проехать четверть мили, но поворачивать быстро не может. Наблюдая за игрой в теннис, вы видите, как игрок переминается с ноги на ногу, дожидаясь подачи мяча. Вот так и должно быть. Большие, неповоротливые аппараты ни за что не смогут среагировать достаточно быстро, если мяч будет подан в противоположный угол корта. Производители усилителей и динамиков должны лучше договариваться друг с другом. Или это — маркетинговая политика, заставляющая их держать собственные достижения в тайне? (смеется)

Т) Мне кажется, одной из причин может быть то, что люди, я имею в виду новое поколение, уже не слушает сложную музыку. И в этом производители не очень виноваты. Если слушатели захотят воспроизводить сложную, насыщенную нюансами музыку, они не должны подбирать компоненты, основываясь только на одном принципе — чистоте звука. Легендарные динамики пятидесятих-шестидесятых годов — JBL, Altec, Tannoy, Quad и другие с точки зрения современных стандартов имеют явные недостатки, но при этом они обладают и немалой "activity", доносящей до нас музыку.

Недостатки становятся более заметными, если прибавить громкость. С другой стороны, современные аудиофилы, кажется, специально включают музыку погромче, чтобы восполнить недостаток "activity" или информации. Появление CD тоже оказало влияние на состояние современного high end. Чтобы передать более широкий динамический диапазон, присущий CD, в конструкции усилителей и динамиков произошло что-то странное.

К) Извините. Я тоже это делал, когда работал на какую-то компанию в то время (смеется). Мы много экспериментировали с расширением частотного диапазона, руководствуясь кучей параметров, никогда не обращая особого внимания на прослушивание. Результат, я думаю, был плоховат. Мы работали с электроникой, а не с музыкой. К тому же, появление CD вызвало еще и расцвет рынка аксессуаров. Может, здесь не видно прямой связи, но цифровой формат, оставаясь для большинства слушателей "черным ящиком", заставлял их обзаводиться какими-нибудь штучками, которыми можно управлять самостоятельно. В результате они стали больше заботиться о детализации звука, создавая у публики впечатление, что аудио — серьезная и трудная штука. Когда ваш друг просит вас порекомендовать хорошую аудио систему, а вы начнете рассуждать об изоляторах и проводах, стоящих сотни долларов, я думаю, что вы просто отпугнете его.

Т) Аксессуары никак не улучшают качество информации. Иногда кажется, что прозрачность или соотношение "сигнал-шум" улучшается при применении некоторых аксессуаров, но на самом деле такие аксессуары всего лишь снижают количество информации и дают впечатление чистоты.

Внимательно послушайте, увеличилась или уменьшилась статичность воспроизведения. Если да, значит, музыка сжалась до звуков. Если такие аксессуары действительно улучшают соотношение "сигнал-шум" в том или ином компоненте, значит, такой компонент имеет недостатки в основе своей конструкции.

В) Как мне кажется, обозреватели, пишущие о звуке того или иного компонента, пользуются двумя параметрами. Один из них аналитический. Звук разделяется на высокие, средние и низкие частоты, а они пытаются объяснить характер каждого отрезка, и рассказывают вам, как воссоздается soundstage. Другой параметр касается эмоциональной вовлеченности и обозреватель рассказывает вам об опыте прослушивания той или иной музыки при помощи того или иного компонента. Конечно, я обобщаю, и разные обозреватели делают упор на разные вещи, но в большинстве случаев, все, что я могу узнать — понравилось обозревателю, или не понравилось, а вовсе не то, как все это звучало.

Т) Я вовсе не против попыток описать звук словами. Надеюсь, у меня получится объяснить, что я подразумеваю

под "activity" в обычных аудиофильских терминах, но аналитические параметры слишком грубы для такого описания. Может быть, все можно свести к количеству информации.

Конечно, под количеством информации я вовсе не имею в виду количество слышимых нот. В этом смысле каждая нота состоит почти из бесконечного количества информации.

К) Ни на одном "живом" концерте не услышишь ни soundstage, ни разделения каналов. На живом концерте вам неважно, моно это или стерео, правда? С другой стороны, существует много систем, которые не могут хорошо воспроизводить моно запись на двух динамиках. Аналитически я вообще не слушаю. Когда что-то не так, вы пытаетесь проанализировать, что именно, или вы слушаете "аналитически", когда пытаетесь найти нечто отрицательное. В моем случае, большую часть времени я счастлив, что бы я ни делал и, после прослушивания музыки, мне хочется думать, что, может быть, у меня получится лучше и можно снова начинать экспериментировать. Во время работы я ничего не замеряю, если, конечно нет каких-то сильных отклонений. Все идет более или менее инстинктивно.

Т) Вы — счастливый слушатель (смеется).

В) Действительно, похоже (смех). А что высчитываете эталоном? Игру "вживую"?

К) Для меня эталон — в моей голове. Воображение или память о живом исполнении.

Т) В этой связи я хочу подчеркнуть, что не может быть эталона вне опыта конструктора. Некоторые говорят, что есть ведь мастер-лента, но мы не можем услышать ее, не прослушав на определенном оборудовании. Так что мы всегда слышим качество воспроизводящего оборудования. Даже во время записи или концерта то, что вы воспринимаете, зависит от того, где вы находитесь. Мне хочется освободить нас всех от идеи одного-единственного эталона. Когда кто-то говорит "исходный акустический звук", он говорит о своем восприятии или образе звука. В этом смысле, качество звучания аудио компонента определяется вкусом инженера и тем чувством, которое является результатом его или ее музыкального опыта. Кое-что можно сказать и о системе воспроизведения. Она представляет музыкальный опыт аудиофила, который ее собрал. Воспроизведение информации через аудио компоненты не просто пассивный

ГОЛОВКИ ФИРМЫ SUMIKO, JAPAN.

Oyster	MM, 30-20000 Гц, 4.0мВ, разделение между каналами 25дБ, вес 5.3 гр, сфера
Black Pearl	MM, 18-27000 Гц, 5.0мВ, 28 дБ, 6.0гр, сфера
Pearl	MM. 12-30000 Гц, 5.0мВ, 30дБ, 6.0 гр, эллипс
Blue Point	High-Output MC, 15-30000Гц, 3.0мВ, 32дБ, 5.9гр, эллипс
Blue Point Special	High-Output MC, 12-50000Гц, 2.5мВ, 35дБ, 9гр, эллипс
Blue Point v.d. Hul	High-Output MC, 15-30000Гц, 2.5мВ, 35дБ, 9гр, v.d.Hul

акт, а наоборот, очень даже творческий. По этой причине, я очень уважаю инженера, который создал интегральную схему, которую мы используем в своем усилителе Gaincard.

К) Согласен.

В) Каково ваше мнение относительно теперешнего развития новых форматов? Собираетесь ли вы производить что-нибудь в формате 24бит/96кГц?

К) Не чувствую ни энтузиазма, ни интереса к ним. Мы, в конце концов, попадем куда-нибудь и с нынешним форматом 16 бит/44.1кГц. Сколько компаний на самом деле пытаются достичь его предела?

Перепрыгивание к новому формату без попыток узнать настоящие возможности действующего обесценивает его, и оказывает дурную услугу покупателям. Что, по мнению корпораций, пытающихся продавать новый формат, будут делать люди со своими коллекциями CD? Выбросят и купят то же самое в новом формате? Заплатив за каждый диск дороже? Мне кажется, будет сделано еще немало, прежде чем нынешний формат 16бит/44.1кГц исчерпает себя как в записи, так и в воспроизведении.

Т) Непонятно, как инженеры, которые не могут воспользоваться всеми возможностями 16/44.1, смогут надлежащим образом декодировать 24/96.

В) Вы против новой рыночной политики относительно новых форматов, но не против самих форматов?

Т) Не знаю. У нас нет достаточно мощного оборудования, чтобы можно было сравнить эти два формата непосредственно, к тому же мы не уверены, что наш слух способен уловить малозаметную информацию, передаваемую настоящим форматом 24 бит/96кГц.

К) Я не против усилий инженеров, приведших к появлению новых форматов. Может быть, концентрация технологической разработки будет способствовать производству мате-

риалов и деталей лучшего качества. Но это — единственная положительная черта, которую я вижу в появлении нового формата, по крайней мере, сейчас.

В) Спасибо за интервью. Мне кажется, люди в Америке сочтут ваши рассуждения достаточно серьезными и вдохновляющими. В заключение хотелось бы спросить, каковы ваши предпочтения в аудио?

Т) Мои предпочтения просты — нравится мне, или нет. Ничего сложного. Больше всего мне нравится, когда у меня возникает чувство, словно я нахожусь в одном помещении с музыкантами. Когда я чувствую, что гармония нарушается, я разочарован. Мне кажется, все могут о себе так сказать.

К) Я считаю, что аудио — это игрушка, замечательная игрушка, которая привносит в нашу жизнь массу удовольствия. Это как деревянные кубики, с которыми играют маленькие дети. Можно строить самолеты и поезда, основываясь на своем воображении, а это совсем не то, что пластмассовый конструктор, где заранее известно, что получится. Я не хочу приносить в жертву свою жизнь или хотя бы жилище. Некоторые аудиофилы забивают свои комнаты оборудованием так, что никто из их семьи не может туда даже войти. Это еще одна причина, по которой аудио в наши дни стало манией. Мне это не нравится. Мне бы хотелось поделиться своим опытом со многими людьми — чем больше, тем лучше. Если мне придется выбирать между уютом и комфортом гостиной и аудиосистемой, которая выдает великолепный звук, после установки которой удастся втиснуть только один стул, я выберу первое. Аудиосистема должна быть дружественной дому, семье, иначе она неизбежно вымрет. У меня есть друзья, которые говорят, что посвятили и даже пожертвовали всю жизнь аудио. Мне хочется сказать им: забудьте!

COME BACK, SILICON, ALL IS FORGIVEN ВОЗВРАЩАЙСЯ, КРЕМНИЙ, МЫ ВСЕ ПРОСТИМ

Изделия 47 Labs . Обзор Херба Рейчерта .

Журнал Listener, том 5, №2, 1999г.

В поддержку исходного формата 44.1kHz/16bit

Фирма 47Laboratory была создана в 1992, чтобы производить аудиоаппаратуру, спроектированную Junji Kimura. Еще в шестидесятых годах Kimura разрабатывал динамики, проигрыватель, тонарм, и несколько усилителей для фирмы Pioneer. Потом он работал для Kenwood, Luxman, и Kyocera, и именно работая на последнюю из указанных компаний, Kimura начал задумываться о более широких

аспектах при проектировании аудио аппаратуры, особенно о том, что касается акустических систем, а также установки компонентов и их монтажа. Тогда, в 1992г, интерес Кимуры обратился к некоторым идеям, которые сначала увидели свет в журнале японских аудио-самодельщиков "MJ", освещавшем радикальные новшества одиноких экспериментаторов Японии и аудио культов. В тот год Кимура уволился с

Кюсера, основал фирму 47Laboratory и стал одним из одиноких волков-экспериментаторов. В результате последовавших шести лет исследований родился исключительно радикальный проект: самый маленький, с очень жесткой конструкцией и самый музыкальный транзисторный усилитель, при помощи которого мне когда-либо доводилось воспроизводить музыку.

Обещайте, что не будете смеяться, когда я скажу, что все исследование Кимуры, сводится к следующему: "Только самое простое может вместить наиболее сложное". Для иллюстрации: усилитель модели 4706 Gaincard и в паре к нему источник питания Power Humpty модель 4700 сделаны с минимальным количеством возможных компонентов и размещены в самом маленьком из возможных шасси. 4706 Gaincard имеет параметры 6.8 дюйма на 1.6 дюйма на 4 дюйма (ШхВхГ), и это - для обоих каналов: В сущности, эти 4706 — два двадцати пяти ваттных моноблочных усилителя, соединенные вместе лицевой алюминиевой панелью полудюймовой толщины, а другая полудюймовая пластина установлена сзади и имеет акриловый монтажный блок для установки разъемов для динамиков.

Каждый моноблок Gaincard имеет только девять компонентов, которые жестко смонтированы и прикреплены к штампованному алюминиевому шасси. Длина пути сигнала - дюйм с четвертью. Петля обратной связи имеет длину всего треть дюйма. Весь стерео усилитель весит меньше фунта. Насколько это круто? Можно ронять его с самолета или переезжать автомобилем, а он после этого будет прекрасно работать. Для сравнения, средний усилитель Royalist-Imperialist, имеющий в своем составе более чем 300 частей, сломается, если косо на него помотришь, да и для переноски необходимо нанимать двух здоровенных носильщиков.

В то время как большинство из нас слонялось, размышляя о будущем различных цифровых форматов, аудио подполье (underground) экспериментировало с механическими и электромагнитными эффектами среды, окружающей аудиокомпоненты. Одна теория гласит, что звуковой сигнал является действительно электромагнитной "ударной волной" которая в одно мгновение проходит по всей цепи аудио воспроизведения, корпусу, и всему остальному — от лазерного луча до воздуха комнаты прослушивания. Таким образом, качество воспроизведения формируется объединенным резонансным и реактивным характером всей системы воспроизведения в домашней среде. Разделы этой теории включают ориентацию и установку компонентов внутри корпуса, сам корпус, окружающую среду, влияющую на электромагнитные свойства и эффекты механического демпфирования и резонансов корпуса.

С точки зрения аудио проектирования, все это — эквивалент теорий Эйнштейна: несколько простых и очевидных взглядов на картину Мира. Помните, каждый материал или компонент, по которому проходит звуковой сигнал, включая и корпус, накапливает и высвобождает энергию в уникальной нелинейной манере, имеющей зависимость от частоты. Этот вид искажения редко обна-

руживается при любом установившемся режиме, но, тем не менее, это реально. Мат на диске LP проигрывателя хороший тому пример: если Вы играете LP на различных матах одинаковой толщины, но сделанных из различных материалов (фетр, каучук, пробка, стекло или что-то иное), то можете обнаружить, что характер тона, спектральный баланс (гармонично связанный с распределением энергии), ритм и поверхностный шум будут явно разными в каждом случае. Так что идея - не нова, но применение ее к установке и расположению активных и пассивных электронных частей в значительной степени ново.

Модель усилителя 4706 Gaincard стоит 1250 \$, плюс выносной блок питания 4700 Power Humpty. Этот выносной источник отличается тем, что имеет трансформатор 170VA, но очень маленький конденсатор фильтра (1000мкФ, установленный в Gaincard непосредственно — один из девяти деталей). Дистрибьютор Yoshimitsu Segoshi говорит, что это делает усилитель более быстрым и чувствительным к нюансам и изменениям аудиосигнала. Корпусом для Humpty служит тесный алюминиевый цилиндр, имеющий длину приблизительно 8 дюймов, диаметр около 5 дюймов и при помощи мягкого кабеля подсоединенный к Gaincard.

Другие подробности: Gaincard имеет усиление 27dB, входное сопротивление 20кОм. Этого вполне достаточно, чтобы подключить большинство CD-плееров без предварительного усилителя. Для этой же цели каждый канал усилителя снабжен шаговым аттенюатором — в этом смысле Gaincard — полный усилитель, хотя и не имеет переключателя источника звука. Винтовые клеммы динамиков — маленькие винты Philips, на которые можно закрепить провод толщиной лишь 20-gauge или меньше.

Прежде, чем я опишу революционные возможности Gaincard, выпущенного 47-ой лабораторией, я хочу, чтобы вы кое-что осознали. Для того, чтобы аудиосистема могла производить сильное музыкальное впечатление, необходимо наличие нескольких вещей сразу: артистическая выразительность музыкантов, исполняющих музыкальное произведение, воображение инженеров, проектирующих аппаратуру, которая будет эту музыку воспроизводить и развитый вкус у тех, кто будет ее слушать. Чтобы получить из системы что-нибудь стоящее, надо, чтобы в нее было вложено это стоящее, а если вы выбираете запись или диск по тому, как он звучит вы получите звук. Но не музыку. Не забывайте первый закон аудио: "черные ящики" не имеют большей ценности, кроме тех качеств (чувства исполнителей и музыкальный вкус), которые мы привносим в них. Нет ни объективной шкалы, ни эталона для сравнения, которые я мог бы предъявить, исходя из своего опыта. По мне, чтобы открыть какие-либо достоинства в аудио системе, сначала надо найти определяемое соответствие между моей реакцией на музыку, которую я слушал и оборудованием, которым я пользовался — как ведет себя та или иная группа деталей — усиливают они или ослабляют мой восторг от музыки? Моя работа для журнала Listener заключается в рассуждениях на тему о том, насколько возможно

вам, читателям, повторить такое соответствие у себя дома (а это непросто).

Я начал свое исследование, установив усилитель Gaincard модели 4706 в свою неприязнительную, но качественную систему "Bohemian", которая состояла из интегрального усилителя Creek 4330, пары акустических систем M1 Acoustic Research, CD-плеера Audio Note CD3 в качестве источника звука. С Gaincard музыка, кажется, стала богаче обертонами и более осязаемой, появились новые детали — но стоп. Я никогда не думал, что музыка может звучать так сухо и холодно — как в тот раз, когда я впервые дотронулся до покойника. Да-да, те же самые ощущения.

В моем опыте нет таких понятий, как "нейтральный", или "аналитический" hi-fi. Все группы аудио компонентов накладывают свои особенности на ткань музыки. Качество в hi-fi — это в основном вопрос личности, характера и стиля. Мне нравится аудио оборудование, которое лояльно относится к намерениям исполнителя: оно наиболее правдиво. И если он обладает очарованием и теплым, живым, хорошо сложенным телом, тогда я рад послушать, что он хочет мне сказать. По этому признаку Ongaku это Мэрилин Монро, а Creek 4330 напоминает мне доброго соседа, которому можно доверить ключи от дома, уехав в отпуск. Любой усилитель, цена которого превышает скромную цену модели 4330, должен воспроизводить музыку с более благородными пропорциями и неявным, но зрелищным очарованием, которое не потускнеет со временем. На следующее утро я обнаружил, что модель Gaincard 4706 обладает таким очарованием. Клянусь, еще не встречал усилителя, который смог бы так радикально перемениться за одни сутки. У меня нет этому объяснения, но первый же диск, который я слушал утром за чашкой кофе, прозвучал тепло и соблазнительно. Я был в изумлении. Потом я наслаждался каждым диском, который воспроизводился на системе с Gaincard. Когда я установил акустические системы Avantgarde Duo (\$15000) вместо M1 (\$150) и поставил "Light as a Breeze" из "Будущего" (The Future) Леонарда Козна, я был просто поражен. Только Ongaku постиг законы страсти, свойственной поэзии Леонарда, больше, чем Gaincard — "Я исцелился, и на сердце легко". Даже с CD3, Gaincard (с одним блоком питания Power Humpty) и синие Duos — я ощутил всю музыку. Каждый CD являл смысловую законченность музыки, чего, может быть, не хватало, что оставалось скрытым на этих серебряных дисках не так уж было важно. Несомненно, я могу вообразить более великолепное воспроизведение, и, конечно, я его слышал. Но дело вот в чем — я почувствовал, словно получаю больше, чем рассчитывал. Я был не просто доволен, я был полон благодарности и изумления.

Когда я подключил новый, разработанный Кимуры транспорт, DAC Progression 4705 (всего 20 деталей, никакой передискретизации, никакого цифрового фильтра, никакого аналогового фильтра, длина пути сигнала - 1.4- дюйма!) и блок питания модель 4799 Power Dumpty, чувство законченности окрепло. Теперь великий смысл цельности несет бас — бас, который поддерживает всю музыкальную структуру. По мне, цифровой звук всегда казался более рассеянным и

не цельным, более "разобранном на части" чем аналоговый. При использовании цифрового тракта от 47Laboratory музыка движется как одно целое, полностью собранная и направляемая ритмом. Записи фортепьяно теперь звучат так, словно музыка идет от целого инструмента, сопровождаемые новой, очень тонкой паутиной голосов и текстур. На моих двух самых прекрасных примерах музыки психоделического транса — Twisted by Dementertainment и — Are You Shpongled? в исполнении Shpangle моменты сворачивания и ритмичного взрыва структуры стали замечательными событиями, пропустить которые невозможно.

D-A Конвертор Progression и новый транспорт значительно превзошли плеер Audio Note CD3 на всех типах музыки, кроме явного провала в том, что я называю "букет"- энергичное, reverberant качество, обычно встречаемое в ламповой электронике без отрицательной обратной связи, которое обволакивает гармоническую структуру музыки неким мерцанием. В то время как избыток "букета" делает музыку более тусклой, небольшое его количество оживляет мелодию и уменьшает напряжение слушателя. Воспроизведение через Progression несколько не унылое, но бывают моменты, когда потеря тональной частоты отвлекает, заставляя меня желать, чтобы в обертонах было немного больше чувства или теплой атмосферы. Комбинация цифро-аналогового конвертера Progression и транспорта Кимуры раскрывают больше, чем, как мне казалось, содержится на моем CD, больше, чем мне доводилось слушать за цену примерно в \$8.000 за полный цифровой источник. Не то чтобы бесплатно — но вполне разумная цена за то, что может быть вполне компетентным CD трактом.

Двадцатипятиваттный Gaincard переигрывает всякие Krell и Levinsons. Он сможет раскрыть больше поэзии и структуры музыкального искусства, чем любой другой транзисторный усилитель из тех, которыми мне доводилось пользоваться.

Комментарии Арти: Yoshimitsu Segoshi прислал мне усилитель Gaincard и пару блоков питания Humpty вместе с фонопредусилителем под названием Phonocube модель 4712. Я потрясен этими штуками. Gaincard, используемый как полный усилитель с моими акустическими системами Medallion на динамиках Lowther PM2A — это яркий, интересный звук, это радость. Он не такой психоделичный, он жестче, и менее плавный, чем в усилителях на лампах 2A3 или 300B. Но он не утомляет и не навеивает скуку. Да уж, скучный — этого про Gaincard никак не скажешь. Музыка, прослушанная через него удивительно реальна, правильна, сиюсекундна. Это настоящий hi-fi — а для меня это означает настоящий восторг!

Как уже упоминал Херб, основателя 47-й лаборатории зовут Junji Kimura. По-японски ki означает "желтый", mura — "пурпурный". А согласно колесу цвета (colour wheel), желтый соответствует цифре четыре, а пурпурный — семерке. Вот и получается 47. Даже если вы этого не знали, вы все равно бы поняли, что Кимура человек веселый — для этого достаточно лишь послушать его усилитель, что я и рекомендую сделать, как только представится возможность.

БУДЬТЕ ПРОЩЕ! ПЕРЕДЕЛКА CD ПРОИГРЫВАТЕЛЯ KENWOOD 7090

Сидоров В.Б.
С.-Петербург

Во многих источниках я читал о том, что уменьшение числа компонентов в аудиотракте может улучшить музыкальность воспроизведения. Вспомните, например, статьи Х. Кондо, А. Лихницкого в журнале *Аудио Магазин*. Когда мне в руки попал сильно навороченный CD player Kenwood 7090, я решил попробовать его упростить и посмотреть, как будут звучать мои любимые записи после этого.

Kenwood 7090 – отличный конструктор для самоделщика — большой корпус, много свободного места, мультитрибовые ЦАПы, цифровой фильтр в виде отдельной микросхемы.

В оригинальной схеме данные с декодера фирмы Sony поступают на заказную микросхему фирмы Kenwood, которая "домысливает" 16bit до 20 по алгоритму D.R.I.V.E. Далее стоит цифровой фильтр NPC SM5843 (упрощенный вариант SM5842). Данные с цифрового фильтра идут на сдвиговый регистр, который формирует четыре цифровые последовательности, сдвинутые во времени. Эти последовательности поступают на восемь (!) мультитрибовых ЦАПов Burr-Brown PCM1702 (по четыре на каждый канал). После ЦАПов несколько дешевых ОУ общего применения осуществляют преобразование ток-напряжение, суммирование 4 в 1, аналоговую фильтрацию (активный фильтр на ОУ с глубокой ОС).

По утверждениям авторов, такой подход обеспечивает 22-битовую точность и почти аналоговый звук. Блестящий маркетинговый ход. Ни одно аудиоизделие на Западе не выходит без соответствующей рекламной легенды. Вспомните чудотворные модули HDAM с медными крышечками в CD проигрывателях Marantz 63 или возьмите любой другой коммерческий продукт и прочитайте обзор о нем в аудиопрессе.

Сигнал с выхода декодера я подал непосредственно на SM5843. Формат входного слова цифрового фильтра переключил с 20бит на 16. Выходы SM5843 подключил к ЦАПам PCM1702 (по одному на каждый канал) по типовой схеме. Лишние 6 микросхем ЦАПов я аккуратно выпаял, продал и купил на вырученные деньги несколько конденсаторов Black Gate для усилителя мощности. Для преобразования ток-напряжение после ЦАПа я использовал резистор 160 Ом.

В качестве усилителя мощности я взял два самодельных моноблока, построенных по хорошо себя зарекомен-

довавшей среди любителей музыки схеме WE91 рис.1. Полученное усиление и выходная мощность очень невелики. Поэтому пришлось использовать высокочувствительные (98дБ) колонки Lowther Fidelio. Это однополосные рупорные акустические системы на одном динамике. Акустические провода — Hitachi SSK102 (мне их рекомендовали инженеры фирмы Lowther).

Таким образом, получился тракт, построенный по единой концепции :

*лучший кроссовер — это его отсутствие,
лучший аналоговый фильтр после ЦАП — это его отсутствие,
лучший регулятор громкости — это его отсутствие,
лучший преобразователь ток-напряжение — это простой резистор,
лучший цифровой фильтр — это его отсутствие,
лучший CD транспорт — это его отсутствие (это тема для отдельной статьи).*

Последние два пункта я еще не реализовал, но это вопрос времени.

Как нельзя кстати А.М. Лихницкий записал два новых CD диска по технологии "кратчайшего пути" — "Ф. Шаляпин" и "Ostrov Legend Test CD AML+".

Что же получилось в результате?

Первые же прослушивания после подбора некоторых типов деталей, проводов и компоновки открыли для меня таких певцов как С. Лемешев и Ф. Шаляпин (Компакт диски "Сергей Лемешев. Романсы русских композиторов "Neva Classic, "Ф. Шаляпин". ремастеринг Лихницкого). Я и раньше слышал этих исполнителей, но особого впечатления не было. Просто удивительно, какое сильное эмоциональное воздействие могут оказывать произведения, которые к разряду популярной классической музыки отнести нельзя.

А вот тестовый диск Chesky Records #2 я тут же продал по причине невероятной пустоты и скуки.

Такой аудиотракт оказался чрезвычайно чувствителен к подбору деталей, сетевых проводов, монтажа, подставок и т.д. Малейшее изменение и звук может сильно измениться как в лучшую, так и в худшую сторону. Огромное поле деятельности для творчества.

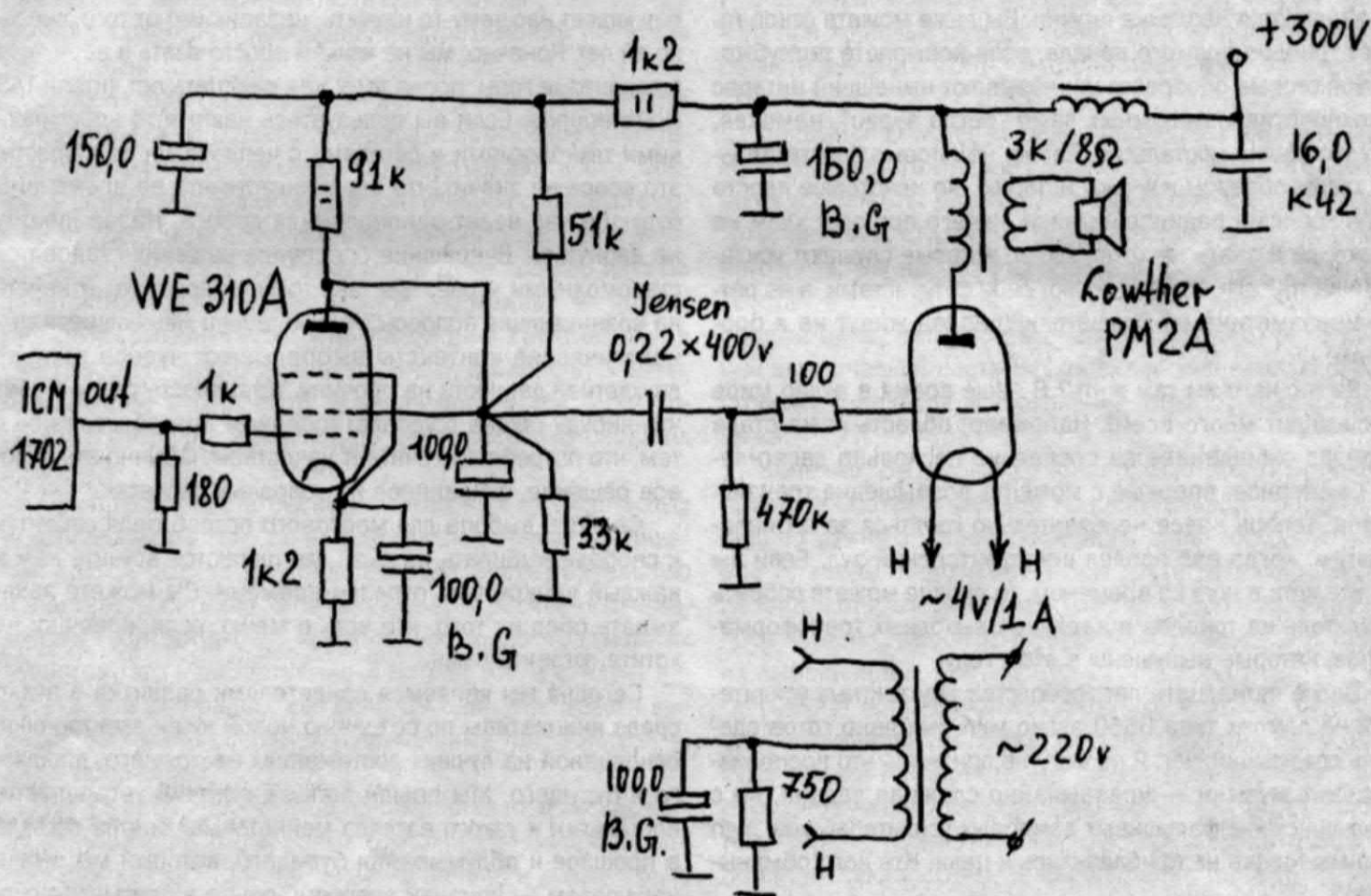
Тональный баланс пока не очень хороший. Акустические системы Lowther Fidelio весьма требовательны к расположению в комнате и к усилителю. Тут еще много придется повозиться. Сейчас маловато баса, не хватает масштабности и основательности при воспроизведении больших симфонических оркестров. Но вокал, хор, скрипка, фортепиано звучат просто великолепно.

Электронная музыка, рок не звучат вообще. Меня это не удивляет. Видимо, нельзя построить универсальный тракт, который бы очень хорошо воспроизводил любую музыку и подошел бы любому слушателю с любыми музыкальными пристрастиями.

Планы на будущее - выкинуть цифровой фильтр, сделать отдельные высококачественные блоки питания для транспорта, ЦАПов, тактового генератора, заменить кварц в тактовом генераторе на высококачественный.

От редакции

Качественный кварц "Смерть джиттеру" для тактового генератора CD проигрывателя можно заказать на питерском заводе "Морион". Срок изготовления 2 месяца. Цена сильно зависит от количества.



ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ! ОДНОПОЛОСНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ LOWTHER

Джо Робертс, *Sound Practices #8*

Как и вся американская молодежь двадцатого века, я вырос с верой в неизбежность прогресса. Через некоторое время я понял, что кое-какие весьма ценные идеи и инструменты исчезли, будучи погребенными под рыночным мусором целых десятилетий. На городской свалке под всякими восьмидорожечными проигрывателями фирмы Кгасо, светодиодными наручными часами, электрическими печатными машинками IBM, перегоревшими фазолинейными усилителями, автомобильными ламповыми радиоприемниками на 6В и компьютерами Коммодор 64 отыскиваются неплохие штучки. Вы даже можете откопать пару триодов прямого накала, если ковырнете поглубже.

Некоторые обозреватели называют нынешний интерес к технологиям вакуумных ламп "ретро аудио", намекая, что это просто ностальгия. Верно, некоторые действительно таким образом изучают историю, но некоторые просто ищут хорошие радиоприемники, ничего про этот хлам не знают, да и знать не хотят. Люди, которые слушают усилители на триодах, гордо считают себя футуристами, а не ретро-маразматиками. Слушатели триодов живут не в прошлом.

Да и с чего им там жить? В наше время в аудио мире происходит много всего. Например, область ламп стала гораздо оживленнее за последние несколько десятилетий, наверное, впервые с момента возвышения транзисторов. Теперь вовсе необязательно гоняться за антиквариатом, когда вас одолел конструкторский зуд. Если вы хотите идти в ногу со временем, то вполне можете собрать усилитель из триодов и нарядных выходных трансформаторов, которые выпущены в этом году.

После пятнадцати лет господства двухтактных усилителей на лампах типа 6550 аудио мир был явно готов сделать следующий шаг. Я не могу не признать, что воспроизведение музыки — чрезвычайно сложная задача, но с большинством фальшивых ламповых усилителей эры high end мы ничуть не приблизились к цели. Кто кого обманывает?

Конечно, может быть, с 1992г. мы недалеко ушли, но, на худой конец, в воздухе начало чувствоваться какое-то брожение — хотя бы для разнообразия. Люди, посвятившие аудио всю свою жизнь, почувствовали, что они действительно начали что-то понимать и ощущать, часто как раз в тот момент, когда уже были готовы продать свои радиолампы Gold Lion KT-88, а на вырученные деньги купить домашний кинотеатр с дистанционным управлением.

Возможно, в конце концов, все преувеличения и влюбленности с первого взгляда относительно триодных усилителей испарятся, и у нас появится возможность сосредоточиться на том, что мы слышим, и тогда, окажется, что в суеете текущего момента мы действительно учимся хорошо воспроизводить музыку. Может, через несколько лет мы и впрямь поймем, как для этого пользоваться лампами. Надежда умирает последней.

То, что все называют ретро, я называю "не дать хорошей идее умереть". Хорошая идея — это такая идея, которая может нас чему-то научить, независимо от того, сколько ей лет. Конечно, мы не можем просто взять и вернуться в тридцатые годы, после того, как двадцать лет читали TAS и Stereophile. Если вы пользуетесь какими-то классическими технологиями и деталями с чердака Ли де Фореста, это вовсе не значит, что вы путешествуете во времени. В будущее нас ведет однополовая дорога. Назад никому не вернуться. Вчерашние блестящие решения становятся старомодными курьезами, как только перестают отвечать на возникающие вопросы. Новые цели и меняющиеся технологические контексты выбрасывают чудеса техники двухлетней давности на обочину. Устарелость редко имеет что-нибудь общее с удовлетворением потребителя или с тем, что потребитель считает качеством. Обычно это деловое решение, основанное на холодных расчетах.

Свобода выбора для массового потребителя сводится к свободе выбирать из того, что пытаются всучить вам в каждый конкретный отрезок времени. Вы можете заказывать обед из того, что есть в меню, если, конечно, не хотите готовить сами.

Сегодня мы являемся свидетелями развития в аудио среде инициативы по созданию новой ниши электроники, основанной на лучших достижениях настоящего, прошлого и будущего. Мы пошли дальше понятий устарелости, ностальгии и узкого взгляда мейнстрима. Синтез взгляда в прошлое и обдумывания будущего, который мы нынче наблюдаем — признак зрелости, опыта и прагматического подхода конца двадцатого века к нашим прошлым достижениям и будущим целям. И, конечно, это не ретро — такого раньше просто не было.

Жив, курилка!

История компании Lowther-Voigt — одна из величайших легенд в аудио технологии двадцатого века. Их глав-

ный продукт широкополосный двухконусный динамик Пола Войгта выпускался с изменениями и усовершенствованиями на протяжении пятидесяти лет! Современный хай-тек не протянет и пятидесяти недель.

Нет сомнения, для Lowther наступили трудные времена, когда началась эра могучих транзисторов и очень высокая чувствительность, требующая небольшой мощности для обращения с таким деликатным прибором, как Lowther, стала казаться каким-то странным архаизмом. Кому нужна чувствительность (акустических систем) в 100дБ с усилителем на полкиловатта? Подача небольшого постоянного смещения превращает ваши катушки в Lowther в облачко дорожущего серого дыма. А в аудиофильских массах дополнительный конус на динамике вызывал громкий смех.

Но те, кто разбирается, не смеялись. Lowther всегда был благословлен верными последователями, и многие из них оставались с компанией на протяжении средневекового засилья мускулистого high end. Это то ядро верных поклонников Lowther, а также решительный менеджмент и сохранили компанию на протяжении нелегких десятилетий.

В последние годы продажи явно пошли вверх вместе с возрождением общего интереса к ламповым усилителям в целом и лампам малой мощности в частности. Сейчас у Lowther есть ламповый усилитель и соответствующий предусилитель. Компания активно развивает дистрибьюторскую сеть по всему миру. Дела хорошо идут на азиатском рынке, пораженном аудио манией — тамошние потребители полюбили продукцию Lowther. Как я уже говорил, трудно держать под спудом хорошую идею. Для Lowther, может быть, главной проблемой было постоять в сторонке и подождать, пока весь мир снова их догонит.

Притягательность бескомпромиссных однополосных акустических систем, таких как Lowther, очевидна. Никакой другой подход не поддерживает фундаментальную целостность сигнала. Все кроссоверы расчлняют аналоговый континуум. По мнению некоторых чрезмерных пуристов, это неестественно и потому этого следует избегать. Это все равно, как если бы один инструмент выдавал бы только основной музыкальный тон, а другой — лишь обертона.

Тот же набор аргументов призывается на помощь, когда речь заходит о цифровых технологиях. Зачем делить на части нечто, что было целым в начале и должно быть целым в конце? Можем ли мы и впрямь так аккуратно раззять данное нам на части, что на выходе получим то же, что имели на входе? Странная идея — расщеплять музыку при помощи электроники на составные части, а затем снова собирать ее, но мы все время делаем это, нисколько не задумываясь.

Большой недостаток обычных широкополосных динамиков состоит в том, что они не являются широкополосными с точки зрения промышленных стандартов. Обычно

пропадает большой кусок низких частот, да и все, что выше 13-15К - тоже. Нет никакого смысла в том, чтобы ограничиваться подобным диапазоном даже в самых неприязнительных системах. Небольшой tweeter может вывести вас на 22кГц. С другой стороны, заставить один динамик воспроизводить полный диапазон 40Гц — 20кГц — задача для амбициозных инженеров. Что? Больше работать? Больше платить? Те же параметры? Подключите мне tweeters.

Самая трудная задача и искусство широкополосного динамика, да и любого динамика — баланс. В двух словах, если у вас нет хороших низких частот, у вас не может быть и хороших высоких, или же звук будет "тонкий". Спады высоких и низких частот должны дополнять друг друга. Если вы включите tweeter или woofer на широкую полосу, или примените уловки для того, чтобы расширить полосу в области низких частот, вы можете все испортить. Ограниченный диапазон может звучать весьма удовлетворительно, но он должен быть ограничен в нужных точках. Мини-монитор, который дает внизу лишь 70Гц, да и то при хорошей погоде, тоже нужно корректировать в области высоких. 70Гц-30кГц работает не так хорошо, как 70Гц- 13кГц.

Динамики Lowther не задают подобных загадок, потому что они действительно широкополосные, если правильно их установить. Для того, чтобы обеспечить низкие частоты, динамики от Lowther устанавливаются в корпус рупорного типа. Вы не можете просто взять и поставить ваш Lowther в корпус типа "фазоинвертор" или на плоскую панель. Цена, которую вы платите за звук от однополосной акустической системы Lowther объясняется сложным строением корпуса и изрядным счетом от краснодеревщика.

Конечно, было бы прекрасно, если бы техническая простота соответствовала концептуальной простоте отменно взятого широкополосного динамика, но в мире все устроено по-другому. Чтобы достигнуть широты диапазона, который динамики Lowther выдают при однополосной конструкции, требуется масса расчетов и точное их выполнение.

Lowther использует невероятные магниты, особенно в эксклюзивных моделях. Энтузиаст Фрэнк Репс отвез свой старый РМ6А, которым он часто пользовался, в супер современную лабораторию магнитных материалов в Калифорнии, и они там не могли перемагнитить динамики по своим технологиям. Такая операция требует особых и точных действий, которые могут осуществляться только на заводе Lowther. А магнитный поток нужен лишь затем, чтобы двигать диффузор всего на 1 мм!

Динамики Lowther всегда делались вручную, конечный продукт изощренного британского ремесла похож на изысканный цветок с огромным магнитом в том месте, где должен быть стебель. С первого взгляда становится понятно, что нет ничего подобного Lowther. И звук соответствует внешнему виду.

Обладание Lowther — это переживание, которое возникает от вдумчивого наслаждения и тесных взаимоотношений с технологией. Вот что писал об это Хартмут (Hartmut) в Интернете:

"Если можно представить, что бывает "Бугатти" не только среди автомобилей, то Lowther — "Бугатти" среди динамиков. Во всех смыслах, прошу заметить... включая и инструкции владельцу, как завести "Бугатти", если, по мнению машины, день холодноват — ничего сложного, просто слейте масло, осторожно нагрейте его до требуемой температуры... потом выполните еще несколько простых инструкций, и, в конце концов "Бугатти", у вас заведется, если захочет".

Если вы начнете расспрашивать про Lowther, то услышите много подобных историй, но дело в том, что рассказывают их люди, которые действительно любят Lowther и не станут слушать ничто другое. Владельцы Lowther горды порассказать страшные истории, но обратите внимание, чему они отдали свое сердце. А вообще, Lowther — инструмент, требующий вдумчивого и аккуратного обращения. Он будет работать много лет, если с ним правильно обращаться, но уж, конечно, пуленепробиваемым считать его нельзя.

При суперсильном магните и очень маленьком магнитном зазоре реальной становится проблема возможного попадания намагниченного мусора, который мешает работе звуковой катушки. С динамиками, у которых открыт зазор, лучше работать в чистом помещении, а не на грязном полу в гараже и не на замусоренном верстаке. Пока динамики надежно не установлены в корпус, держите их в полиэтиленовом пакете. "Ветераны" предлагают после установки затягивать переднюю часть конуса нейлоновым чулком для защиты от пыли.

Наверное, вам надо будет снять свой автоматический "Роллекс" прежде чем брать за динамик РМ4 и покрепче держать отвертку во время установки. Зверски сильные магниты притягивают все, что угодно.

Lowther первым из производителей использовал пенную окантовку. Сейчас эта ужасная пена из первых колонок превратилась в хрустящую коричневую пыль. Новая пена намного прочнее и более долговечна, но старые приколы на счет Lowther пены еще в ходу. Вы по-прежнему можете получить набор для ремонта динамиков, так что любое несчастье поправимо, исключая кражу, конечно.

Некоторые любители Lowther утверждают, что динамикам необходимо несколько лет для того, чтобы "прирабататься", и чем они старше, тем лучше звучат. Динамик с бумажным диффузором — почти живое существо. Я несколько раз прослушал пару РМ6А в своих колонках EdgarHorns и понял, что имеют в виду, когда говорят "чувствительный". Перемена влажности отражается на звучании. В дождливый день ничто не звучит лучше, чем Lowther, а, насколько мне известно, с этим в Англии все в порядке.

Помимо рутинных проблем обслуживания такого капризного аппарата, как Lowther, за многие годы его суще-

ствования движение любителей самодельных корпусов приобрело невиданный размах. Все материалы, известные человечеству, пробовались в качестве корпуса для Lowther в то или иное время. Попробуйте отметить только некоторые из безумных проектов корпусов, которые изобретали фанаты Lowther, начиная с тридцатых годов, и вы поймете, что напали на самую богатую жилу самоделок в hi-fi. Пять полных изданий нашего журнала, посвященные только этой теме не смогут дать даже минимальное представление!

Короче говоря, Lowther — динамик для энтузиастов. Если вам нужна музыка, которую можно взять с собой на пляж, покупайте Bose Wave Machine. Может быть, Lowther подойдет для людей, которые хотят заняться вдумчивым и кропотливым планированием и конструированием. Lowther — не для всех, но для некоторых из нас. Вы сами знаете, кто вы!

Клубная жизнь

Lowther-Voigt разработал оригинальную дистрибьюторскую систему, специально под потребности своих читателей. С одной стороны, Lowther предлагает целый ряд готовых корпусов для розничной продажи по всему миру, венчаемый Opus One за \$ 15 000. С другой стороны, рынок любителей и экспериментаторов обслуживается через целую сеть "клубов" Lowther — это общественные организации, предоставляющие динамики, схемы корпусов, обслуживание, техническую помощь, а также другие формы эмоциональной и практической поддержки.

Клубы — параллельная структура относительно официальной дистрибьюторской сети. Клубы организованы энтузиастами Lowther для таких же энтузиастов. Я считаю себя фанатом Lowther, но не могу не признать, что эти клубные ребята — просто маньяки Lowther. Пару недель назад я написал Андреасу Май из Lowther Club Deutschland — просто познакомиться. Андреас так вдохновился возможностью разнести благую весть, что прислал мне ни больше, ни меньше — 26 факсов и несколько сот страниц информации, включая его собственную статью о корпусах, которую он написал еще в середине восьмидесятых и озаглавленную "Lowther на всю жизнь", а также фотографии того, что, похоже, является религиозным храмом на тему Lowther-Voigt. Его факсы подписаны так: "Lowther — вот ответ!!! Андреас" — и впрямь тяжелый случай!

Немецкие и датские клубы работают в тесном контакте, чтобы обеспечить распространение динамиков с белым конусом. Сотни людей являются членами Европейских клубов Lowther и, кажется, у них там неплохо — они делятся информацией, обмениваются новыми планами корпусов и вообще весело проводят время.

Американский Lowther-клуб

К несчастью для нас, янки, Lowther долгое время не имел дистрибьюторской сети в США. В течение пятидесяти лет корпусов Lowther производились у нас по лицен-

зии фирмой Brosiger. В начале шестидесятых годов Стюарт Хегеман создал динамик для Harmon Cardon под названием "Citation X", состоящий из Lowther особого вида, выглядевшего потрясно, укрепленного на верхней плоскости корпуса. Еще Хегеман создал как минимум один корпус высшего класса уже для британского рынка — величавый Lowther-Hegeman Corner Reproducier. Хотя в пятидесятые и шестидесятые годы существовало могущественное "тайное общество" среди наиболее продвинутых аудиолюбителей в США, было их не так уж много. Новое поколение

пришло на смену старому, лампам тоже нашлась замена, и Lowther исчез с рынка США. Но, как мне кажется, ребята из Lowther, вы, не присутствуя на рынке, ничего не потеряли, пока мы тут гоняемся за всякими Vandersteen и Apogee, чтобы дополнить наши Adcom 555 и Krell.

Сейчас, когда опять начали использоваться ламповые триоды, Lowther опять "на коне".

Если это динамики серии А, вы можете добиться чувствительности 100 дБ в грамотно спроектированном корпусе, имея приятную 16-омную нагрузку для однотактного усилителя в придачу. Лучше Lowther может быть только Lowther, и уж если вы обзавелись им, так отстройте его как следует.

От мистера Tony Glynn не укрылось, что Lowther сейчас опять на подъеме. Тони — давнишний энтузиаст Lowther



Lowther PM2A



Lowther Fidelio

Impedance	8 ohms
Power Handling Capacity	100 watts
Frequency Range	40-22,000 Hz
Drive Unit Lowther	DX2
Sensitivity	97-98 dB/Watt/m
Dimensions	
Height	100cm
Width	28cm
Depth	41cm
Weight	50kg

и член Oregon Triode Society, который, поддавшись на провокацию, продал свои горячо любимые Acoustas в начале восьмидесятых (тогда вдруг все кинулись продавать) — совершив как раз одну из таких сделок, которая на момент совершения представляется разумной, но ведет к вечной досаде и сожалениям. Тони обратился на завод с идеей купить пару динамиков, чтобы вернуться к однополосной акустике и год спустя он открыл Американский Lowther клуб! Отлично! Я присоединяюсь.

Главный пункт раздора между фанатами Lowther — какой должен быть корпус. Как и в случае с другими фундаментальными вопросами, этот, возможно, не имеет однозначного ответа. Например, некоторые обладатели старых корпусов предпочитают теперь новые, тогда как другие по-прежнему привязаны к дизайну пятидесятих-шестидесятых годов, заявляя, что все эти новшества — признак упадка западной цивилизации.

Существует масса чертежей корпусов Lowther Acousta 1964г., так горячо рекламируемая выше — довольно легкий для сборки и хорошо работающий корпус. Другие типы корпусов составляют целый ряд, начиная от более поздних вариантов той же Acousta с плоской передней панелью для начинающих столяров, и заканчивая потрясающими проектами, такими как старый TP-1 и современный Opus One — угловой рупор, который собирается

из шестидесяти частей! Большинство проектов корпусов Lowther мне неизвестны, поэтому не спрашивайте меня! Найдите себе собственного эксперта! Вступайте в клуб. Если у вас есть что-то интересное, дайте нам знать. Мне хочется думать, что лучший корпус для Lowther еще не построен. Господа, включайте свои деревообрабатывающие станки!

На мой взгляд, добрый старый ответ на добрый старый вопрос всегда стоит того, чтобы его послушать. Lowther считает своим истинным сокровищем один из самых первых динамиков с подвижной катушкой, и поэтому ответ действительно очень старый. Тот факт, что этот динамик выпускается более пятидесяти лет, позволяет предположить, что немало людей в течение долгого времени тоже считали, что это и есть самый хороший ответ.

Меня нельзя обвинить в ностальгии по старой британской технологии, даже несмотря на то, что я высоко ценю некоторые ее образчики. Я, как и все остальные, просто ищу хорошие динамики для своих ламповых усилителей. Ученые говорят, что каждое поколение пишет свою историю, оценивая прошедшие события с позиций достигнутого и принимая во внимание то, чего оно хочет добиться. В моей картине истории развития аудио в двадцатом веке Voigt — гигант, а динамики с дополнительными конусами уже никак не шутка.

SUSUMU SAKUMA ЛЕГЕНДЫ ЯПОНИИ

from Direct Heating site

После двух часов езды от Токио поезд доставляет вас в маленький городок Tateyama около прекрасного берега моря. В конце улицы вы обнаруживаете маленький ресторан под названием "Concord". Как только войдете внутрь, вы будете поражены фантастическим зрелищем огромного количества ламповых усилителей ручной сборки. Хочется спросить: "Я в ресторане или в аудио магазине"? Замечаем улыбающегося человека. Это господин Susumu Sakuma. Мы называем его "Сакума-сан".

Сакума родился в 1943. После изготовления большого количества усилителей он заметил, что усилитель, отвечающий требованиям теории, не всегда удовлетворяет эмоциональным чувствам. Он решил построить свою систему, ориентируясь на свои эмоции, а не на теорию. Его многочисленные оригинальные идеи привели к созданию необычной монофонической системы.

Усилители Сакумы очень нестандартны. Он не заботился о сплетнях против него, но был заинтересован в том, что чувствуют люди при прослушивании его усилителей. Был

один способ доказать корректность его подходов: концерты-прослушивания. За двадцать лет было проведено бесчисленное количество аудио концертов в Японии, а также несколько концертов в Милане и Париже. Использовались усилители Сакумы и другие аудио компоненты по его выбору. Более 4000 человек прослушали музыку через его систему с величайшим наслаждением. Газеты и журналы приветствовали эти представления. Испытав звук Сакумы и любители музыки и средства массовой информации согласились с тем, что воспроизведенная музыка так же может быть формой искусства и передает столько же эмоций как и реальная "музыка".

Сегодня ежегодно более 200 аудиофилов посещает Сакуму, чтобы найти правду в словах "Прощай теория".

В 1977 редактор журнала "Audio technology MJ Musen to Jikken" посетил ресторан "Concord". Звук Сакумы произвел на него глубокое впечатление и он попросил Сакуму-сан написать отчет о его работах для "MJ". Более 40 статей Сакумы появились в "Audio technology MJ Musen to Jikken" почти за 20

лет. "MJ Musen to Jikken" это наиболее авторитетный журнал, издающийся с 1924 г.

В 1989 г. Сакума-сан опубликовал книгу "The Remembrance of Sound Past" ("Воспоминание звукового прошлого"). Сейчас он пишет новую книгу. Усилители Сакумы провели разделительную черту между многими японскими аудиофилами. Некоторые из них говорят: "Усилитель Сакумы — самый превосходный для прослушивания музыки", в то время как другие говорят: "Судя по схемотехнике Сакума не понимает аудиоэлектроники". Чтобы быть честным, я допускаю, что большинство японских аудиофилов относятся к последней группе.

История

Это началось 20 лет назад. Сакума часто слушал Be-Bop jazz. Особенно он любил слушать игру Bud Powell на piano.

Сакума перепробовал множество акустических систем: Western Electric, JBL и другие знаменитые продукты. Действительно, их звук лучше, чем у большинства других. Но эти динамики не удовлетворяли его полностью.

Однажды он купил широкополосный динамик фирмы Lowther PM6. Внешний вид его такой плохой! Звук — совсем плохой!! И хотя это может показаться странным, Сакума выбрал этот Lowther. Он сказал: "В интонации Lowther я нахожу нечто, что искал очень долго. Я не слышу это. Я чувствую."

Сначала при работе с усилителем Сакумы звук PM6 был слишком "тонким". Сакума начал день за днем создавать усилитель, подходящий для Lowther. После пяти безуспешных лет он установил межкаскадный трансформатор. Хотя считалось, что межкаскадные трансформаторы плохи для звука, теперь усилитель, играя через Lowther, дал великолепную середину. Сакума говорит: "Я открывал справочники каждый день. И тогда древний межкаскадный трансформатор спросил меня: "Сакума, для кого ты делаешь этот усилитель? Ты делаешь этот усилитель, чтобы получить похвалу от учителей электроники?" С того дня я делал усилители для своего собственного удовольствия как любитель".

Сакума уже отказался от ООС, питания накала. 20 выходных ламп постоянным напряжением и SRPP. Теперь он перешел от межкаскадной связи через конденсатор к межкаскадному трансформатору.

Сакума говорит: "Многие японские аудиофилы используют усилители с большой мощностью, чтобы получить мощную середину и бас. Но превосходные громкоговорители, такие как Lowther и Altec отвергают грубую силу. Самая главная цель — это не "Power" (сила, мощность), а "Energy", и "Frame of tone" (frame = рама, каркас; основательность).

Единственный способ добиться Energy и Frame это установить много трансформаторов, хотя я не могу дать вам научного обоснования этого. Сакума говорит: "Нетрудно построить усилитель из справочника или MJ."

Но мы не сможем сделать хороший усилитель таким способом. Когда я делаю усилитель, я слушаю и слушаю музыку так, чтобы найти то, что мне нужно в моем воображении. "Как только я нашел это, создание усилителя — легкая задача."

Название его книги и его аудио концертов — "The Remembrance of Sound Past" ("Воспоминание звукового прошлого"). Это не говорит о том, что мы хотим слушать старые звуки типа музыкальной шкатулки. Когда мы слушаем аудио систему, главное — это наша собственное душевное волнение. Это начало аудио жизни. Но после прослушивания многих аудио систем и чтения аудио отчетов других, можно утратить свое собственное душевное волнение.

"The Remembrance of Sound Past" — это память наших первых эмоций, порожденных музыкой и аудио.

Мои старые друзья, VT25/801A двухтактный предусилитель и PX4/PX4 SE усилитель мощности, начали петь "Manha de carnaval" из Black Orpheus через динамик Lowther PM6. Под дождливым весеннем небом в моем ресторане Concord, я сижу напротив кирпичной стены. Прохладный бриз через окно слегка касается моих глаз. Я вижу картину — тот летний день, когда я сделал усилитель, монофонический усилитель мощности на 845 лампах...

Два моих друга работают на дорожке перед входом в Concord, сверлят отверстия в алюминиевом шасси. Они дол-

SUSUMU SAKUMA

"ДВУХТАКТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА 845 ТРИОДАХ С ДРАЙВЕРОМ НА 845"

from Issue 13 - Sound Practice
Musen to Jikken in October 1989.

жны закончить эту работу до полудня, т.к. очень жарко в летний полдень и вход должен быть свободен для посетителей, идущих на ланч. Деревянная планка на двух бочках пива служит мне верстаком для конструирования шасси. Один парень сверлит, другой шлифует отверстия, увлажняясь потом. Я несу холодный японский чай.

Несколько простых приспособлений и мастерская под голубым небом. Простая схемотехника и старинные устройства, трансформаторы и триоды. Я уже сделал много усилителей с этими элементами.

Могут ли инженеры в чистой комнате с кондиционером и компьютерами сделать усилители, которые смогут передать нам увлеченность исполнителей и донести вдохновение композиторов?

Концепция конструирования

Из схем видна моя концепция в построении усилителей мощности. Я использую одинаковые лампы для драйвера и для выходного каскада.

При прослушивании я обнаружил, что звучание драйверного каскада обеспечивает большую часть голоса усилителя. Великолепная мощная лампа требует такого же уровня качества от драйвера. Немногие драйверные лампы могут петь в великолепной гармонии с хорошей мощной лампой.

Я также сделал двухтактный усилитель мощности с 300В на выходе и двухтактным драйвером на 300В. До этого у меня не было впечатления, что тон 300В очень элегантный.

Но усилитель мощности с двухтактным драйвером на 300В и двухтактным выходным каскадом на 300В приучил меня к истинному звуку Western Electric (вспомним легендарный усилитель Marantz T1 — прим. переводчика).

Относительно "необычности"

Некоторые "необычные" аспекты в моих схемных решениях представляют собой таинственные противоречия и могут посеять сомнения в некоторых умах. Вы можете говорить, что это - не регулятор громкости а скорее регулятор тембра, потому что этот регулятор взаимодействует с моим намеренно несоответствующим входным трансформатором. Но кто имеет такие сомнения среди тех, кто посетил мои аудио концерты в Японии и Европе? Я понимаю, что ваши сомнения произрастают из общепринятой теории. Я знаю это, потому что я сам преодолевал барьеры общепринятого. Теперь я утверждаю, что теория из справочников по электронике вытеснила мою любимую музыку из моей жизни на длительный период времени. Я думаю, что *создатель усилителя должен прислушиваться прежде всего к самому себе и своему усилителю, а не к справочникам и авторитетам.*

Только после многих проб и ошибок я нахожу наилучший вариант. Руководство по лампам подобно телефонной книге. Она дает правильные номера. Это полезно, чтобы дать возможность поговорить с девушкой, но мы не можем видеть ее красивое лицо из простого телефонного номера.

Чтобы получить наилучший звук из радиолампы, даже если правильный выбор - 5кОм, мы пробуем 7кОм. И мы пробуем такие же "неподходящие" значения со входными трансформаторами и другими компонентами.

Несколько дней назад, мой друг, опытный мастер, покрасил шасси в темно коричневый цвет. Я попросил Kупико, мою жену, закрыть шасси мягкой тканью, так чтобы свежая краска не повредилась. Я хочу побыстрее установить компоненты, но это большое шасси, 65см шириной и 35см глубиной, поглощает всю энергию из моего тела и сердца. В течение пяти дней я работал и слушал музыку, наблюдая за шасси, находящемся на круглом столе.

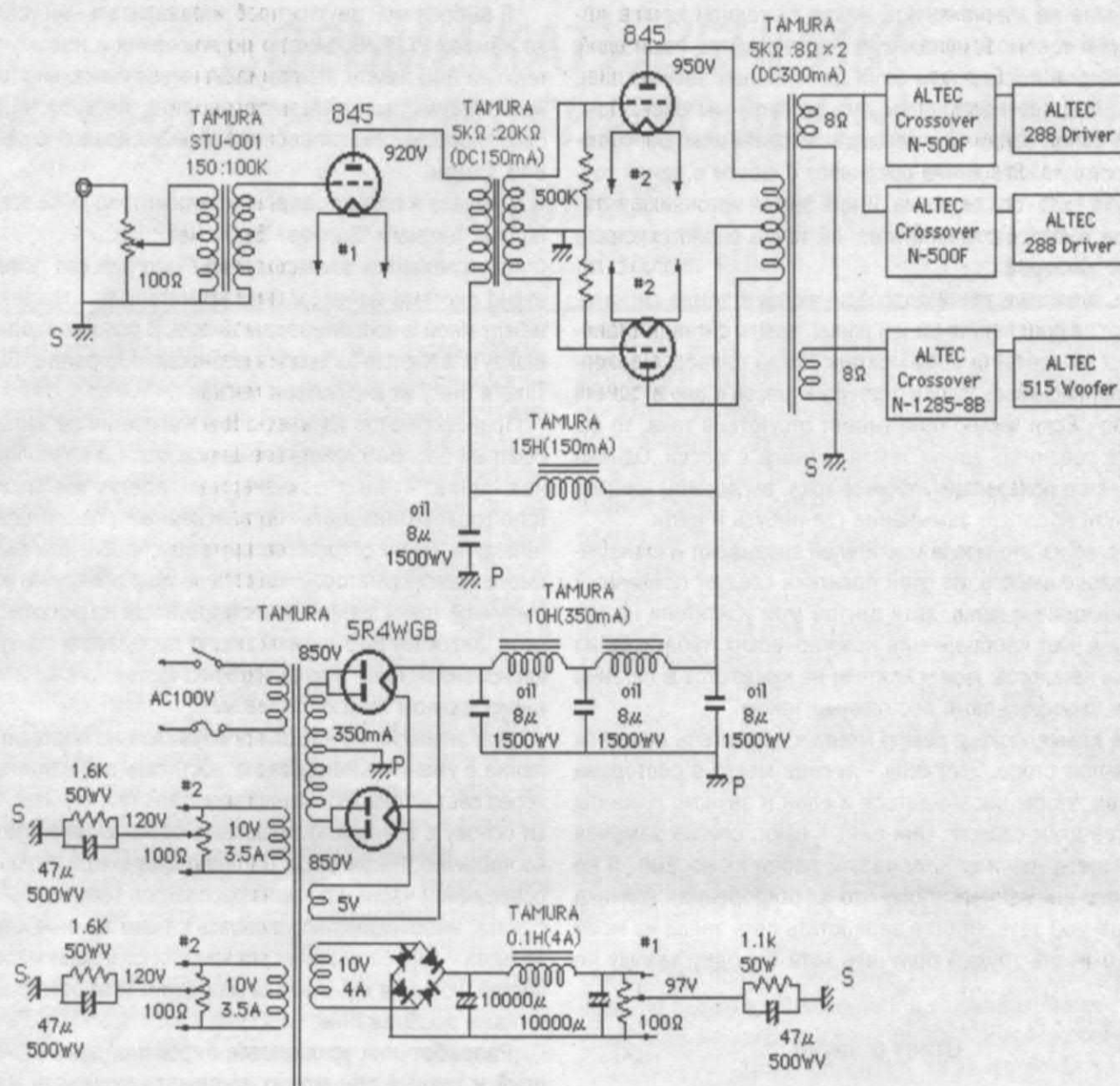
Я выдерживаю шасси как вино. Это самая важная методика моего искусства. Имеются два ключевых вопроса в построении усилителей и аудиосистем. Первый: признавать значение семьи и большого количества друзей. Второй: налаживание сотрудничества между человеком и конструкцией. После многих часов прослушивания музыки вместе, шасси, кажется, узнает "кто я". Оно превращается из простого листа металла в шасси для моих усилителей. Я могу затем представить усилитель, построенный в совершенстве. Этот момент - конец моего проектирования, моего планирования и вчерашнего меня.

Несложно изготовить схему из справочника или из журнала. Но мы не сможем сделать хороший усилитель этим способом. Когда я делаю усилитель, я слушаю и слушаю музыку, чтобы найти то, в чем я нуждаюсь в моем воображении. Как только я нахожу это, проектирование и изготовление усилителя становятся очень простыми задачами. Я беру отвертку и монтирую все трансформаторы и другие компоненты приблизительно за один час.

Компоненты

Все трансформаторы сделаны на фирме "Tamura" Япония. Ожидается, что трансформатор STU-001 станет стандартным изделием фирмы "Tamura". Другие трансформаторы были сделаны по моему заказу и непохоже, что они станут изделиями из каталога. Межкаскадный трансформатор из аморфного железа (DC150МА) был плодом совместного усилия, основанного на двухлетних прослушиваниях. Тамуровские межкаскадные трансформаторы хорошего качества позволили мне использовать тот же самый тип лампы и для драйвера и для выходного каскада.

Хотя Tamura прекратил производство 5k:20k 150 mA трансформатора для драйвера из-за высоких производственных расходов, Вы можете использовать вместо него STU-5K (DC80МА), который продается фирмой "Sun Audio" — дистрибьютором "Tamura" в Японии.



Позвольте мне дать объяснения относительно аморфного железа. Имеются три вида аудио трансформаторов: Si-Fe, Ni — Fe (пермаллой) и на аморфном железе. Аморфное железо состоит из Fe-Ni или Fe-Co, но это не сплав. Оно не имеет регулярной кристаллической структуры металла. Физически это — что-то типа стекла и совершенно хрупкое, но Tamura справился с этим посредством специальной технологии. Другой вызов, который Tamura был должен преодолеть, это то, что аморфный материал насыщается даже легче, чем permalloy или чистый никель, так что здесь опять понадобилось использование специальной технологии.

Я нахожу, что аморфное железо является превосходным в во всем диапазоне частот, однако, чрезвычайно ясный звук предъявляет большие требования к другим частям в усилителе. Некоторые, кто пробовали аморфное железо, говорят, что низкие частоты слабые. Мой ответ простой - их

огорчение происходит не из-за аморфного железа, а из-за низкого качества компонентов, используемых в других местах усилителя.

Железо выходного трансформатора также сделано из аморфного ленточного материала. Он имеет две вторичные обмотки, намотанные отдельно для ВЧ и НЧ громкоговорителей, чтобы получить мощный и ясный звук из акустической системы Altec.

Конденсаторы - Nichicon или Nikkemi. Резисторы - дешевые металлооксидные.

Я всегда использую японский АС провод для подключения акустики и монтажный провод общего применения внутри усилителя. Я использую провод фирмы "Belden" для источника питания, накала, и сигнальных цепей.

Двухточечный метод разводки земли

Я использую двухточечный метод разводки земли, чтобы уменьшить фон переменного тока. Используя этот

метод мне не нужно питать накал выходной лампы постоянным током. Я использую голую медную проволоку с диаметром больше чем 3мм для главных земных шин. Шина земли сигнала соединена со входным разъемом, другой конец соединен с выходным разъемом для громкоговорителя. Эта линия соединяет с шасси в одной точке около входного разъема. Шина земли источника питания соединяется с шасси в одной точке около силового трансформатора.

Все земляные точки подсоединяются к земле сигнала. Однако, не соединяйте конец шины "земля сигнала" с шасси пока не сделаете весь монтаж. Когда разводка закончена, прикоснитесь щупом тестера к шасси и шине "земля сигнала". Если тестер показывает отсутствие тока, то вы можете соединять шину "земля сигнала" с шасси. Однако если тестер показывает наличие тока, вы должны найти и устранить короткое замыкание где-нибудь в цепи.

Многие изготовители усилителей связывают и скрепляют провода вместе. Из этой практики следует приличный уровень шума и фона. Хотя внутри мои усилители не так красивы, как изображения коммерческих продуктов из богатых каталогов, мои усилители не нуждаются в питании накала выходных ламп постоянным током.

Все время, пока я делаю монтаж, усилитель покоится на круглом столе. Этот стол - лучшее место в ресторане Конкорд, чтобы наслаждаться едой и звуком. Клиенты сидят за этим столом. Они едят и пьют, слегка замечая этот монстр усилитель, лежащий перед их носами. Я не обращаю внимания, потому что их откровенная критика сделала мой звук. Просто заработать пять звезд на моей еде, но очень трудно получить хотя бы одну звезду по звуку!

Отчет о звуке

Моя система является монофонической. Я использую проигрыватель Garrard 401 и монофоническую головку Denon DL-102, установленную на тонарме с вязким демпфированием, для воспроизведения винила. Головка DL-102 предназначена для получения моно сигнала со стерео LP, так что это не подвергает опасности современные грампластинки. Она используется в AM радиостанциях для этой же цели. Чтобы получить моно сигнал из CD и DAT, я сделал преобразователь, используя некоторое количество трансформаторов, конденсаторов и резисторов.

От редактора:

Межкаскадные трансформаторы и усилители, построенные с их использованием, можно заказать в "SPB Sound", С.-Петербург.

Можно также заказать трансформаторы фирм "Tamura" и "Sowter" в магазине "Остров Легенд".

Я выбрал мой двухтактный предварительный усилитель на лампах 6X25/801A, для подключения к новому усилителю на 845 лампе. Лампа 801A имеет уникально превосходное качество на высоких частотах, которое, я думаю, будет хорошо сочетаться с богатой и сильной серединой 845 лампы.

Сначала я прослушал в исполнении трио Duke Jordan "A Night in Tunisia" и "Summer Time". Нет слов...

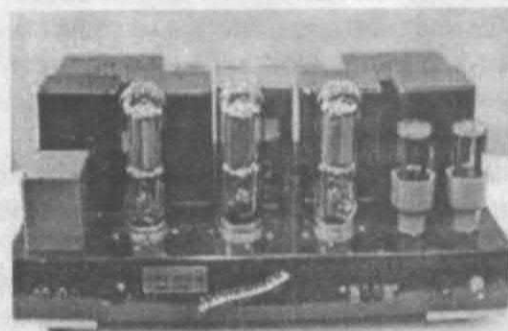
Звук появился внезапно, как будто при его появлении аудио система исчезла. Этот усилитель разрушает стену между мной и исполнителями джаза. В соло на ударных Art Blakey в "A Night in Tunisia" и в фортепьяно Jordana в "Summer Time" я вижу их философию жизни.

Трансформатор на аморфном железе имеет мощный и быстрый бас. 845 лампа очень мощная. Но наиболее важная цель - не "power", но "energy" и "frame of tone" (основательность). Единственный способ получить "energy" и "frame of tone" состоит в том, чтобы использовать много трансформаторов, хотя я и не могу объяснить вам это с научной точки зрения. Трансформаторы на аморфном железе, ведомые 845 лампой, могут передавать тонкую нюансировку музыки. Я вижу историю человека в ярком и нюансированном тоне 845 лампы.

Для аналогии из живописи изумительно подходит сравнение с умением Рембрандта достигать выразительности через свет и тень. Большинство деталей на его холсте имеют основу в темноте. Освещенные объекты он рисует только частично. Наши глаза первоначально привлекаются к освещенной части, но чтобы распознать тему (идею) Рембрандта, необходимо исследовать самые темные области. Темнота — это безмолвие; эта темнота содержит много тонкостей, которые мы должны услышать. Темнота пробуждает наше воображение.

Разработчики усилителей, вероятно, думают, что чистый и точный тон может выражать сущность музыки. Мне нужен неаналитическая интонация в воспроизведенном звуке. Я стремлюсь к рембрандтовскому взаимодействию света и тени, пробуждая воспоминание и счастливое и печальное.

Моя аудио жизнь состоит в том, чтобы извлекать эмоциональные нюансы из звуков. Намек, как этого добиться, найден в использовании большого количества трансформаторов. Я рисую контрасты при помощи трансформаторов и ламп. Я надеюсь, что мои усилители будут моим портретом.



ВОЗЬМИ КАТУШЕЧНИК! ЛЕГЕНДАРНЫЕ МАГНИТОФОНЫ ФИРМЫ "Ampex"

Брюс Берман, Sound Practices #14

Я не перестаю удивляться, как далеко с начала пятидесятих годов шагнул прогресс в области аудио технологии. Немало для высокого качества воспроизведения звука сделали такие, например, компании, как "RCA", "Western Electric", "Fairchild", "Altec-Lansing", "Langevin". Однако лишь одна компания всегда казалась необъявленным чемпионом по совершенствованию аудио оборудования: это корпорация "Ampex" из Редвуд Сити, Калифорния. До сих пор трудно поверить, что почти все из наиболее ценных, любимых (и теперь переиздаваемых) записей "RCA Living Stereo" и "Mercury Living Presence" были записаны на трехдорожечной модели "Ampex 300-3" в эпоху Эйзенхауэра.

Еще большего признания "Ampex" заслуживает за то огромное влияние в области техники и в общественной жизни, которое оказали на нас аудио, видео и магнитная запись. Высококачественный стереофонический и многоканальный звук, современные технологии записи виниловых дисков, звук Cinema Scope, запись на видеопленку все, так или иначе, обязаны "Ampex" своим развитием. Профессиональные версии аппаратов фирмы являли собой пример высочайшего стандарта американской инженерной мысли и производственных технологий, бывших предметом зависти всего мира.

Наибольшую благодарность "Ampex" заслуживает за создание и продвижение на рынок современной технологии записи на магнитную ленту. В США в 1947г. в большом ассортименте появилось оборудование для записи на ленту, в кинематографе применялись оптические технологии записи звука. Во время Второй мировой войны немцы, благодаря усилиям компании "AEG Telefunken", разработали первую высококачественную систему записи на ленту с использованием высокочастотного подмагничивания. Эта система получила название Магнитофон. Войска связи американской армии в качестве военных трофеев получили и протестировали некоторое количество таких аппаратов, один из которых потом был продемонстрирован на конгрессе Audio Engineering Society в Сан-Франциско. Компания "Ампекс Электрик", которая во время войны производила по госзаказам моторы и генераторы для армии, пыталась найти новый продукт, который помог бы ей прожить в после военный период. Услышав во время демонстрации Магнитофона необычайную реалистическую точность воспроизведения звука, представители компании быстро поняли, что такую технологию ожидает прекрасное будущее. Стесненный в средствах Ампекс нашел инвестора энтузиаста в лице Бинга Кросби.

Кросби, всей душой болевший за качество звука в своем популярном радио шоу, искал записывающую систему, которая совмещала бы высокую точность воспроизведения и легкость монтажа. Бинг Кросби немало субсидировал из личных средств еще не оперившуюся корпорацию "Ампекс Электрик"; в начале ее работы в области ленточных магнитофонов и в течение многих последующих лет оказывал ей всяческую поддержку. Одно из первых рекламных объявлений изображает Кросби, который весело включает один из их переносных магнитофонов шестисотой серии.

Александр М. Понятофф, президент и основатель компании вместе со своими инженерами (его инициалы вместе с первыми буквами слова EXellent составили название компании) внимательно изучили недостатки и достоинства схемы немецкого Магнитофона и в 1947г., при финансовой поддержке Кросби, компания пред-



СКОРО ЧИТАЙТЕ ЖУРНАЛ "АУДИОМАСТЕР"

ставила базовую модель-200, а первые выпущенные образцы были проданы радиосети American Broadcasting Company.

В некотором смысле, модель-200 установила технический стандарт для пленочных звукозаписывающих систем всех последующих моделей "Amphex". Эти машины, имевшие три мотора, два из которых работали для подмотки катушек, а один приводил в движение тонвал, а также соленоидную тормозную систему, были немедленно признаны аудио индустрией, как лучшую звукозаписывающую технологию в то время. Коллекционеры считают аппараты модели 200 чем-то подобной усилителю "Western Electric 91A". Они очень редки и ценны, потому что всего их было выпущено всего 122 штуки.

К несчастью, я даже не пытался их разыскивать, потому что большинство давно были выброшены или хранятся у коллекционеров. Эти аппараты, слишком хорошо сделанные для выполнения рутинных задач, имели маслонаполненные конденсаторы в блоке питания записи/воспроизведения и мощный двухтактный генератор подмагничивания и стирания на 6L6G; в конце со роковых годов они стали вершиной техники для высокоточной записи и воспроизведения звука. Модель-200, со скоростью ленты 30 дюймов в секунду, была единственной из выпускаемых моделей, в которой, как и в Магнитофоне, магнитная лента наматывалась рабочим слоем наружу. Все последующие аппараты, начиная с модели-201, выпускались в обычном стандарте намотки ленты рабочим слоем внутрь.

В 1949г. "Amphex" представил модель-300, как более дешевую и универсальную версию модели 200. Трехсотый по сравнению с двухсотым был более совершенной моделью: изменились головки, появилась новая электроника и массивный, улучшенный двухскоростной лентопротяжный механизм (ЛПМ). Именно трехсотая модель стала популярной в звукозаписывающих студиях, в кинематографе и на радио, а также на рынке записи телеметрических данных.

Монофонические консольно смонтированные версии, своей крышкой напоминавшие стиральные машины, стали первыми аппаратами для многодорожечной записи, и четвертьдюймовые half-track, full-track, two-track, а также полудюймовые three-track версии стали выпускаться в больших количествах. Модель-300 послужила также базой для имевшей впечатляющий вид серии дубликаторов "Amphex" 3200, которую впервые представили в 1954г.

Первая модель-300 была поставлена фирме "Capitol Records", а вскоре и остальные главные звукозаписывающие компании последовали ее примеру. В монофонических версиях этих аппаратов устанавливалась блоки электроники серии 554, подобные тем, что использовались в модели-200, но выдававшие гораздо меньший уровень искажений.

В многодорожечных аппаратах устанавливалась электроника триста пятидесятой серии, которая стала стан-

дартom Ампекса для записи-воспроизведения до самого конца пятидесятих годов. Эти аппараты, использовавшие пентодно-триодную цепь схему для записи-воспроизведения, выдают совершенно потрясающий звук, о чем хорошо знали RCA и Mercury.

Магнитофоны модели-300 еще встречаются, хотя их качество становится хуже, а запчасти ЛПМ достать довольно трудно. Невероятно надежная и плавно работающая самозаклинивающаяся барабанная тормозная система впервые была применена для трехсотой и всегда считалась особой меткой, по которой и узнавали Ампекс.

Узкое место этих аппаратов непрямого привода, в котором использовался большой маховик с резиновой крышкой, присоединенный соленоидом при помощи фрикционной муфты к синхронному двигателю с гистерезисом, приводившему в движение тонвал. С течением времени или из-за неправильного хранения резиновая крышка на маховике портилась, что оказывало сильное отрицательное воздействие на коэффициент детонации при работе аппарата. Запчасти встречаются очень редко и стоят дорого, хотя я и приобрел подержанные трехсотые с крышками в отличном состоянии. Покупая аппарат трехсотой серии, всегда внимательно проверяйте состояние крышки, потому что может случиться так, что новую вы найдете далеко не сразу. Может быть, есть фирма, которая восстанавливает или меняет резину на крышке согласно спецификациям "Amphex" и, если кто-нибудь знает об этом, пожалуйста, сообщите мне. "Amphex" использовал схему непрямого привода для того, чтобы добиться как можно меньшей вибрации ленты и наиболее точного выбора скорости ленты; они меняли давление шкива мотора на резиновую крышку, а результаты замеряли стробоскопом. Однако, нельзя сказать, что у этих аппаратов скорость могла оставаться стабильной на протяжении долгого времени работы, и вскоре "Amphex" модифицировал эти магнитофоны, поставив на них системы прямого привода, доставлявшие меньше проблем. Тем не менее, машины трехсотой серии настоящая классика в истории hi-fi звукозаписи они выглядят очень стильно, в индустриальном стиле пятидесятих годов и вполне стоят того, чтобы владелец пользовался ими, если у него достаточно места.

В 1953г. была выпущена серия-350, как более дешевый вариант модели-300. Используя более легкую и маленькую, в чем-то упрощенную и более практичную версию ЛПМ трехсотой модели с синхронно-гистерезисным приводом ленты и прямым приводом тонвала, которому не нужна была резиновая крышка, этот аппарат, по существу, задал стандарт, на котором потом базировались почти все последующие профессиональные трехмоторные "Amphex". Как и большинство магнитофонов "Amphex", модель-350 выпускалась в портативном варианте для записи в полевых условиях: электронная часть и механическая (ЛПМ) выпускались в отдельных корпусах для более удобной перевозки. Модель-300 тоже

имела портативный вариант, но для того, чтобы нести ЛПМ, требовалось два человека. Большинство триста пятидесятих продавалось радиостанциям, образовательным учреждениям сначала из-за их низкой стоимости поэтому многие аппараты еще сохранились.

Электроника для записи и воспроизведения в модели-350 на пентодах и триодах с октальным цоколем, монтаж точка - точка, отдельный выносной блок питания с ламповым выпрямителем для каждого канала, многими энтузиастами считаются лучшими по звучанию аппаратами, когда-либо сделанными "Амрех". Раздельную подачу питания следует считать дополнительным преимуществом, так как она обеспечивает значительную изоляцию между каналами. Однако эти аппараты использовали отборный пентод 6SJ7 в качестве первого каскада усиления в системе воспроизведения, а эти лампы отличались тем, что давали изрядный шум и микрофонный эффект.

По этой причине многие пользователи предпочитают электронику серии 351, появившуюся в 1958г., которые использовали миниатюрные триоды (12AX7, 2AT7, и 12AU7, все Телефункен, устанавливаемые на заводе), ламповое выпрямление, печатную плату, и имели гораздо более "триодный звук". Однако серия-351 не использует выносной блок питания: блок питания совмещен с электроникой. Относительно качества звука и трехсотые, и триста пятидесятые имеют свои сильные и слабые места и если у вас есть возможность, попробуйте оба и сделайте собственные выводы.

По-настоящему захватывающие эксперименты потребуются, чтобы создать иную электронику для записи-воспроизведения, может быть, основанную на лучших образцах "Амрех". В один прекрасный день именно этим я и собираюсь заняться. Для серьезного любителя-энтузиаста звукозаписи рекомендую двухдорожечные четвертьдюймовые записывающие стерео магнитофоны серии-350 или 351. Детали для них сейчас вполне можно купить, если знать, где искать; эти аппараты исключительно крепки и по качеству сборки, и по конструкции, к тому же с ними легко работать. Эти магнитофоны звучат просто превосходно, если их правильно собрать и настроить.

Профессиональные аппараты "Амрех" предназначались для непрерывной работы в течение двадцати четырех часов в сутки на радиостанциях или в профессиональных записывающих студиях. Они рабочие лошади в прямом смысле этого слова, которые и создали легендарную репутацию магнитофонам "Амрех" как качественным и надежным. Если ими пользоваться дома, они могут работать почти целую вечность.

Сейчас вполне возможно заказать восстановление приводных моторов и тормозных систем, а также повторную полировку головок, если они у вас не очень стертые. Только учтите, запасные головки "Амрех" старого выпуска сейчас продаются очень редко и стоят дорого. Элект-

роника записи воспроизведения вполне стандартная и доступна в магазинах, поэтому существует много возможностей для улучшения звуковых качеств этих аппаратов например, усовершенствование стандартных частей, применение более новых источников питания и т.п., но все это я оставляю на ваше усмотрение.

Примерно в то же время, когда появились аппараты серии 351, на рынок была выпущена и стерео Модель 354. В этом аппарате использовался ЛПМ типа 350 с модулем электроники, объединявшим два блока электроники серии 351 вместе со встроенным общим источником питания. Это было сделано для того, чтобы сократить размер и облегчить консольное монтирование. Крохотные UV измерители, плохо вентилируемая нагревающаяся электроника и печально известный ненадежный переключатель записи-воспроизведения — вот те три причины, по которым следует избегать этих аппаратов, и, что более важно, звук триста пятьдесят четвертого не идет ни в какое сравнение со звуком аппаратов серии 350 или 351.

В первых аппаратах серии 351 и 354 использовались фенольные печатные платы, которые работали очень плохо. Удивительно, что "Амрех" использовал такие материалы, характерные вообще-то для низкосортной потребительской электроники. Попробуйте отыскать образчики, в которых использованы текстолитовые платы (их стали ставить позднее), и вы сэкономите себе массу нервов и денег.

Со временем "Амрех" выпустил немало версий действительно портативных одномоторных аппаратов с семидюймовыми катушками, предназначенных для высококачественной записи в полевых условиях. Это высокоценная серия 600 и PR-10 (portable recorder переносной магнитофон). Хотя ламповые версии этих аппаратов тоже способны воспроизводить превосходный звук, у них плохие ЛПМ механизмы, а запчасти сейчас редки. Избегайте их, если вы не уверены, что аппарат перед вами всегда поддерживался в хорошем состоянии и сейчас нормально работает.

К середине шестидесятых годов "Амрех" начал потихоньку замещать магнитофоны на вакуумных лампах полупроводниковыми аппаратами, которых тогда в записывающей индустрии было мало. AG-300 и AG-350 (Audio General) явились транзисторными последователями ламповых аппаратов серии 350 и 351. Они имели ЛПМ серии 300 или 350 и транзисторную электронику, и звучали ужасающе плохо по сравнению со своими ламповыми предшественниками.

Их перестали выпускать в конце 1966г., и в 1967г. заменили улучшенной серией AG-440, которая успешно выпускалась в течение всех восьмидесятых годов в виде модификаций AG 440, AG-440B и AG-440C, до тех пор, пока "Амрех" не был вынужден, под давлением ценовой конкуренции, перейти к серии ATR, изготавливаемой за рубежом. Линия выпущенных в США магнитофонов за-

вершилась моделью AG 440. По моему мнению, AG-440 содержал наилучший ЛПМ, когда-либо разработанный "Аmpex". Эти машины, помимо замечательно прочного ЛПМ серии-350, имели еще и автоматические tape lifters, и, по моему мнению, самый замечательный дизайн из всех, разработанных инженерами "Аmpex".

Вообще, магнитофоны серии-AG-440 звучат удивительно хорошо, принимая во внимание их транзисторную электронику. Я прослушал двухдорожечный стерео магнитофон AG-440B-2 и full-track моно AG-44-C, в сравнении с ламповыми: консольным двухдорожечным стерео магнитофоном 300C-2 и портативным двухдорожечным стерео 602-2. Я считаю, что у AG-440, благодаря их транзисторной схемотехнике очень плотный звук, хотя, при критичном подходе заметна некоторая транзисторная хрипкость. Аппараты серии-440 до сих пор встречаются очень часто, их легко наладить, к тому же, они были выпущены в бесчисленных конфигурациях, так что, если хотите, можете приобрести себе один из таких. Однако я думаю, что вы, как и я, больше любите старые ламповые аппараты.

Много лет "Аmpex" выпускал аппараты, предназначенные в первую очередь для потребительского рынка. В двух словах, их качество варьируется от приличного до чудовищного, так что с ними лучше не связываться.

Какой же магнитофон считать лучшим из тех, что выпустил "Аmpex"? Большинство любителей сходятся на том, что это модель MR-70 (Mastering Recorder), появившаяся в 1964г. в очень ограниченном количестве. Кажется, я где-то читал, что всего было выпущено около семидесяти подобных аппаратов. Дорогая ламповая схема, в которой имелся защитный экран из мю-металла, металлопленочные резисторы, пленочные конденсаторы, малолшумящие нувисторы на входе блока воспроизведения и модифицированная версия ЛПМ серии-300 все это обрело MR-70 на поражение с самого начала. Он появился на рынке как раз в тот момент, когда "Scully" представил свою транзисторную модель-280, а большинство звукоинженеров тех лет мечтали как можно скорее избавиться от шумного, капризного, дающего сильный микрофонный эффект лампового оборудования, стоявшего в студиях. Не забудьте, ребята зарабатывали себе на кусок хлеба и, как любые другие профессионалы, хотели, чтобы их работа была полегче и как можно свободнее от мелкой суеты.

К несчастью для нас, качество звука было и до сих пор остается не самым главным вопросом для индустрии звукозаписи.

В международных кругах "Аmpex" имел безупречную репутацию в области профессиональной звукозаписи до самой середины шестидесятых годов, и в течение многих лет имя фирмы служило синонимом высококачественных технологий. "Magnecord", "Fairchild", "Presto", "Rangertone" и другие производители профессионального звукозаписывающего оборудования появлялись и исчезали, в основном из-за того, что не могли превзойти качество и организацию обслуживания клиентов, которые были сильными сторонами "Аmpex". Только в середине шестидесятых годов "Аmpex" почувствовал конкуренцию со стороны "Scully", когда эта фирма выпустила модель 280, первый профессиональный студийный аудио магнитофон. С того момента "Аmpex" начал терять позиции на рынке, уступая место "Scully", "Studer", "Revox", "Otari" и другим компаниям.

Когда вы нашли "Аmpex" своей мечты, вам обязательно нужно обзавестись родным техническим руководством к данной модели. Осторожно выставьте натяжение ленты, установите головку по азимуту, почистите и размагнитьте все детали на тракте, смажьте моторы и убедитесь, что электронный блок в хорошем рабочем состоянии. Выберите марку и тип магнитной ленты. И ламповые, и транзисторные аппараты просто оживают при скорости 15 дюймов в секунду. Структура и дизайн головки, которую в рекламе начала пятидесятых годов называли сердцем "Аmpex", были оптимизированы к скорости в 15 дюймов в секунду, на которой она дает высокую чувствительность, минимум искажений и хорошую ширину полосы.

Если вы хотите узнать, как звучит настоящее стереофоническое воспроизведение, забудьте о всяких "Audioquest" и "Mobile Fidelity", а также прочих записях для аудиофилов. Записывайте сами. Попросите или возьмите напрокат мастер-ленты и куски студийных записей у своих друзей аудиоинженеров. Я могу поделиться аналоговой мастер-копией одного из радио-шоу Гаррисона Кейлора "Prairie Home Companion" для воспроизведения на моей системе. Мы собираем самодельные аудио системы. Может быть, пришло время начать революцию в смысле самодельной аналоговой ламповой звукозаписи высокого качества. Наши друзья из Японии занимаются этим уже много лет, а уж недостатка в любителях и профессиональных музыкантах, желающих записаться, у вас никогда не будет. Имея пару хороших и правильно установленных микрофонов, подключенных непосредственно к балансным входам двухдорожечной стерео модели 351-2 и ленту "Аmpex"

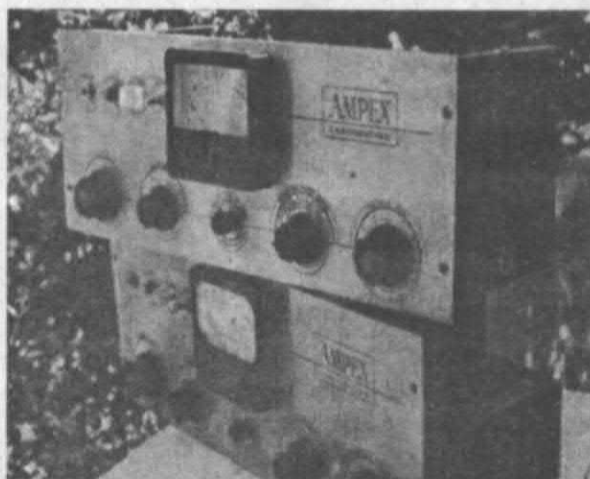
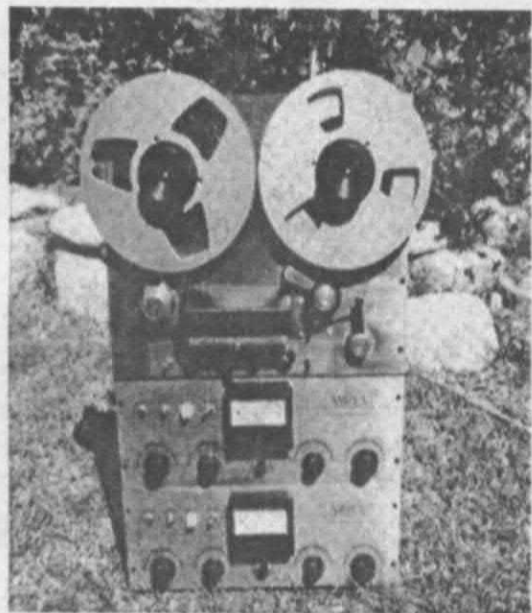


MODEL 300-C

Grandmaster", на скорости 15 дюймов в секунду вы сможете сделать записи, передающую такую невероятную глубину и пространственную перспективу, чистоту, естественность, и столь низкий уровень искажений, что, может быть, впервые вам доведется услышать на что способно стереофоническое звуковоспроизведение. Записанные на студиях пленки и виниловые диски имеют столько промежуточных копий между мастер-лентой и вами, плюс операции обработки звука, компрессия и мно-

гое другое, что та информация, которая столь важна для живого музыкального исполнения, просто пропадает, и мы никогда ее не слышим.

Когда ваш "Аmpex" играет через пару однотактных усилителей на триодах прямого накала без обратной связи и приличные рупорные колоноки, вам откроется новый смысл затертого выражения "high fidelity". И это при помощи аналогового записывающего оборудования, которое было доведено до совершенства до начала космической эры!



**С-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МАГАЗИН "ОСТРОВ ЛЕГЕНД"
(ЯВНО ПЫТАЯСЬ ОПРАВДАТЬ СВОЕ НАЗВАНИЕ)
КУПИЛ ЗА ОКЕАНОМ "АМРЕХ" 351-2 СТЕРЕО.
СЕЙЧАС ВЕДУТСЯ РЕСТАВРАЦИОННЫЕ РАБОТЫ,
КОТОРЫЕ ЗАКОНЧАТСЯ В КОНЦЕ МАЯ 2001 г.**

ПЕНИЕ СИРЕНЫ: ФОНОПРЕДУСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ГУРМАНОВ

J.C. Morrison

Sound Practices 1993

*"В философии, как в жизни вообще,
все сводится к тому, что Вы любите"*

В своем проекте идеального государства Сократ отстаивал строгую цензуру музыки, чтобы его граждан не искушали „невыразительные или чувственные мелодии“, и таким образом, это не приводило их к злоупотреблению деморализующими эмоциями (Платон, „Республика“, кн. III). К этим же самым принципам часто призывают ведущие печатные издания, посвященные аппаратуре для записи и воспроизведения звука, чтобы обосновать ценность „рекомендуемых компонентов“ или „аудиофильных“ записей, которые, помимо всего, должны воплощать некоторый „нейтралитет“, чтобы их, по мнению этих печатных изданий, стоило считать заслуживающими внимания.

Что касается меня, то рвение, с которым эти изыскания претворяются в жизнь, напоминает полемику вокруг великолепия и прославления ценностей семейства Дэна Квейла. Слава Богу - кто-то следит за всем происходящим!!! Кажется, что пуританский Hi-Fi ... остерегается Бахуса!

Неужели бывает так, что время от времени люди неистово отклоняют какую-то точку зрения не потому, что она не говорит сама за себя, а потому, что она это делает, и потому, что ее принятие в каком-либо важном смысле угрожает глубоко укоренившимся ценностям.

Итак, что же можно сказать о пении сирены, этом эмоциональном чарующем пении, этом колдовском ритме? Какие импульсы страстных желаний, чьи земные страхи требуют такого добродетельного и прилежного контроля?

Скромное предложение

Эта статья посвящена конструкции открытого и свободлюбивого фонопредусилителя. Вы можете повторить его сами или привлечь меня или того, кто вам нравится, чтобы его вам сделали. Его основная цель состоит в том, чтобы исполнить Билли Холидей с таким же „энтузиазмом“, как он исполнит Шейдид Догз или Секс Пистолз. Другими словами, это инструмент для тех из вас, кто любит проигрывать пластинки. Эта модель, которую мы будем называть „Пение Сирены“, специально создана для MM головок. Были приложены все усилия к тому, чтобы гарантировать, что воспроизведение с помощью этого устройства будет сентиментальным, волнующим, вызывающим слезы, но ни в коем случае не „нейтральным“, будет вызывать радость от про-

слушивания ваших пластинок, а не выхолащивать их.

Наверное, следует сказать несколько слов относительно LP звукоснимателей. Головки с подвижным магнитом (MM) благоприятствуют среднечастотному диапазону, в то время как низкие ослаблены, а в высоких может появляться треск и скрип (Shure V15-VMR) или они могут быть несколько вялыми (Grado Signature, Promethian). Однако MM головки имеют более богатую и более информативную середину, чем MC головки с подвижными катушками. Это качество, плюс более высокое напряжение на выходе делает MM более подходящими для воплощения фантазии проектировщика. Имеются и замечательные MC головки, а также способы заставить их звучать, но это - другая история.

Вызов

По моему мнению, ничто не кажется более невозможным, чем предусилитель, особенно тот, который удовлетворил бы истинно жаждущего наслаждений слушателя. Долгоиграющие пластинки содержат удивительное количество едва уловимой тембровой информации.

Компакт-диск, возможно, имеет лучший динамический диапазон, но их не сравнить в информационном масштабе. Долгоиграющая пластинка играет изящно, и в то же время с беспристрастным гармоническим балансом.

Однако сочетание крайностей — это настоящий вызов. Чувствительность, необходимая, чтобы вытаскивать сигналы низкого уровня, обычно заставляет предусилитель „подскакивать“ на очень громких пассажах. Аналогично, предусилитель, который принимает строгие меры против „коробленных“ пластинок, неизменно затушевывает тонкие оттенки. Компромисс всегда имеет место, когда дело касается предусилителей.

Для ясности, позвольте мне перефразировать эту мысль... Высококочувствительные предусилители часто увеличивают изменения в тембре и интенсивности таким образом, что они „ослепительно блестят“, „поют“ или звучат „лучше чем в жизни“. Хорошо демпфированные предусилители дают нам напряженное, управляемое и энергичное воспроизведение, но оно часто является ненасыщенным и обобщенным. Искусство в проектировании предусилителей лежит в понимании границы между этими вещами.

Граница непосредственно недостижима, потому что она - РЕАЛЬНОСТЬ, а предусилители - почти иллюзия.

Критерии, которые мы используем в оценке высококачественной звуковой аппаратуры, имеют корни не в „объективной реальности“, а в крайне условной субъективной. Воспроизведенный звук это символ, не равный „реальности“ (какой бы она ни была в действительности...). То, что должно рассматриваться как "реальное", подвержено интерпретации, независимо от того, что можно было бы сказать об этом.

К сожалению для нас, в настоящее время музыкальное направление находится под квалифицированным контролем журналистской элиты, чьи предки, родом из холодных северных стран, принесли с собой строгую протестантскую этику в музыку. Пуритане от Hi-Fi проповедуют нейтралитет, воздержание, самоотречение и материально выгодное раскаяние. Коммерческий мир повинуется, продвигает и тщательно развивает эти взгляды. Эти аудио-пуритане представляют собой ловкую и высокоталанливую группу. Они очень хороши в том, что делают, и они представляют последовательное, логически аргументированное объединение. Множество новообращенных присоединилось к пуританской пастве. Их взгляд на вещи настолько широко распространен, что люди находят забавным, когда вы предлагаете альтернативное видение целей воспроизведения. Давайте, ребята, расслабьтесь немного — снимите свои галстуки.

После сказанного неожиданно возникают некоторые другие трудности, которые могут действительно помешать нашим напряженным поискам гармонии. Во-первых, усилительные устройства всегда несовершенны: они притупляют, надоедливо звучат, отклоняются от исходного сигнала.

Другая проблема состоит в том, что чувствительный усилитель является чувствительным ко всему, а не только к сигналам, поступающим с головки. Сигналы на выходе упорно остаются совершенно несоответствующими сигналам на входе. Во многих случаях эти нежелательные сигналы прослеживают свое начало от сетевого провода. Кроме того факта, что сеть является по природе неприятной причиной фона, множество различных шумов может попадать в нашу звуковую цепь через силовой провод. Другие помехи имеют тепловое, механическое, акустическое, или электромагнитное происхождение. Предусилитель существует в сложном физическом и электронном окружении, которое угрожает идеальному процессу различными неуловимыми способами.

Трудности могут быть суммированы и выражены следующим образом: требуется чрезвычайно высокая чувствительность по напряжению, чтобы передать трудно различимую информацию со звукозаписывающей головки. Но высокая чувствительность делает предусилитель уязвимым к широкому множеству помех и влиянию окружающей среды.

Чувствительность радиоламп зависит от их крутизны. Лампа с большой крутизной отреагирует на чрезвычайно маленькие изменения напряжения на сетке. Вот почему

лампа 6DJ8 использовалась в таком множестве современных разработок: она фактически в десять раз более чувствительная, чем 12AX7. Усиление в лампе с большой крутизной меньше зависит от изменений тока. Усиление в 12AX7 может изменяться на 20 % в результате соответствующего изменения тока анода или нагрузочного сопротивления.

Чувствительность может рассматриваться как восприимчивость усилительного каскада к входным сигналам. Восприимчивость первого каскада усиления устанавливает окончательный уровень информационного разрешения, которое данный усилитель может обеспечивать. Низкоуровневые сигналы средних и высоких частот будут сглажены, если проектировщик не примет значительные меры предосторожности. Большой коэффициент усиления первого каскада необходим для усиления сигнала до величины, устойчивой к помехам, но распределение коэффициентов усиления по схеме необходимо очень умело организовать, если вы хотите получить великолепное воспроизведение. Излишнее повышение коэффициента усиления — и вы получаете навязчивый шум, слишком маленькое — и вы получаете звуковую грязь. Первый каскад — арбитр качества сигнала и искусности всей системы. Если он неудачно спроектирован, то дальше это никогда не может быть „наложено“.

Отрицательная обратная связь — традиционное средство, которое решает многие проблемы, связанные с усилительными устройствами. Обратная связь может легко обеспечивать демпфирование и широкий частотный диапазон. К сожалению, применение ООС обычно влечет за собой потерю чувствительности и общей музыкальной атмосферы. Рекомбинация несвязанных сигналов означает окончательное огрубление воспроизведения. И оказывается, что на самом деле обратная связь обеспечивает только ограниченную пользу в том, что касается удержания помех под контролем (вспомните о "PAS", "Paragon", и "Marantz 7C"...).

Усилитель с обратной связью, по определению, менее чувствителен, чем та же самая система без обратной связи. Усиление устройств с обратной связью не может быть увеличено беспредельно для того, чтобы восполнить потерянную чувствительность, потому что в какой-то точке неизбежно произойдет самовозбуждение. Это ограничение не присутствует в усилителе без обратной связи, хотя нежелательная обратная связь и самовозбуждение могут иметь место, что часто и бывает.

Итак, несмотря на то, что немногие изготовители коммерческого звукового оборудования признают это, конструирование предусилителей - неблагодарная задача, и она всегда включает в себя проблему трудного выбора. Т.к. сигнал очень мал, нам требуется от 40 до 70 децибел усиления с незначительным шумом и искажениями плюс коррекция АЧХ, охватывающая весь слышимый диапазон. Да, так! Легко сказать.

Имейте в виду, что вывод изделия на рынок не такое простое дело. Из за требований повторяемости и стандартизации на сборочной линии изготовители стоят перед рядом особых трудностей, с которыми жаждущий наслаждений экспериментатор-самодельщик не сталкивается, т.к. стремится сделать только один хорошо настроенный образец.

Для стандартизации и удовлетворения спроса промышленные изготовители вынуждены ограничиваться использованием компонентов, которые производятся в настоящее время где-нибудь в Китае либо в Боснии/Герцеговине. Существует множество деталей экстракласса, которые вы не можете пойти и купить с датой производства 1993г. Важное преимущество имеет тот, кто может использовать компоненты, произведенные много лет назад. Если вы создаете только одно или несколько устройств, существует обширный ряд подходящих для использования New Old Stock (старых, но не бывших в употреблении) деталей прекрасного качества, доступных по реальным ценам.

Вообще, существует множество вопросов, в которых производителю приходится как-то изворачиваться, в то время как предприимчивый конструктор может заняться ими или отказаться от них, в зависимости от того, как они служат его целям. Например, обычная практика производства почти всегда выбирает: 1) простоту и экономичность производства 2) стандартизацию образцов 3) приверженность доминирующей, строгой кальвинистской этике в музыке и 4) демпфирование. Все эти цели легко достижимы посредством применения обратной связи.

Итак, обширное использование обратной связи является бесценным орудием производителя. Оно улучшает соотношение сигнал/шум, частотный диапазон и минимизирует влияние разброса компонентов. Но неблагоприятное использование обратной связи — вот откуда происходит вся „нейтральность“. Нейтральный (т.е. нейтрализованный) предусилитель может произвести сильное впечатление своей детальностью (категория, используемая везде и слышимом часто), но всегда, так или иначе, такой. Усилитель звучит усредненно и подобно электронному инструменту. Давайте рассмотрим другой подход, базирующийся на другом наборе приоритетов и стратегий.

Стратегии звукового возрождения

Во-первых, нам нужна высокая чувствительность по напряжению. Чувствительность всего вашего аудиотракта должна быть увеличена (в первую очередь предусилителей и динамиков). Именно так, просто вырвите все внутренности своих Krell, Spectral, Mac C-22 или Marantz 7C. Сохраните силовой трансформатор и включатель сети. Шасси тоже можно использовать.

Во-вторых, если нам суждено ошибиться, давайте ошибемся в сторону радости и восторга. Хотя это может показаться трудным и нарушающим весь порядок, вам просто нужно выдворить этих занюханных служителей аудиопока-

яния и звукового самоотречения из вашей комнаты для прослушивания и из вашей жизни. Пусть там будет Аудио Гальванизм, а не Звуковой Кальвинизм. Превращать благородные металлы в золото, а воду в вино — вот чему должна служить высококачественная звуковая аппаратура! Никаким образом вы не сможете получить это колдовское языческое восприятие от уважаемых представителей ведущих печатных изданий. Ждите, что вас вышвырнут из „приличных“ компаний любителей хорошей звуковоспроизводящей аппаратуры, встречающихся за послободенным чаем. Вы ничего не потеряете.

Может потребоваться довольно длительное время, прежде чем вы достигнете чего-либо, что явится прорывом и совершенно иным подходом к проблеме.

Последнее и самое важное, — регулярно приглашайте своих друзей послушать пластинки, выпить кофе и перекусить и пристально наблюдайте за ними в ожидании того, что их поведение подтвердит нужность ваших усилий, ловите выражение блаженства на лицах и слушайте восторженный топот ногами. Это облегчит вашу душу, если вы все еще бьетесь над тем, чтобы преодолеть занимающий лидирующие позиции шовинизм и дань моде.

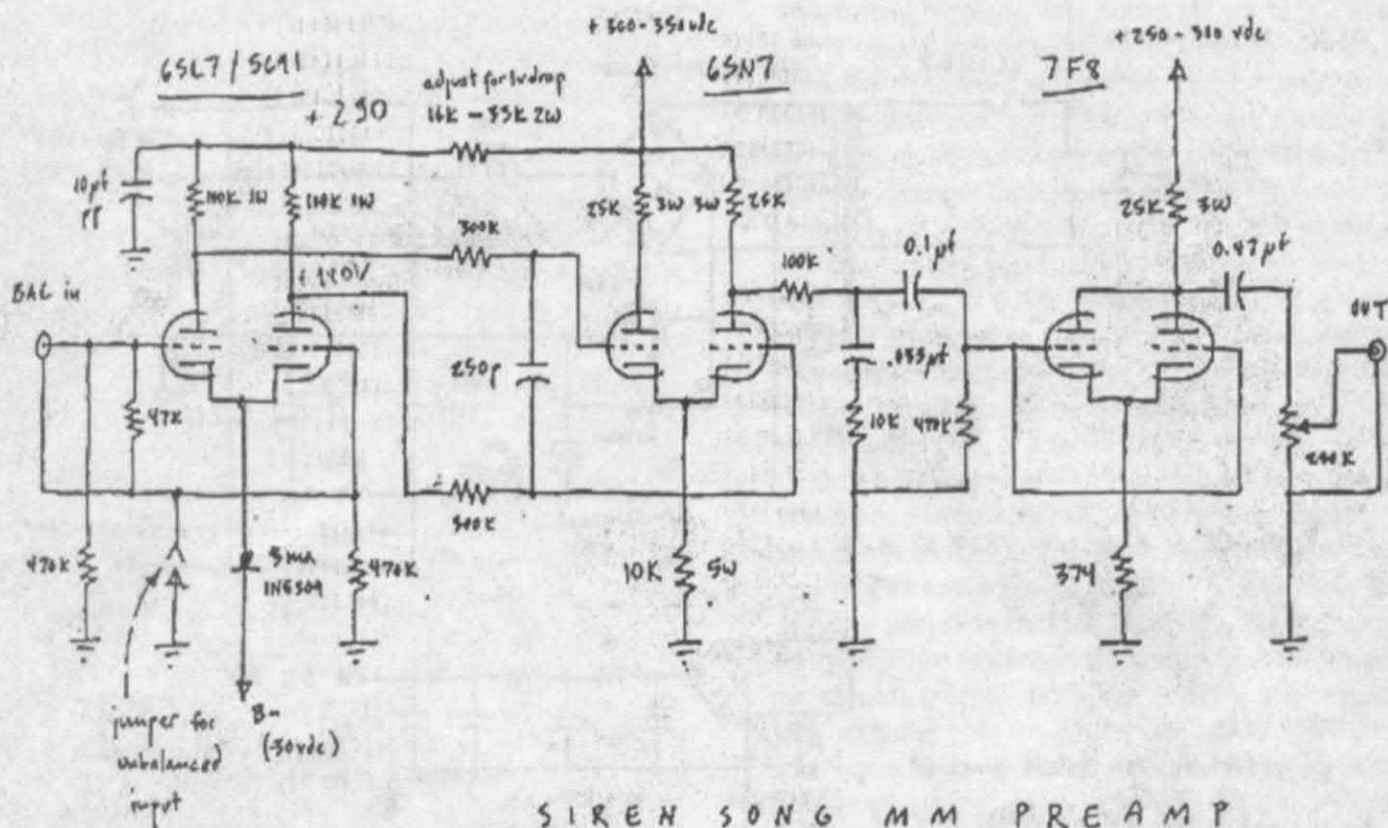
Проектирование и реализация

Схема фоновкорректора показана на рис 1. Он превосходно подходит для использования с вашим линейным предусилителем или легко сможет работать с большинством усилителей мощности как отдельно стоящий модуль. Выходное сопротивление находится в пределах 5-7кОм. Первые два каскада представляют собой балансные дифференциальные усилители. Для такого выбора существуют эпикурейские причины.

Нестабильности питающего напряжения сильно сказываются на обычном каскаде усиления.

Лично я не выношу то влияние, которое стабилизаторы напряжения оказывают на ламповые предусилители. С басами все в порядке, они получают насыщенными и удивительными, но как насчет остальной части музыки? Возможно, это вопрос проектирования или массового производства, но звучание таких предусилителей мне всегда кажется обесцвеченным и бесплотным. Таким образом, почти обязательным является применение дифференциального усилителя в качестве первого каскада чувствительного предусилителя.

Учитывая сниженные требования к качеству напряжения питания таких усилителей, мы можем с чистой совестью использовать источник питания с хорошей индуктивностью на входе. Дроссели обеспечивают превосходное регулирование и когда используются хорошего качества бумагомазные конденсаторы, вы с уверенностью можете ожидать прекрасных результатов. Для экономии на входе фильтра может использоваться электролитический конденсатор, с „быстрыми“ конденсаторами в фильтре питания.



SIREN SONG MM PREAMP

рис. 1

Дифференциальные каскады рекомендованы для применения во многих случаях и дают много преимуществ. Вы не часто их встретите, потому что это дорого по сравнению предусилителем с обратной связью и с одним обычным входом. Последовательное соединение дифференциальных каскадов обеспечивает наилучшее подавление синфазных помех и никакая обратная связь не требуется, чтобы достичь этого. Это качество сохраняется, даже если сигнал преобразуется в небалансный где-нибудь после второго дифференциального усилителя.

Вход этого предусилителя балансный. Вам придется сделать кабель с XLR или другим подобным трехполюсным разъемом, если вы хотите наслаждаться полным отсутствием фона, что обеспечивается балансным входом. Для использования со стандартным RCA кабелем просто установите джампер для небалансного входа как показано на схеме. Предусилитель при этом все еще чрезвычайно бесшумен.

В этом предусилителе RIAA коррекция обеспечивается двумя простыми, но отдельными RC фильтрами, на каждый из которых сигнал подается с дифференциального каскада. Мои опыты с другими методами, такими как коррекция в цепи обратной связи и популярной комбинированной пассивной цепью в действительности не открыли для меня ничего нового.

Если вы посмотрите на рис.3, вы увидите три различных схемы RIAA, первые две чрезвычайно просты и известны. На рис.3а. оба фильтра соединены последовательно, чтобы создать популярную комбинированную пассивную цепь. Мое возражение против этого подхода происходит из лич-

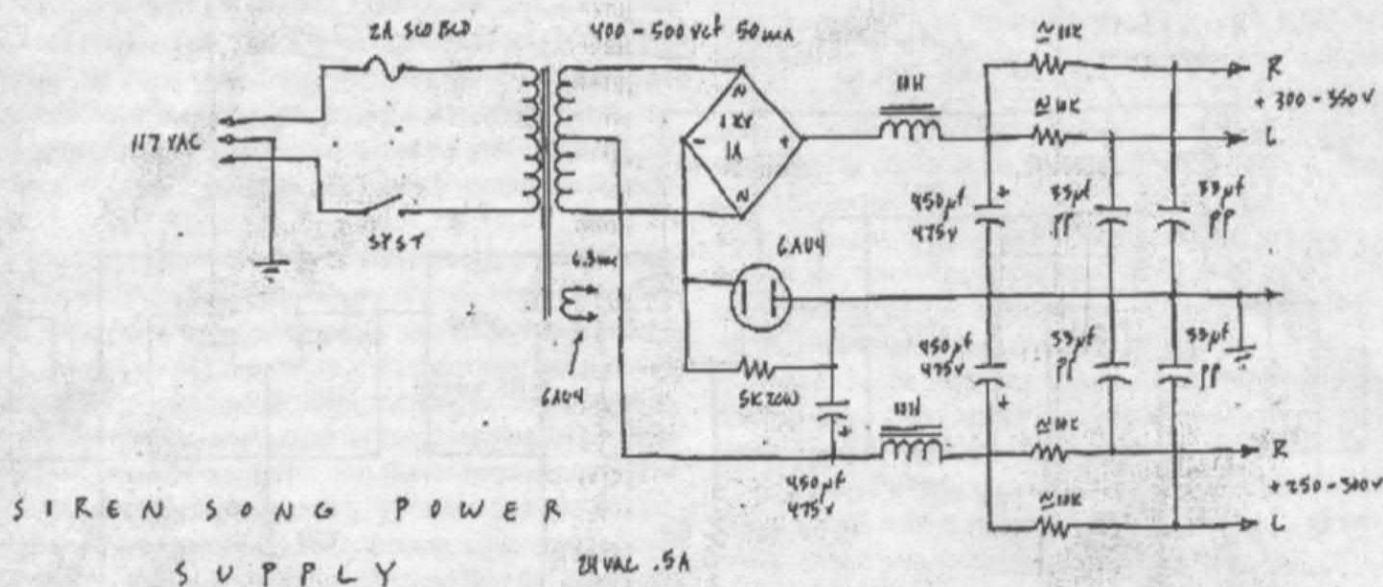
ного опыта и попыток заставить ее работать. Сложные схемы подобные этим являются сложными нагрузками - только подумайте о том, как усилитель мощности борется с кроссовером четвертого порядка. Чем более реактивна цепь, тем больше вероятность, что она будет звучать подобно паре типичных современных многополосных колонок, т.е. глухо.

На рис.3б вы найдете популярную схему с обратной связью. Обратная связь изменяется в зависимости от разброса коэффициента усиления используемых ламп. Отклонение в 5 или 10 % часто встречается даже с лампами одного и того же производителя. Это дополнение к трудностям, связанным с использованием обратной связи.

Расщепление схемы RIAA коррекции уменьшает количество частей схемы до минимального. Звук релаксирован и вызывает восторг. Недостаток состоит в том, что потери, принесенные двумя фильтрами, превосходят потери от комбинированной схемы. Вам потребуется большее усиление для такого устройства.

Видно, что в этом предусилителе сигнал проходит очень короткий путь. Три лампы, два конденсатора и три сопротивления, включая регулятор усиления - и никакой обратной связи. Взгляните внимательно на любой популярный коллекционный экземпляр или модный в настоящее время ламповый или транзисторный предусилитель. Вы, вероятно, будете поражены количеством элементов, которые вы найдете на пути сигнала.

Я испробовал большое множество разных схем предусилителя: SRPP, ди повторители и т.д., как с фиксированным смещением так и с автосмещением. У них у всех есть свои достоинства, но предложенный вариант фонокорректора



notes *

all resistors 2W unless marked
 all capacitors 630Vdc unless marked

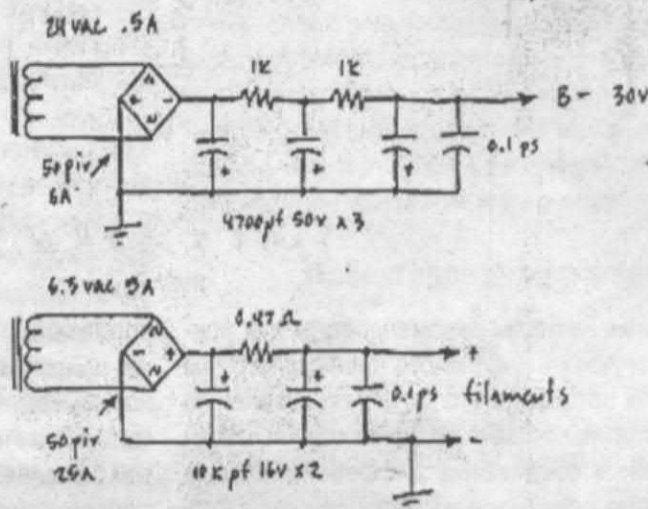


рис. 2

обладает наилучшим звучанием, которое я слышал. Простота триодов с анодной нагрузкой в сочетании с симметрией балансных схем дают великолепную комбинацию.

Качество деталей имеет большое отношение к звуку и безумству проекта. Помните, что чем проще конструкция, тем больше влияют компоненты и материалы системы на звук. Мы имеем дело с усилителем, который не будет маскировать результаты этого влияния.

Что касается резисторов, я рекомендую вам всегда использовать безиндуктивные проволочные резисторы, если вы сможете их найти. Конденсаторы, которые вы используете, также придадут отличный аромат окончательному звучанию вашего проекта. Металлизированные конденсаторы самые плохие. Пленочные и фольговые всегда звучат лучше.

В прямом смысле слова избегайте „зернистости“ при выборе материалов. Материал, который находится на пути сигнала, имеет самое большое значение, поэтому разумно расходуя свои деньги, если ваш бюджет ограничен.

Провод сам по себе является замечательным предметом. Суд присяжных отнюдь не является властным и влиятельным органом в тех случаях, когда дело касается того, какой провод является хорошим и почему. Я обнаружил,

что одножильный провод, медный или серебряный, имеет земной, реальный звук. Однажды я имел систему, в которой использовался одножильный провод от проигрывателя до динамиков, и она обеспечивала очень осязаемые звуки из тех, которые когда-либо посещали мой дом. Однако она определенно была в затруднении при передаче „атмосферы“. Теперь в своей системе я использую многожильный провод от головки звукоснимателя и одножильный провод в драйвере усилителя. Я потерял немного той „весомости“, которую я слышал в системе, с разводкой только одножильным проводом, но с проводами разного типа система гораздо более деликатна на средних и высоких частотах.

Что касается ламп, существует несколько классических октальных двойных триодов, с которыми трудно ошибиться. Мне нравятся почти все 6SL7 (или 5691). Некоторые из 6SN7 могут быть немного прохладными. Но 6SN7 - один из самых лучших линейных усилительных приборов, когда-либо произведенных. Также очень заслуживает рассмотрения 7F8, loktal радиолампа (вообще в своей книге я весьма высоко оцениваю октал лампы - 6SL7/6SN7 могут быть заменены их loktal версиями, 7F7 и 7N7 так, что все панельки могут быть теми же самыми). Их легко найти в большом

FIG. 3A

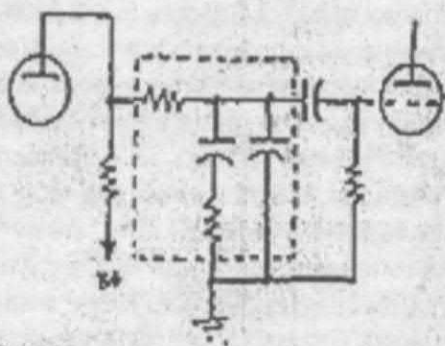


рис. 3а

FIG. 3B

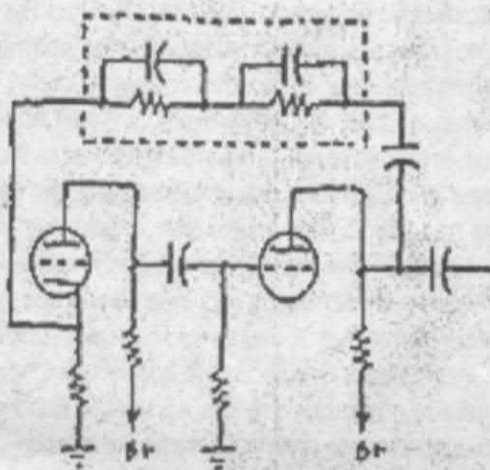


рис. 3в

FIG. 3C

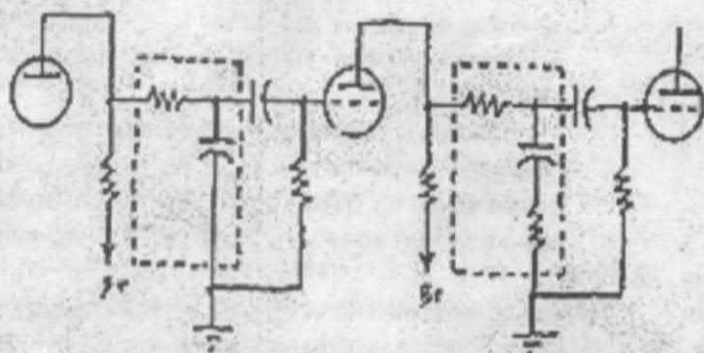


рис. 3с

R I A A N E T W O R K I N B O X E S

рис. 3

количестве по разумным ценам, и качество доступных панелей высоко. Обратите внимание на симметричное расположение ножки цоколя 10ktal ламп. Эта конфигурация предоставляет возможность изящного и электрически грамотного монтажа.

Выбор радиолампы 6SL7/5691 как первого усилительного устройства заслуживает тщательного рассмотрения. Первый каскад оказывает большее влияние на основные

показатели системы, чем любая другая часть, за исключением динамиков. Это триод исключительной линейности с высоким коэффициентом усиления. Он надежный и сильный, его различные формы и клоны звучат чуть-чуть по-разному и представляют собой с точки зрения практики интересную тему для изучения. Эти качества, плюс почти непристойный акцент на теплом колорите среднечастотного диапазона, который эта лампа привносит в систему, делают ее идеально подходящей для входного каскада. Если на пластинке есть что-нибудь, что хорошо звучит в среднечастотном диапазоне, то проигрывание ее ознаменует собой запоминающийся день в истории вашего устройства.

Этот выбор является единственным важным компромиссом в этом проекте. Чтобы получить необходимое усиление в первой каскаде при низком шумовом пороге и низким уровнем искажений, мы должны смириться с разумной потерей проходящей информации. Лампа 6SL7 не имеет достаточной крутизны, чтобы конкурировать с 6SN7, 6DJ8, или 12AT7 в этом отношении, хотя она чуть-чуть лучше, чем 12AX7. Небольшое смягчение звука на атаках и спадах — очень небольшая цена, которую стоит заплатить.

6SL7, как анодно нагруженный усилитель, придает "рубенсовский" блеск классической музыке и опере. Промышленный вариант 5691 — это суперусилитель напряжения для вокальной музыки! (Блюз!) Тональный баланс близок к совершенному (лампа очень линейна), но несколько лучше и более чувственен, чем на самом деле. Эта лампа может заставить хорошо звучать плохие записи.

Обратите внимание на то, что питание дифкаскада на 6SL7 идет от источника тока. Это важно, потому что это обеспечивает большую изолированность от источника питания и меньшее искажение музыки. 1N5309 — это деталь высокого качества от Motorola. Эту деталь может быть трудно найти. Пробуйте электронику отечественного производства. Я не противник использования деталей солидных фирм. Я — сторонник чего угодно, что сможет потрясти дом. Источники тока на полевых транзисторах работают действительно хорошо. Источник тока значительно превосходит резистор в этом применении и я был очень доволен тем улучшением, которое он обеспечил.

Следующая в схеме — 6SN7. Она имеет вдвое большую крутизну, чем лампа на входе. 6SN7 — это лабораторный стандарт, что на входе — то и на выходе. Она придает земную реальность работе предусилителя и очень хорошо дополняет неземную мелодичность 6SL7.

6SN7 несправедливо критикуют как холодные, сдержанные или слишком аналитические. Возможно, некоторая вина за это неправильное представление лежит в чрезмерном использовании этой лампы, которая популяризуется в классической схеме Вильямсона. Никогда нельзя использовать тот же самый тип лампы больше чем один раз в

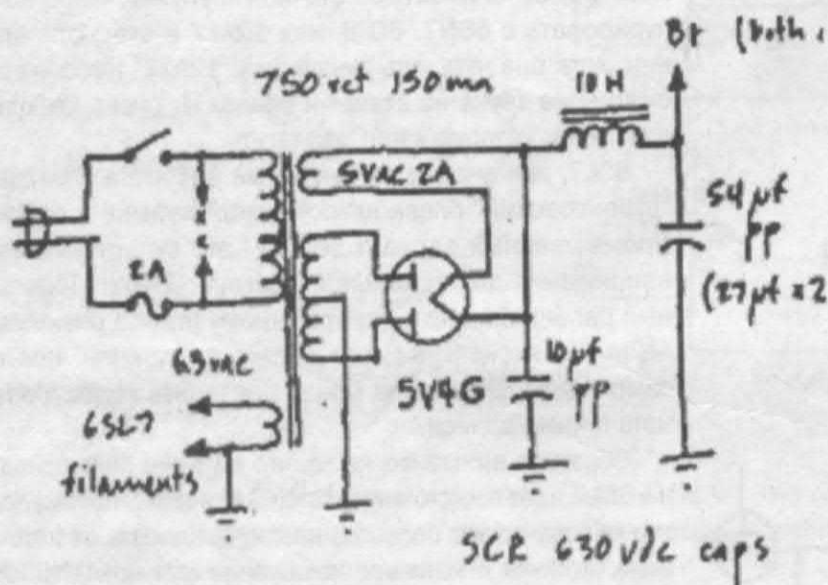
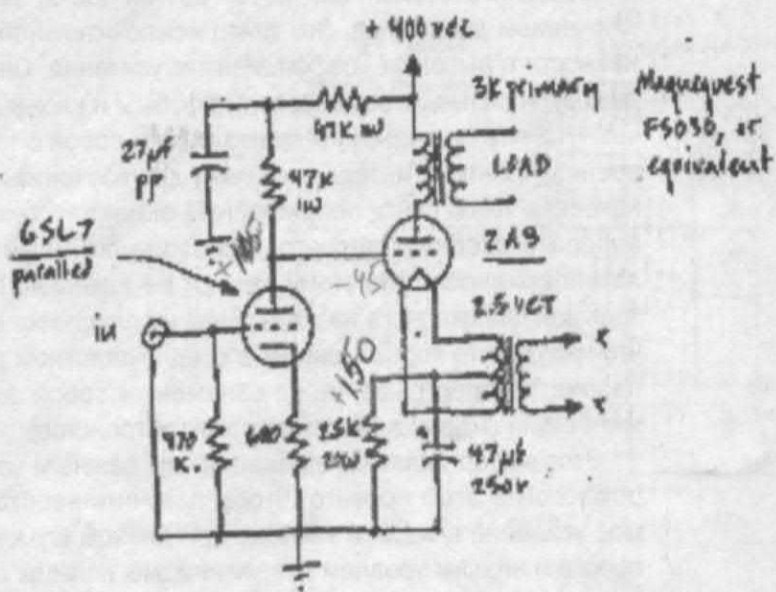


рис. 4

любой системе, чтобы избежать эффектов накопления воздействия. В некоторых случаях вы можете иметь один каскад с какой-либо лампой в предусилителе и один и только один дополнительный каскад, использующий ту же самую лампу в усилителе мощности. Последовательное включение того же типа лампы просто умножает как недостатки, так и достоинства.

6SN7 - вероятно (наряду с 5687 и 6CG7) одна из наиболее широко распространенных линейных звуковых ламп в усилителях напряжения. Это действительно справедливо, но используйте две или больше одновременно и ухудшение звучания обеспечено.

5692-ые более теплые, но имеют тенденцию микрофонить, так что вы должны будете тщательно их отобрать для использования в предусилителе. Среди 6SN7, "GE" 6SN7GTB с боковым геттером и "Sylvania" WGBS нравятся мне больше всего.

Третий и заключительный каскад предусилителя собран на лампе 7F8. Это ВЧ двойной триод класса А, который имеет относительно большое усиление и высокую крутизну. Емкость входа рассчитана для ВЧ применения и это делает возможным использование этой лампы в качестве широкополосного усилителя. Он является также великолепным кандидатом для входного каскада, но я предоставляю вам построить такой! В этой схеме обе части лампы соединены параллельно, чтобы понизить импеданс источника питания и увеличить чувствительность (крутизну). Основная особенность 7F8 — сила и сфокусированность. Это добавляет драматичность и золотую окантовку сочетанию 6SL7/6SN7.

С источником питания все очень просто. Вы можете использовать любой, который вам нравится. Если вы неуверенны, то просто соберите схему, нарисованную на рис. 3. Сделайте отдельный корпус, если вам этого хочется (ваш предусилитель Audio Research с вытасненным содержимым мог бы замечательно подойти ...). Простите мне отсутствие энтузиазма к известным названиям и коллекционным экземплярам. Идеальный музыкальный предусилитель еще не открыт "Большими Парнями" коммерческого аудиомира. Эти слова не должны восприниматься таким образом, что это не может быть сделано, но приоритеты делового мира не всегда полностью совпадают с интересами любителя музыки и звукозаписи.

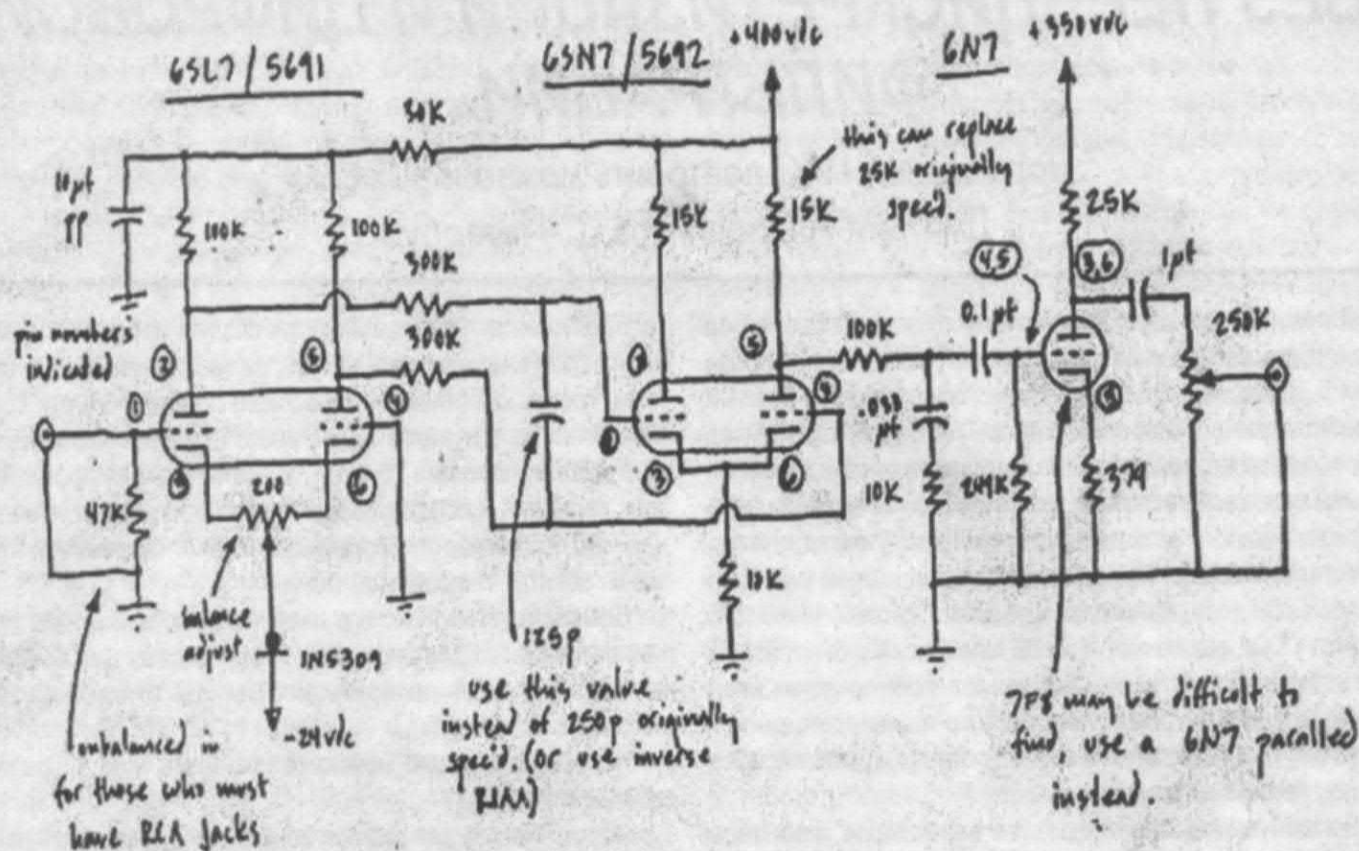
Благодаря общению с читателями и пониманию, полученному в ходе длительных экспериментов, появились некоторые уточнения и улучшения для схемы предусилителя "Пение Сирены", опубликованной в SP # 3.

Я включил регулятор баланса в катодах первого дифференциального каскада. Выровняйте анодные напряжения на 6SN7/5692. Для небольшого улучшения можно использовать 1N5311 (источник тока

3.6 ma).

Несколько читателей написали, что лампы 7F8 трудно найти. Кроме того, после испытания нескольких дюжин 7F8s, я обнаружил, что несколько экземпляров вошли в самогенерацию. Теперь я предлагаю использовать 6N7 вместо 7F8. 6N7 - великая лампа, которая является общедоступной и недорогой. Я удивлен, она не используется более часто в современной аудиоаппаратуре. Если вы сможете раздобыть пару ламп 5694 - клон 6N7 для промышленного производства, я очень рекомендую прослушать их.

Усилитель мощности Micro 3.5W (рис. 4) столь же прост, как он выглядит. Это совершенный партнер для вашей "Сирены". Соберите его, как предложено и он будет великолепно работать. Micro 3.5W — ультра простой усилитель с непосредственной связью. Его ультимативное звуковое качество определяется выходным трансформатором. Превосходное железо = превосходные результаты. Соберите его и наслаждайтесь!!



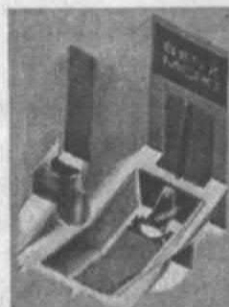
MC головки от Denz Micro



Benz Micro MC-20E 2 - 135,00 Euro 2,5mV/120 Ohm (47 kohm), High-Output MC cartridge suitable for MM-Input



Benz Micro Silver - 250,00 Euro 2,0mV/120 Ohm (0,2 kohm-47 kohm), High- Output MC cartridge suitable for MM-Input



Benz Micro Gold - 250,00 Euro 0,4mV/20 Ohm (0,2 kohm-47 kohm), MC cartridge

БЕЗ ПЕРЕДИСКРЕТИЗАЦИИ И ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ...

Нормальный DAC построить можно и в России
Дмитрий Андронников, С-Петербург

Стремительно развивающиеся форматы цифровой записи звука сменяют один другого на протяжении последних 5-7 лет, но ни одному формату не удалось реально ослабить позиции старого "Compact Disc Digital Audio". Предложенный во второй половине семидесятых стандарт ИКМ-записи оказался настолько удачным (при всех своих недостатках, весьма, кстати, существенных), что лидирует на рынке цифровой записи и воспроизведении звука уже почти 25 лет. Срок невиданный для цифровых систем. Мало того, формат CDDA включает в себе еще целый ряд нераскрытых возможностей, не учитываемых в коммерческих вариантах аппаратуры. Задача истинного инженера-ценителя звука как раз и состоит в том, чтобы эти возможности обернулись реальным качеством.

Попробуем проанализировать возможные направления работы по совершенствованию CD- систем воспроизведения звука. Начнем с начала, то есть с основных принципов, которые априорно должны стоять во главе угла при конструировании любой цифро-аналоговой аппаратуры:

1. Организация высококачественной синхронизации в цифровой части схемы. Тактовые сигналы должны быть предельно стабильными - как на длительных интервалах времени, так и на коротких. Дрожание фронтов тактовых импульсов, паразитная частотная модуляция синхросигнала наводками от сети, от двигателей и т.п. должны подавляться всеми возможными средствами.

2. Всемерное снижение наводок от цифровой части аппарата на аналоговую и снижение взаимных помех между различными цифровыми системами.

3. Качественная передача информации в цифровой части схемы. Потеря любого количества информации невозможна, а следовательно и не допустима.

4. Высокоточное преобразование цифровых данных в аналоговый сигнал. Необходимо принимать меры по снижению дифференциальной нелинейности проходной характеристики ЦАП и по обеспечению монотонности шкалы преобразования. Последнее означает, что каждому значению входного кода ЦАП должно соответствовать только одно (!) значение выходного тока или напряжения, независимо от предыстории сигнала. Это очень существенный момент, ибо немонотонность шкалы приводит к нарушению статистических характеристик исходного сигнала, изменяя распределение энергетического и фазового спектров случайных и псевдослучайных сигналов.

5. Использование в аналоговой части высококачественных активных и пассивных элементов отнюдь не "компью-

терного" класса. По возможности, следует избегать применения ОУ с внешней петлей ООС, за исключением тех случаев, где от операционника больше пользы, чем вреда. В остальных же ситуациях лучше всего применять специальные развязывающие буферы с единичным коэффициентом передачи и использующие только местные внутрикасадные, практически безинерционные (с постоянной времени десятки пикосекунд) ОС.

6. Обеспечение "чистого питания" всех элементов схемы, отдельного для цифровых и аналоговых цепей. Можно вести речь о питании каждого каскада от индивидуального источника.

Каким же образом можно реализовать вышеперечисленные принципы?

Возможностей для этого, к сожалению, не очень много, кроме того реализация подобного проекта может оказаться весьма дорогостоящей. Тут каждый должен сделать для себя выбор - либо покупать промышленное барахло, где даже в очень дорогих аппаратах используют копеечные ширпотребовские детали, никак не согласующиеся с ценой изделия, либо потратить некую сумму на покупку хорошей комплектации и отдать пару-тройку недель на изготовление действительно хорошего CD проигрывателя практически из любой "вертушки CD". Проведенные мною в последние годы теоретические и экспериментальные исследования позволили в общих чертах определить структуру высококачественного CD- проигрывателя и создать весьма удачную конструкцию, практически не требующую 39 настройки. При разработке за основу были взяты представленные выше принципы построения цифро-аналоговых систем, а также опыт создания прецизионной метрологической аппаратуры.

Структурная схема аппарата, построенного на основе транспорта и цифровой части CD- проигрывателя "Kenwood DP7090" приведена на рис. 1 (в качестве основы может быть использован практически любой CD-проигрыватель с транспортом хорошего качества, либо же отдельный CD-транспорт).

От стандартного CD-проигрывателя используется лишь часть, обеспечивающая работу транспорта, считывание сигнала, его декодирование в стандарт шины I2S, управление и индикацию. Во всем остальном это самостоятельная конструкция, которую можно разместить как в отдельном корпусе, так и внутри корпуса исходного аппарата.

Основой синхронизации всей системы является высокостабильный генератор частоты 16.9344 МГц, необходи-

мый для работы сервопроцессора Sony CXD2545 (для других типов процессоров тактовая частота может быть иной). Следует отметить, что процессор CXD2545, используемый в Kenwood DP7090, с большим внутренним ОЗУ (32кВ) статического типа и двойной пересинхронизацией шины выдачи данных. Это означает, что звуковой сигнал в формате шины I2S на выходе процессора стабилен и четко привязан к временным отсчетам, задаваемым простым делением тактовой частоты специальным счетчиком, сформированным на кристалле этой микросхемы. CXD2545 применяют во многих аппаратах высокой стоимостной категории, в т.ч. в проигрывателях "Accuphase".

Тактовый генератор формирует сигнал частоты 16.9344 МГц с долговременной нестабильностью лучше $2 \cdot 10^{-6}$ и фазовым шумом $< 95\text{дБ}$ при отстройке $\pm 15\text{Гц}$.

Его принципиальная схема приведена на рис. 2.

Сигналы шины I2S, несущие информацию звукового сигнала с выхода сервопроцессора подаются на декодер, разделяющий их на независимые сигналы для ЦАП правого и левого канала, а кроме того формирующий необходимый протокол загрузки для конкретного типа ЦАП. Сигналы от декодера через блок оптической развязки поступают на входы микросхем ЦАП. Собственно оптическая развязка цифровых цепей от ЦАП позволяет гальванически разорвать "земли" цифровой и аналоговой частей аппарата, что необходимо для уменьшения цифровых широкополосных помех, наводимых на аналоговые цепи. Обратите внимание, что в схеме проигрывателя не применяются цифровая фильтрация.

На сегодняшний день преимущества, которые дает цифровая фильтрация не компенсирует ее недостатки. В частности, высокую чувствительность к джиттеру и фазовому шуму тактового сигнала.

Также я являюсь противником передачи данных по однопроводной шине S/PDIF или ее балансному варианту AES/EBU. Дело в том, что подобный стандарт обладает серьезными недостатками. Главный из них состоит в том, что формирование единого сложного сигнала, а затем его распаковка порождают дисперсию сигнала, т.е. различные времена распространения для высоко- и низкочастотных составляющих и интерференцию фронтов импульсов, т.е. их взаимозатягивание. Три провода I2S несравненно правильнее и серьезнее, но, увы, не позволяют устраивать детские игры вокруг смены цифровых кабелей.

Следующий блок функциональной схемы - собственно цифро-аналоговые преобразователи. Казалось бы, сегодня фирмы-изготовители предлагают огромное количество разнообразнейших ЦАП. Реальный выбор, однако, не так уж и богат. Большинство современных приборов - это дельта-сигма демодуляторы, либо однобитные преобразователи. И те и другие страдают общим недостатком - немонотонностью характеристики. Декларируемые параметры многих подобных ЦАП (24 разряда/96кГц) есть ни что иное, как рекламный трюк. Да, это разрешение будет действительно иметь место, но при работе на стационарном детер-

минированном сигнале - синусоиде. Случайный сигнал (каким является сигнал звуковой) при восстановлении из цифровой последовательности дельта-сигма демодулятором меняет статистические характеристики и обогащается модуляционным шумом, который коррелирован с самим сигналом, а поэтому, в отличие от аддитивного шума пассивных компонентов, существенно влияет на качество звука. Кроме того, ныне модно стало на кристалле ЦАП помещать еще и цифровой фильтр и первые аналоговые каскады. Увы, все это ведет только к двум последствиям - удешевлению системы и увеличению уровня цифровых помех в аналоговых цепях. В результате, реальными кандидатами на роль ЦАП остаются лишь 40.41 параллельные мультибитные приборы. Они дороги, дефицитны, применяются не только (и не столько) в звуковой технике, сколько в прецизионных генераторах сигналов. Таких ЦАП не очень много: Burr-Brown PCM1702, PCM56, PCM51, PCM61, PCM63. Analog Device AD1850, AD1851, AD1860, AD1861, AD1862, AD1865.

Есть еще достаточно старые ЦАП Philips, но достать их сейчас практически невозможно. В принципе, в проигрывателе можно применить любые из названных микросхем. Burr-Brown более демократичны, их легче приобрести и они несколько дешевле (самый дорогой - PCM63 стоит в Петербурге чуть более 40\$). Приборы Analog Device относятся к аристократии в мире ЦАП - они дороги, весьма дефицитны, обладают неприрывностью структуры резистивной токовой матрицы и, единственные, - возможностью подстройки по максимуму линейности дифференциальной характеристики в начале шкалы. Самый дорогой - AD1862, в зависимости от модификации может стоить до 90\$.

После ЦАП следует самая спорная часть схемы - преобразователи ток-напряжение и аналоговые фильтры. Существуют два взгляда на проблему их применения:

1. Ни в коем случае ничего лишнего после ЦАП, даже выходной ток ЦАП преобразуем в напряжение на резисторе небольшой величины.
2. Применяем и преобразователь ток-напряжение, и многоступенчатые фильтры на ОУ.

Каждый из подходов имеет право на жизнь, свои преимущества и недостатки. Так, преобразование ток - напряжение на резисторе не требует активных компонентов, но приводит к тому, что к ключам ЦАП прикладывается внешнее напряжение, равное падению напряжения на резисторе-преобразователе. В результате резко возрастает нелинейность характеристики преобразования, либо, если величина резистора составляет около 1-2 Ом, требуется применение качественного линейного усилителя вслед за ЦАП. Преобразователь "I-U", выполненный на ОУ обеспечивает идеальные условия работы ЦАП, подерживая нулевой потенциал его выхода, но охвачен глубокой общей ООС. Последний недостаток можно несколько уменьшить, применив ОУ, первый полюс АЧХ которых лежит выше, чем 25-30 кГц. К сожалению, это весьма дорогостоящие приборы.

С моей точки зрения, второй подход имеет больше преимуществ, чем недостатков, поэтому я выбрал именно его. Операционные усилители, обладающие необходимыми свойствами для работы в преобразователе "ток-напряжение" (т.е. частота единичного усиления 15 МГц, скорость нарастания не менее 20 В/мкс (желательно 100 В/ мкс), время установления выходного напряжения с точностью 0.01% - менее 500 нс, устойчивость при $K_u = \pm 1$) и обладающие хорошим звучанием весьма редки. К ним, в частности, можно отнести приборы типов AD825, AD843, AD845, AD797, AD817, AD847, OPA620, OPA671.

Восстанавливающий фильтр ограничивает спектр ступенчатого сигнала с выхода ЦАП, выполняя тем самым условия "краеугольного камня" цифровой обработки сигналов - теоремы Котельникова-Шеннона. Увы, но точное выполнение этой теоремы физически не реализуемо, т.к. для этого необходим идеальный ФНЧ, с частотой среза 22.05 КГц и бесконечным затуханием всех составляющих с частотами выше частоты среза. Создать такой фильтр невозможно, к нему можно только приблизиться с той или иной степенью ошибки. Увеличение порядка восстанавливающего фильтра благоприятно сказывается на точности аппроксимации идеальной АЧХ, но увеличивает число активных и пассивных компонентов в цепи сигнала, а также сильно усложняет подбор резисторов и конденсаторов с высокой (до 0.01%) точностью. Фильтры малых порядков (2-4) слабочувствительны к разбросу номиналов элементов и их стабильности, требуют всего 1-2 развязывающих активных компонента, но крутизна спада их АЧХ явно недостаточна для качественной фильтрации сигнала ЦАП. Мною было принято компромиссное решение - фильтр 6-ого порядка с частотой $F_v = 19$ кГц на специальных буферных элементах с $k=1$, $f_v = 110$ МГц, скоростью нарастания 300 В/мкс и шумом всего 4 нВ / Гц во всем звуковом диапазоне частот. Все рассмотренные каскады питаются от аналогового источника питания с 3-мя сетевыми трансформаторами. Первый обеспечивает питание цепей индикации, управления и привода CD и лазерной головки. Вторым трансформатором питается цифровая часть аппарата - сервопроцессор, декодер I2S и входные регистры ЦАП, а также тактовый генератор. Третьим трансформатором обеспечивает напряжения питания аналоговой части ЦАП, преобразователя "I-U" и буферов фильтров. Все напряжения питания стабилизированы, каждое напряжение получается путем выпрямления переменного напряжения собственной обмотки 42.43 трансформатора, а стабилизаторы аналоговых питаний построены на быстродействующих полевых транзисторах. Полная принципиальная схема проигрывателя (без источника питания и части, касающейся привода, управления и индикации) приведена на рис. 3.

Сигналы шины I2S поступают на декодер шины и формирователь протокола загрузки данных в регистры ЦАП, выполненный на программируемой матрице фирмы Altera. В принципе его можно выполнить и на дискретных элементах (например, серий 1533 или 1554), но это займет при-

мерно 30-40 корпусов микросхем и около 1А потребления (мой первый вариант схемы был реализован именно таким образом). Сигнал первоначальной установки регистров декодера формируется элементами микросхем DD2 и цепочкой R8C2. С выходов декодера сигналы, соответствующие входным протоколам ЦАП, поступают на скоростные оптроны u1-u6 типа HCPL2601, а с их выхода через формирующие цепи на микросхемах DD3 и DD4 - на входы данных, такта и разрешения загрузки ЦАП.

Схема включения ЦАП AD1862 соответствует первоисточнику (CD-ROM "Analog Devices"). Преобразователи ток-напряжение выполнены на ОУ DA3 и DA4 типа AD845 с использованием внутреннего резистора ОС ЦАП AD1862. Активный фильтр 6-ого порядка (Батерворта) формирует ровную АЧХ в полосе частот 0-18 кГц, со спадом 3дБ на частоте 19 кГц и дальнейшем затухании 36дБ/октаву. Реализован по схемотехнике Саллена-Кея на активных повторителях BUF04. Подобные микросхемы по сути являются сложными эмиттерными повторителями, не имеющими внешней ООС и весьма хорошо работающими в звуковых цепях (зачастую, по качеству они превосходят многие ламповые каскады).

Обратите внимание на три особенности схемы. Во-первых, используются три независимых общих провода и однанадцать различных напряжений питания. +5В1 питает декодер I2S, цепь начальной установки и светодиоды оптронов. Это напряжение подается относительно "земли" ОБЩ1. Около входа каждого оптрона установлен шунтирующий конденсатор 0.1 мкФ, на кристалл "Altera" их приходится 8 шт. (по числу выводов питания). "Земля" ОБЩ1 связана с землей ОБЩ2 через резистор R_g весьма высокого сопротивления (100 кОм), предотвращающий появление наведенной разности потенциалов между "землями", но не увеличивающий проникновение помех на выход. Земля ОБЩ2 подается на приемники оптронов, формирователи фронтов импульсов и входные регистры ЦАП. Относительно этой земли поданы напряжения питания входных регистров ЦАП +5В2 и -5В2. Земля ОБЩ3 - аналоговая земля. Она соединяется с ОБЩ2 только в одной точке - на выходе источника питания. Относительно нее подается питания ЦАП +12В1 и -12В1; +12В2 и -12В2; питания фильтров: +15В1 и -15В1; +15В2 и -15В2. Все выводы питания ЦАП, ОУ и буферов зашунтированы на аналоговую землю конденсаторами 0.1 мкФ непосредственно рядом с соответствующими "ногами" микросхем.

В фильтре применены прецизионные полистирольные конденсаторы (фирмы Rifa - аналог K71-7) и резисторы С2-29 из ряда E192 (можно также БЛП или УЛИ).

Во-вторых, последовательно с выходами последних буферов фильтра и выходными разъемами включены защитные резисторы R36 и R46, т.к. высококачественные повторители не имеют защиты от короткого замыкания в нагрузке. Если вы не собираетесь играть с различными "шнурками", смело убирайте эти резисторы, и тогда $R_{вых}$ не превысит 0.1 Ом в диапазоне 0 Гц-5 МГц.

И, наконец, в-третьих, в схеме нигде нет никаких разделительных элементов на пути аналогового сигнала - ни "плохих" конденсаторов, ни "ужасных" трансформаторов. Постоянное напряжение на аналоговом выходе не превышает 5мВ при самом неудачном сочетании параметров аналоговых элементов, реально же оно существенно ниже.

Источники питания каждый может разработать самостоятельно, поэтому схему не привожу. Вот, наконец-то, мы подошли к самому интересному - сколько это все стоит? Сразу скажу, что не дешево, но бесплатный сыр бывает сами знаете где. Прошитая ПЛМ Altera обойдется вам 27USD (чистая 18-19USD). Оптроны HCPL2601 2.2USD. ЦАП AD1862N-JR 62USD за штуку. ОУ AD845 чуть больше 8USD. BUF04 10USD.

Всего вместе с трансформаторами и стабилизаторами примерно 330USD. Сумма значительная, существенно большая 50USD за конвертор Р. Пашарина (AM #5/2000). Наш DAC этих денег стоит (он стоит и много больше),

также как и своих 50USD стоит DAC Р.Пашарина.

В заключение несколько слов о звучании такого аппарата. Прослушивание значительного.44 количества фонограмм показало, что звук DAC чистый, без "каши" на низких уровнях, с прекрасным разрешением и артикуляцией и больше характерен для аналоговых устройств. Небольшой спад АЧХ на высоких частотах придает звучанию некоторую мягкость и деликатность, но не убивает динамику и разрешение. Низкое выходное сопротивление, не зависящее от частоты сигнала делает аппарат малочувствительным к межблочным кабелям, а очень низкий уровень помех на аналоговом выходе (менее 100дБ в полосе 0Гц-100МГц) позволяет не опасаться за появление интермодуляционных взаимодействий помех-шум в любом усилителе мощности. Успешного вам творчества и приятного прослушивания. Вопросы направляйте по адресу: lynx_a@mail.ru

Искренне ваш, ADV.

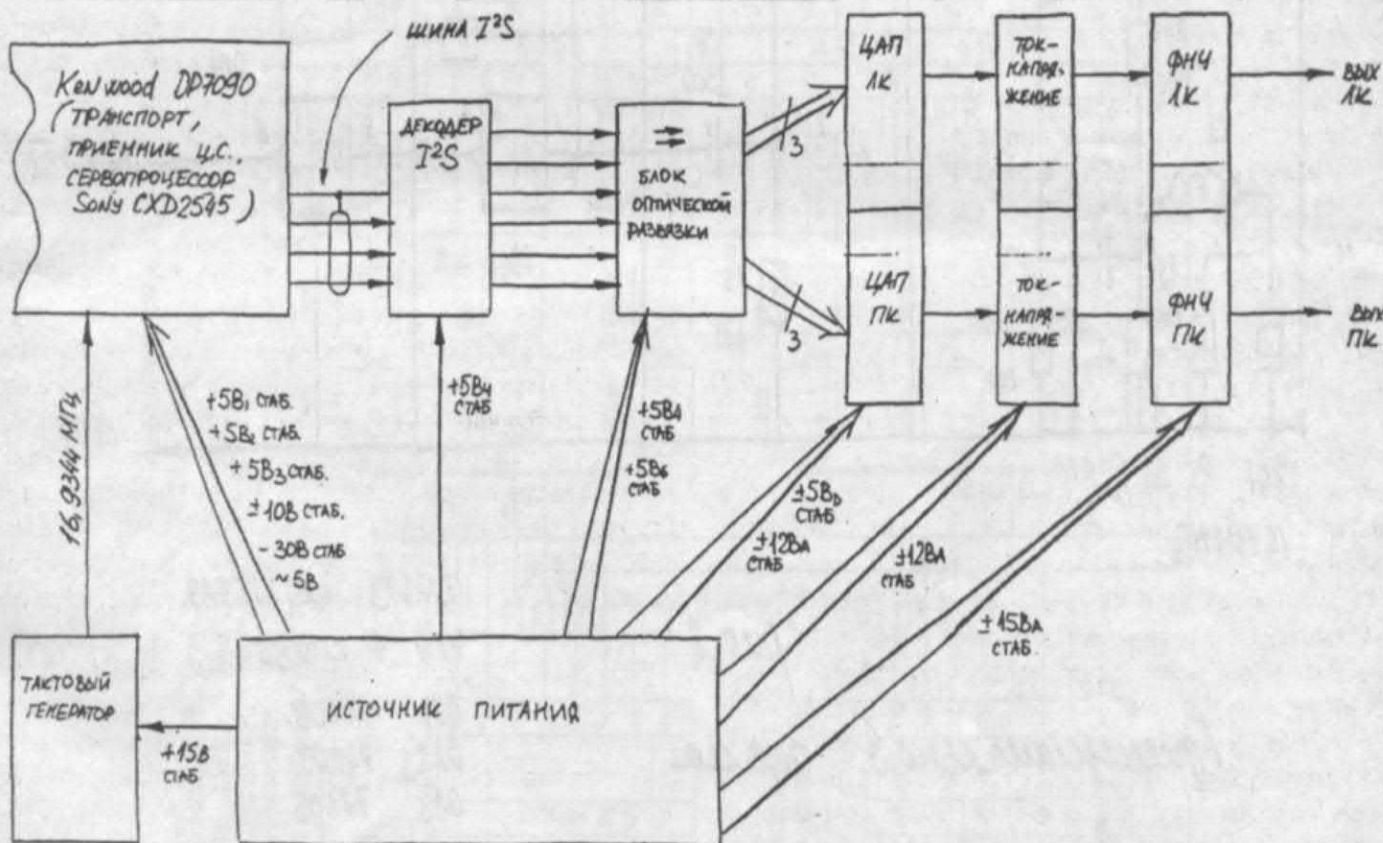


рис. 1 Структурная схема проекта ПКД

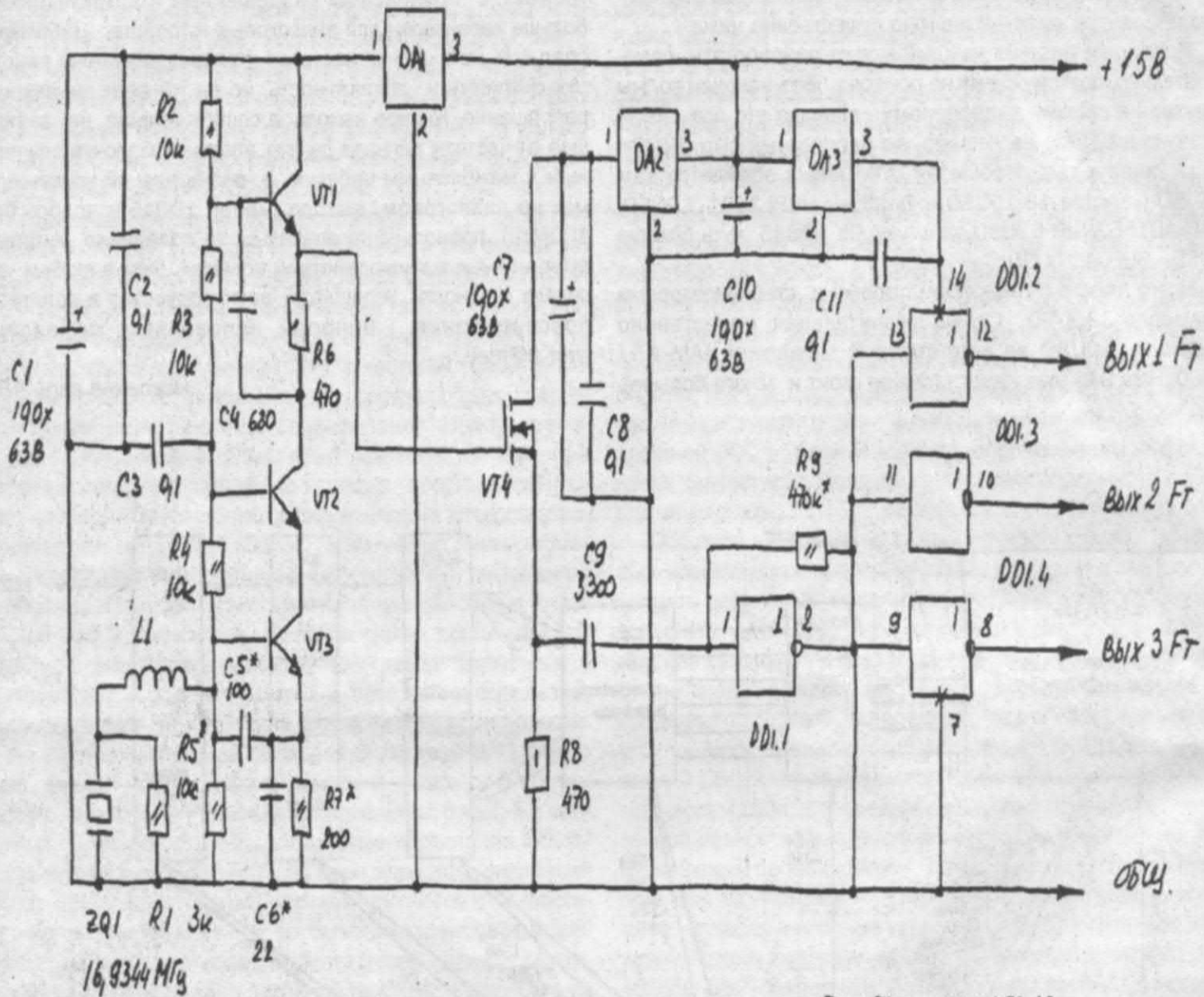
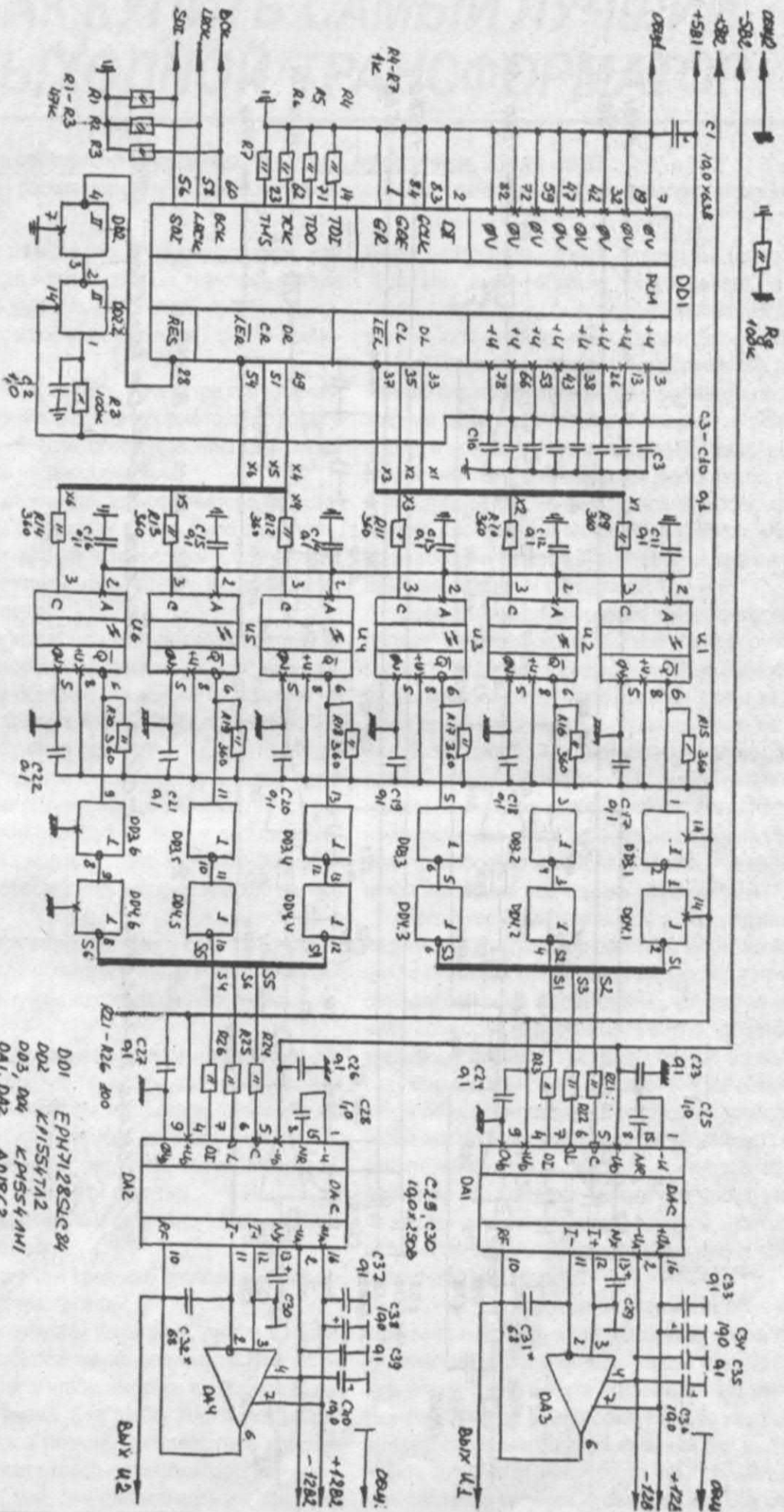


рис. 2

Прикипичальная схема
 тактового генератора

VT1-VT3 KT3153A9
 VT4 К1790С6
 DA1 78L08
 DA2 78L09
 DA3 78L05
 DD1 74HC04



Индукционная лампа ФЭЛС с оптико-электронным управлением

рис. 3.1

- DD1 EP7128SLC84
- DD2 K1155У7А2
- DD3, DD4 K1155У7А1
- DA1, DA2 AD18С2
- DA3, DA4 AD845
- U1-U6 КРМ2601

КАК КУПИТЬ САМЫЙ ЛУЧШИЙ ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР

На чем основывать свой выбор – на данных испытаний, на репутации, или на цене?

Билл Мэй (Bill May) рассказывает, как профессионалы оценивают трансформаторы и избегают влияния навязчивой рекламы.

Средний аудиофил может считать, что ему повезло, если удалось прослушать два-три выходных трансформатора прежде, чем он что-то выберет. Даже чтобы прослушать такое количество, скорее всего, потребуется немало времени и усилий.

И как же он делает выбор? Есть только три пути: прослушать достаточное количество трансформаторов в строго заданных условиях, выбирать, основываясь на данных испытаний, или покупать по рекомендации.

Послушать один, два или три трансформатора недостаточно. Для того, чтобы результаты можно было оценивать, трансформаторы должны быть установлены в одинаковых усилителях, или, по меньшей мере, в очень похожих на те, что построит пользователь.

Пользователь может изучить список характеристик от производителя. Некоторые производители врут, или производят замеры таким образом, что данные не подходят ни к одному из реально существующих трансформаторов. Это еще не началась рекламная обработка. Те, кто прочитал рекламу, легко могут прийти к ошибочному выводу, будто трансформатор можно оценить по одной характеристике. Это может быть ширина диапазона, низкое выходное сопротивление, выходная мощность. Это неправда. Характеристики любого трансформатора, который хорошо звучит, сбалансированы.

Обработка рекламой включает цену и репутацию трансформатора. Поэтому все испытания, когда известны марки трансформаторов, кажутся подозрительными любому инженеру.

Потребитель может попросить порекомендовать ему что-нибудь. Проблема в том, что те, кто рекомендуют тот или иной трансформатор, может быть, слышали только его, и, возможно, не в том усилителе. Или же рекомендация может оказаться не более информативной, чем характеристики, данные производителем, или реклама.

На самом деле, значение имеют только "слепые" сравнительные прослушивания.

Это относится не только к среднему аудиофилу. Профессионалы тоже могут поучаствовать!

Вот пример, как результаты испытаний, реклама и слепые тесты могут выдать различные результаты. Эти тесты были проведены для того, чтобы выбрать трансформаторы в усилитель, который фирма "Real McCoy Audio" разрабатывала для производства в Японии. Производитель намеревался сделать выбор между шестью самыми дорогими японскими трансформаторами. Для статистического контроля

были добавлены самый дешевый "Tango", шведский "Lundahl", американские "Magnequests", и британский "Audio Note" UK, а [до кучи] – неизвестный герметизированный китайский трансформатор и бескорпусный русский.

В обычных испытаниях трансформаторов квалифицированные слушатели видели трансформаторы и знали их примерную цену, если хотели. Я включил в список ценовую шкалу, в которой "1" означает самую высокую цену, а "5" – самую низкую. В слепых тестах никто из тех, кто был занят в прослушивании, не знал, какой трансформатор они оценивают. После слепых тестов были проведены обычные. Для подтверждения результата некоторые тесты повторялись с разными группами слушателей.

Графа замеров параметров никаких сюрпризов не содержит. Согласно замерам, все трансформаторы, кроме русского, работают хорошо. Некоторые аудиофилы морщатся, услышав мнение, будто электрические характеристики могут точно предсказать результаты теста на прослушивание. Это верно. Но если поумерить надежды, верно снятые замеры помогут хотя бы исключить те компоненты, дальнейшее испытание которых может стать просто потерянным временем. Что и доказал наш случай. Из пяти последних трансформаторов в первой колонке только один поднялся выше пяти последних мест в третьей.

Слепой тест, результаты которого представлены в последней колонке, выдал несколько сюрпризов. По сравнению с колонкой параметров видно, что трансформатор с самыми лучшими параметрами не всегда звучит лучше всех. Если брать в расчет цену, видно, что и самый дорогой трансформатор не всегда звучит лучше остальных, даже по сравнению с трансформаторами той же самой марки. Высокая позиция, которую занял русский трансформатор, показывает, технологичность не так уж высоко ценится среди любителей музыки, как среди инженеров. Русский трансформатор оказался так высоко при прослушивании, потому что его неточности на слух приятны. Один из слушателей оставил такой комментарий: "Кому нужна точность, когда можно достичь экстаза?"

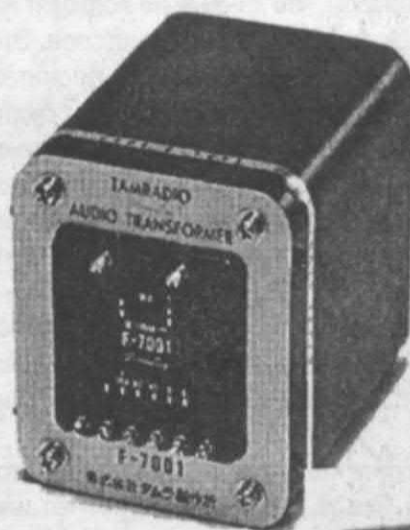
Колонка, в которой даны результаты обычного теста, показывает, какое влияние оказывает марка производителя, реклама и, возможно, внешний вид. Сравнение с результатами слепого теста показывает, что некоторые репутации заслужены, а некоторые – нет. То же сравнение показывает, что невыигрышный внешний вид может сильно снизить оценку в обычном тесте как в случае с Lundahl, давшим отличные результаты замеров, а в слепом тесте вооб-

Электрический тест		Тесты на прослушивание	
Место	Замеры параметров	Обычный тест	Слепой
1	Tango 1	Tango 1	Lundahl 3
2	Lundahl 3	Tango 2	Nature sound 1
3	Tamura 1	Tamura 1	Tango 2
4	Nature Sound 1	Nature Sound 1	Tamura 1
5	Nature Sound 2	Magnequest 1	Tango 1
6	Tamura 2	Nature Sound 2	Nature Sound 2
7	Tango 2	Lundahl 3	Audio Note UK 4
8	Magnequest 1	Tamura 2	Tamura 2
9	Audio Note UK 4	Audio Note UK 4	Русский 4
10	Magnequest 2	Magnequest 2	Magnequest 1
11	Tango 3	Tango 3	Tango 3
12	Китайский 5	Русский 4	Китайский 5
13	Русский 4	Китайский 5	Magnequest 2

ще оказавшемся первым. Точно так же реклама может преувеличить достоинства трансформатора при обычном тесте, как в случае с обоими Magnequest - они оказались в обычном тесте гораздо выше того места, которое заняли при замерах, а также при слепом тесте. Интересно сравнение между обычным и слепым испытанием японских трансформаторов. Оно показывает, что даже если не брать в расчет внешний вид, и иметь заслуженную репутацию, знание примерной цены может исказить оценку.

Главные выводы, которые можно сделать на основе результатов этих испытаний, таковы:

- Данные замеров и репутация не могут гарантировать удовольствия при прослушивании;
- аккуратное снятие замеров в начале экспериментов может служить, в некотором роде, первичному отбору;
- обычные тесты слишком подвержены влиянию репутации и рекламы, чтобы на них можно было полагаться;
- слепые тесты доказывают, что некоторые репутации заслужены;
- слепые тесты показывают, что высокая репутация, основанная на рекламе, не может быть гарантией высокого качества;
- слепые тесты показывают, что высокая цена не гарантирует высокое качество;
- слепые тесты показывают, что неприглядный внешний вид, если на него не обращать внимания, не мешает удовольствию от прослушивания;
- слепые тесты показывают, что низкая цена не означает плохого качества;
- успех в слепом тесте не всегда гарантирует точность воспроизведения;
- слепые тесты должны применяться всегда;
- но только вместе с тщательной интерпретацией замеров.



RECONSIDER, BABY! ...

Джо Робертс (Joe Roberts)

Для того чтобы оказаться чем-то совершенно неожиданным, триодные усилители с несимметричным выходом относительно быстро стали респектабельными. Крутая это штука, нет сомнения, ну и что? На самом деле, есть немало людей, больших фанатов триодных усилителей, никогда их не слышавших – эти люди тащатся при одной мысли о них. Многие другие, с подозрением взиравшие на эти слабосильные усилители, были потрясены, испытав хорошее качество триодников.

Триодные делают все те штуки, которые, согласно заявлениям аудио истеблишмента, хорошие аудио усилители должны делать просто отменно. Хотите imaging, soundstaging, back wall, то, се, пятое, десятое? Далеко ходить не надо. Триодный – ваш лучший друг, если трехмерность – ваш выбор. Но триодные усилители в high end говорят нам о том, что существуют некоторые качества, которыми большинство усилителей не обладает, качества, для которых у нас пока и слов-то нет. Хорошие триодники воспроизводят музыку так, что многие аудиофилы, кому довелось их послушать, лишаются дара речи.

Потом решение соорудить систему на основе одного из этих сказочных усилителей приводит нас прямо к вопросу "А что же у меня вместо динамиков?". Хороший вопрос, один из вечных вопросов в аудио, независимо от того, два у вас ватта, или две тысячи. Все становится еще мудренее, когда вы отказываетесь от установленных норм мощности и чувствительности (sensitivity) и вступаете в область "экспериментов".

Поверьте мне, восемь ватт с 300 В нагрузят большинство имеющихся динамиков как минимум до среднего уровня прослушивания. Люди более или менее счастливы, слушая ProAc, Ensemble Reference 3A, Spica TC-60, и т.д. В конце концов, все эти ребята, которые бредят повсюду об усилителях с несимметричным выходом, на чем-то же их слушают? Как сообщил CG в Stereophile, мой двухваттный 45 усилитель отлично играл с парой Pro Ac Studio 100.

Субъективное чувство мощности, которое может передать триодный усилитель, далеко превосходит все ожидания. Нередко можно встретить сообщения о том, что тот или иной усилитель 10 Вт звучит громче, полнее, и более весомо, чем тот или иной 100 Вт транзисторный усилитель или PP пентодный усилитель. Будет ли определенный динамик работать с определенным усилителем – вопрос эмпирического исследования. Хорошо помогают a high and flat impedance и чувствительность > 90 дБ.

Со своей стороны, могу сказать, что когда дело касается музыкального и эмоционального воздействия, важна не столько мощность, сколько качество. Но моя сторона – это кресло напротив пары огромных мощных динамиков: 15-дюймовые вуферы, среднечастотные рупорные динами-

ки для средних частот Edgar; Gauss compression tweeter. Слушатель, имеющий динамики на 8 ватт и 88 децибел, достигнет пределов. Насколько жесткие эти пределы, зависит от ваших потребностей. Если вы действительно любите то и дело курочить ваше стерео, или питаете страсть к объемной оркестровой музыке, динамики, которые у вас уже есть, пожалуй, на трех ваттах вам ничего такого не покажут.

Что делает ситуацию еще более мрачной, так это то, что триодные усилители звучат прекрасно, когда благодаря высокой чувствительности динамиков можно получить реальную громкость.

Рупорные колонки.

Благодаря коллективным поискам высокоэффективных динамиков для использования с маломощными усилителями, возникает немалый интерес к рупорным динамикам, которые, вероятно, самая немодная тема в современном high-end. В американских специализированных журналах даже восемь полос имеют больше (и лучше) отзывов, чем рупорные динамики.

Когда-то, давным-давно, в послевоенную эпоху, самые первые корпуса (balls) для систем hi-fi изготавливались из старого театрального реквизита. В пятидесятых-шестидесятых годах шикарные дорожные домашние hi-fi колонки украшались гроздьями рупорных squawkers и tweeters. Большинство этих штук с пластиковыми рупорами и с диафрагмами из фенолов звучат грубовато для уха современного аудиофила, но тогда-то, конечно, иметь рупоры было очень круто. Сейчас не то. Прошли те времена...

Потребность в высокой чувствительности сошла на нет, когда наступила эра транзисторов. Конструкторы сосредоточились на лентах (ribbons), электростатах и многочисленных разнообразных конусных динамиках в запаянных коробках, которые надо было нагружать кучами дымящихся транзисторов или большими громоздкими параллельными усилителями 6550. У пионеров того high-end, который мы теперь знаем, была своя программа прослушивания. И рупоры в нее не вписывались. В мышлении hi-fi верхушки пятидесятых годов это был просто поворот в сторону от McIntosh и JBL. В умах современных американских аудиофилов рупоры перестали существовать – ну, разве что, как дурная шутка.

Вот в чем различаются триодные усилители и рупоры: усилители с несимметричным выходом – что-то абсолютно новое в картине мира западных аудиофилов, а рупоры уже испробованы и выброшены. Ничто так не портит музыку, как плохая рупорная система, и все это знают.

Из хорошего триодного усилителя и хорошего рупора можно получить чудную музыку. Но, конечно, это не так лег-

ко. Маленькая проблема заключается в том, что хорошие рупоры встречаются крайне редко. Большинство рупорных динамиков в серьезном музыкальном контексте просто невозможно слушать. По моему мнению, плохая репутация, которую рупоры имеют у современных аудиофилов, вполне ими заслуженна. Большинство рупоров – рухлядь.

Но ясно, что чувствительность, которую может обеспечить рупор, пригодится, если у вас есть три ватта и кое-что на смелу (чтобы не жалко было жечь – some change to burn). Плюс пара романтических аудио маньяков, достаточно бесшабашных, чтобы подключить усилитель с несимметричным выходом просто для того, чтобы посмотреть, что он может сделать – вот те люди, которые тоже поставят на рупоры. Ну, вот и мы – с триодами и рупорами, самой современной технологией тридцатых годов, делаем свою попытку в век "Пентиумов".

Риск ополить проблему.

Поскольку большинство рупоров так плохи, что и описать невозможно, и если наша цель – разузнать несколько уловок, которые подведут нас к более совершенным системам воспроизведения, мы должны выбирать очень придирчиво. Большинство рупоров – просто потеря времени. Если он выглядит, как кусок дешевого хлама, таковым он и является. Любой рупор, сделанный из тонкого дешевого пластика или литого металла, звучащего, как колокол, станет большой проблемой. В конце концов, много вы знаете музыкальных инструментов, изготовленных из тонкого дешевого пластика или из литого алюминия?

Наши предшественники знали, что и тогда, в пятидесятые, большинство этих рупорных твитеров "Jensen" и EV за \$ 6,98 никуда не годились. Нам ни к чему делать это открытие еще раз. Раз рупоры так дико разнообразятся в количестве и качестве, существует реальный риск считать, что рупор – он рупор и есть, и на этом успокоиться. В то время как "средний" триодный усилитель всегда звучит очень прилично, "средний" рупор испортит всю музыку.

Только те 10 %, которые занимают верхние строчки прайслистов, заслуживают внимания с точки зрения серьезного слушания музыки.. Немного меньше рупоров годится для развлечения и может выдавать действительно интересные вещи, но у них будет как минимум один серьезный недостаток, который и отправит их на свалку через несколько недель работы. Оставим этот мусор для систем трансляции на вокзалах, где ему самое место.

В последних попытках осветить тему "рупоры и триодники", что бы она ни подразумевала, один крупный обозреватель подключил какие-то дешевые рупора к недорогим однотактикам и отчитался в том духе, что мол, "это лучше, чем я думал, но вообще не так уж и здорово". Автор явно неплохо провел время, что меня только радует, но мне кажется, что этим экспериментом он не исчерпал все возможности жанра рупорных колонок.

Колготиться с дешевыми прикольными колонками – не плохой отдых, я и сам этим занимаюсь, как только предста-

вится случай, но такие забавы не приблизят нас к цели добиться волшебства в своей комнате для прослушивания.

Что требуется – так это совсем нестандартное мышление. Нам надо искать что-то намного лучше, чем то, что мы делаем, опошляя всю тему. Серьезный диалог о рупорных динамиках, направленный на непредвзятую оценку лучших образцов и переоценка сегодняшних целей и достижений могут привести нас в неожиданные и удивительные места.

Рупоры и эстетика мейнстрима.

Однажды я обсуждал рыночные проблемы рупорных динамиков с Питером Квортрупом (Peter Qvortrup) из Audio Note UK. Он оценил ситуацию следующим образом: "На рынке к рупорам относятся с таким подозрением, что слушатели будут против них даже до того, как услышат их звучание. Если вы выйдете на рынок с продуктом, который не делает того, чего они хотят и ожидают, вы прогорите".

Подумайте, существует целая политика, оценивающая, что в аудио мейнстриме "хорошо", целая стандартная программа. Что, если рупоры делают какие-то штуки, имеющие отношение к музыке, лучше, чем конусы и "плоский" high-end? Даже лучшие рупоры, которые я слышал, не умели делать то, что указано в официальном списке критериев для оценки динамиков, данным журналом "Аудиофил" (1994 Official Audiophile Speaker Criteria List).

Питер обнаружил, что рупоры не дают "объемного звучания" (hall sound) и он утверждает, что слушатели будут сучить ногами, если не обнаружат "объемного звучания", независимо от того, насколько хорош динамик по остальным качествам. Не считая вот этого важного фактора, перед старым нашим другом рупорным динамиком встают еще и проблемы имиджа.

Я лично считаю, что "объемный звук" – сплошная иллюзия. Объемный звук, как я его понимаю, это воспроизведение того акустического пространства, в котором происходила запись исполняемого музыкального произведения. Это, конечно, отчасти вопрос качества стерео записи, но воспроизводящая система должна быть настроена правильно, чтобы обеспечить иллюзию того пространства. Стало данностью, что хорошие системы выдают все эти штуки с объемным звучанием, и многим современным аудиофилам такое нравится. Большинство, я уверен, никогда не обсуждало этот вопрос, раз он так подробно описан на бумаге.

Считая объемное звучание чистой иллюзией, разве не странно, что когда мы, как принято считать, пытаемся добраться до звучания живой музыки, мы оцениваем то, что слышим, в терминах "soundstaging" и "imaging"? Эти понятия относятся исключительно к инструментам аудио идиотов, которым по барабану живая музыка. Язык, которым некоторые люди пользуются для разговора о воспроизведении звука, подразумевает, что их больше волнуют вопросы архитектурной акустики зала, чем музыка на сцене.

В то время, когда сидишь в большом зале и с удовольствием слушаешь не пропущенную через усилители акусти-

ческую музыку, сосредотачиваться на объемном звучании совершенно неестественно. Вы ведь музыку пришли слушать? Никто о музыке так не говорит, и, насколько я могу судить, живая музыка не обладает большинством тех характеристик, которых многие аудиофилы пытаются добиться от своих систем.

Более того, эффект imaging, воспроизведенный должным образом, звучит фальшиво. Мне очень нравились мои Spica TS-50, но они никак не могли воспроизвести никакую другую музыку, кроме сольного звучания мандолины с реалистическим чувством scale. Вы бы приняли то, что сходит за хороший объем в ваших колонках за хороший звук в реальном зале? Ни за что на свете, Хосе.

Вся эта суета вокруг soundstage, далекая от того, чтобы считаться неотъемлемой частью музыки, лишь дело вкуса, да еще и весьма сомнительного вдобавок. Мне и самому такое не чуждо, но в семидесятые-восемидесятые годы мне потребовалось прочесть немало журналов, чтобы просто понять, о чем это авторы рассуждают.

Концепции типа "soundstage лимб с потрясными прибабасами прямо из Африки" надуманны. Вы замечали, что ваши друзья, не аудиофилы, никогда не говорят вам, что imaging у вас просто превосходный, или не восклицают: "О! Я не слышал, чтобы задняя стена на этой записи так звучала"?

Если вам надо научиться слушать все эти бредни и привыкнуть к тому, что это важно, мне кажется, что hi-fi не столь реалистичная штука, несмотря на уверения ортодоксальных идеологов. Мы считаем "реальным" то, что скорее является делом относительным, а не абсолютным. В воспроизведении звука существуют свои знаки и стили, так же, как в "реалистическом" изобразительном искусстве.

Они здесь.

В противовес распространенному мнению, рупоры могут воспроизводить трехмерные звуки. Даже "лучше", чем живые. Получаются такие большие объемные музыкальные образы, которые захватывают вас своей живостью, то есть как настоящая музыка, а не надежда на неестественные "детали". Трехмерность – не проблема для хороших рупоров.

У рупорных динамиков очень "передний" (forward) звук. В семидесятые годы, "слишком передний звук" было популярным ругательством для этих динамиков. Наверное, народ искал этаким "задний" звук.

Рупоры создают иллюзию, что "они здесь" а не "вы там". То есть звук такой живой и динамичный, словно музыку играют в вшей комнате. Конечно, как следствие, иллюзия "soundstage" пропускается. Послушав рупоры несколько лет, я больше предпочитаю звук рупоров "прямо здесь в комнате" звуку типа "заглянем-ка в большой зал через маленькую дырочку в стене", который я получал со своих мини-мониторов.

Я хочу пожаловаться на большинство динамиков, выдающих soundstage (а я не все из них слышал) – они не могут ничего другого? Иногда я, бывает, слушаю какой-нибудь ста-

рый Funkadelic или еще что-нибудь в этом роде. В таком контексте ([sound]stage boundaries) значения не имеют.

Может быть, существует какой-нибудь космический обмен между динамикой и soundstaging. Я думаю, большинство больших динамиков (hall sound master speakers) создают единую иллюзию звукового пространства, некоторым образом выравнивая динамику и сужая исполнение произведения до маленького музыкального окошка.

Как может шестидюймовый конус и купольный твитер (dome tweeter) воспроизвести мощное и объемно грандиозное звучание оркестра? Большинство инструментов, которые вы пытаетесь воспроизвести, намного больше этих коробочек. Как можно ожидать "настоящего" звука рояля или утробного ворчания bowed виолончели, сидя перед шестидюймовым пластиковым конусом? Забудьте об этом. По мне, правильная динамика и чувство scale дают более сильную иллюзию, чем фальшивая soundstage информация, даже для музыки, записанной на хороших микрофонах.

Если вы ищете совета, что и как купить, я не могу предложить вам готовые рекомендации. На этом этапе моих исследований, мне нравятся результаты, полученные от моей системы на основе огромного 3-way Edgarhorn, и к тому же я нашел несколько "частей", которые звучат многообещающе. Одна из таких "частей" - Stage Accompany Compact Driver. (see sidebar)

Распаковав взятую напрокат пару Compact Drivers, я водрузил их на свои bass cabs Altek 416/Onken, последовательно подсоединил конденсатор динамиков 10 mF Hovland MusiCap, чтобы нагрузить (roll off) the driver примерно на 1кГц, воткнул катушку in woofer line, и включил какую-то музыку. Отлично! ГРОМКО! ЧИСТО! Это было нетрудно. 10 минут – и можно врубать.

Знаете, как хорошо усиленная живая музыка имеет такой непосредственный звук, который вы не можете получить дома, хотя и то и другое – продукт работы усилителей и динамиков? Ну так Stage Accompany звучит, как большой динамик с усилителем. Это такой динамик, который вы надеетесь увидеть в джаз-клубе, когда идете послушать Бетти Картер (Betty Carter); а теперь можно с удовольствием послушать Бетти Картер у себя дома.

Это напомнило мне дискуссию, которую я как-то нашел в Интернете. Один глубокомысленный фанат написал что-то типа "конечно, блюз звучит круто на бумажных конусных динамиках и ламповых усилителях – так его и играли на бумажных конусах и ламповых усилителях!"

Наоборот, если у вас музыка, которая прошла через микрофон или съемник сигнала (pickup) при записи живого исполнения, может, вам как раз и нужно что-нибудь типа Compact Driver. В музыкальном отношении очень приятно слушать динамик, который пласта эфир, как это делает Hammond B-3, который выведен через корпусный Leslie. Leslie не выдают "image" и не "localize", они заряжают энергией всю комнату.

Сверхчистый звук Compact Driver хорошо помогает раскрыться и акустической музыке. Слушая Ральфа Стэнли (Ralph

Stanley), я снова оказался в старой Вирджинии. Звуки банджо разлетались, как льдинки, а скрипка вздыхала и стонала. "Естественный" - хорошее слово для того, чтобы описать звук этого динамика, и это слово я использую не в аудиофильском метафорическом смысле.

Мои эксперименты с Compact Driver показали мне новые возможности (в воспроизведении звука). Может быть, пройдет годы, прежде чем вы сможете пойти и купить "high end одобренную" систему с рупорными колонками. А может, того не будет никогда. А пока — слушайте и растите.

1 Одно из очевидных решений в отношении мощности (to the power challenge) — это сделать BI-AMP (двойное усиление?), лучше с crossovers перед усилителями. Используйте этот самый усилитель с несимметричным выходом на средних и/или высоких и свои Jadis, ARC, VAC, Aragon или что у вас там для нижнего конца. В течение многих лет я сопротивлялся идее мультиусилительных систем, потому что мне казалось, будто они слишком сложные, для того чтобы работать. Я был категорически не прав. Использование различных типов усилителей в тех местах, где они лучше всего работают, для меня разумно, да и к тому же вопрос низкой мощности совершенно обходится [стороной].

Dionimitel

Полнодиапазонный многорупорный Dionisio с single driver от Be Yamamura за \$25 000 вряд ли появится в вашем местном магазине high end, да и в моей системе, если уж на то пошло. Послушав несколько лет cone-driven Edgar mid horn, я горячий сторонник этой идеи. На расстоянии 10 футов металлические среднечастотные динамики могут пробить дыру в стене позади вашего кресла. A horn loaded cone и впрямь поет очень близко к слушателю.

Dionisio использует модифицированный Lowther PM-4, в качестве драйвера этой фибрегласовой, покрытой пробкой конструкции высотой 2,3 м в диапазоне 27 Гц — 16 кГц с эффективностью более 100 дБ. Говорят, играет на двух ваттах.

У Yamamura есть еще большие и меньшие версии Dionisio, некоторые по цене соответствуют "эконом-классу". Не считая бешеной цены, бумажные конусы, пробка, и никаких crossover — по мне, так это разумный рецепт.

ПАЙКА ПРОТИВ ОБЖИМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

Джордж Кардас

Сравнивая обжимные соединения с паяными, я могу сказать, что большинство обжимных соединений лучше, чем пайка. Однако, лучшие соединения — именно паяные. Проблема в том, что только один тип пайки можно назвать настоящим соединением, остальные — просто подключения. Большинство припоев, как, например, популярный 60/40 — смесь олова и свинца в виде суспензии. Оловянно-свинцовая смесь плавится для того, чтобы соединиться, но застывают металлы не одновременно. Смесь переходит в состояние суспензии, когда один металл — жидкий, а другой представляет собой очень мелкие твердые частицы, напоминая сырой цемент. Затем другой металл застывает и образует миллионы микроскопических соединений. Такой тип соединения не особенно хорош и совсем недолговечен. Телефонная компания, впервые использовавшая такой тип пайки в своих центральных блоках, должна была раз в год заново прогревать все места пайки для того, чтобы обеспечить надежность соединения. Даже тогда «холодное соединение» встречалось довольно часто. Плохие и шумные соединения были главной причиной сбоев в первых печатных схемах и электронном оборудовании до середины шестидесятых годов или даже до начала семидесятых. Потом узнали, совершенно надежно эвтектические соединения, в полном смысле слова — совершенно. К середине семидесятых — началу восьмидеся-

тых годов большинство соединений в электронике паялись эвтектическим припоем (63/37). Надежность печатных схем увеличилась приблизительно на 1000% и транзисторное аудио оборудование начало звучать почти терпимо. Сегодня во всех печатных схемах используется эвтектический припой 63/37. Эвтектический припой — особая смесь. Точка плавления эвтектического припоя ниже, чем любого из веществ, его составляющих, так что в этом припое не бывает состояния суспензии. Он застывает одним куском и образует правильное паяное соединение, а не подключение. Теперь, при условии, что части, подвергающиеся спайке, сделаны из металла, включенного в припой (оловянная плата в случае использования печатной схемы и выводы компонентов с 63/37 оловянно-свинцовым эвтектическим припоем в жидком виде (solder bath), вы получите безупречное соединение.

Эти качественные соединения можно легко узнать. Большинство припоев в нагретом состоянии ярко блестят, а застывая, тускнеют. Эвтектические припои имеют яркий блеск независимо от своей температуры, если металл, который паяется, относится к той же группе, что и один из металлов припоя. Правильно сделанные, квадэвтектические соединения дают лучший звук с низким уровнем шума и низким контактным сопротивлением, и совершенно надежны.

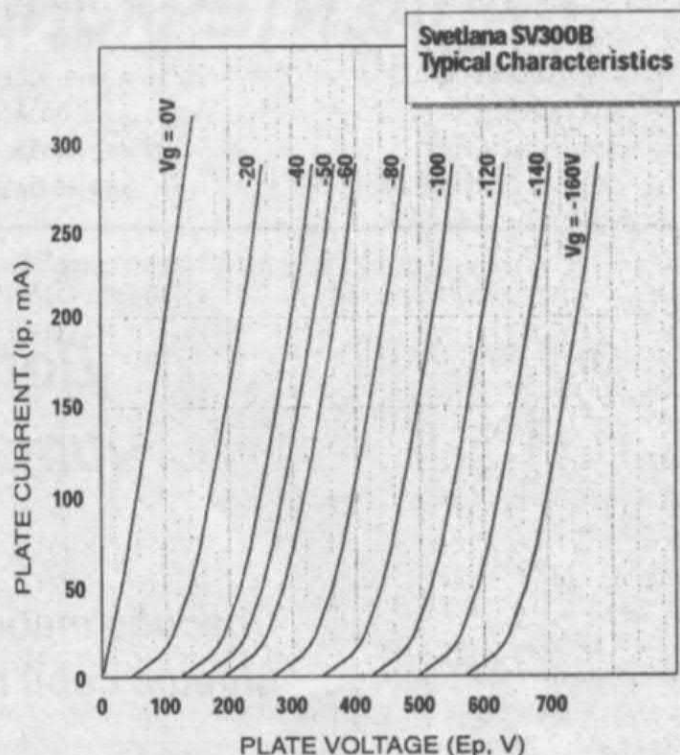
СПРАВОЧНИК

Svetlana SV300B Low-Mu Audio Power Triode

Typical Operation, Class A, Audio Amplifier

Plate voltage	450	V
Grid voltage	-100	V
Peak grid drive	200	VP-P
Plate current, no signal	60	mA
Plate current, max signal	65	mA
Effective load resistance	5500	ohms
Distortion at 1 watt into 8 ohms	0.10	%
Power output at 5% distortion	10	W

*Notes: The internal structure is aligned with respect to the base pins to avoid internal shorting problems in equipment designed for horizontal mounting. Pins 1 and 4 should be in a horizontal plane when mounting the device horizontally.



Результаты измерений, проведенные инженером фирмы Tektronix Matt Kamna, опубликованные в журнале Glass Audio N 4 1998 г:

Измерение различных 300В. М. Камна

Тестируемые лампы	Вых. мощность при 1% гармоник (Вт RMS)	Вых. мощность при 5% гармоник (Вт RMS)	Напряжение на аноде (Вольты)	Ток анода (mA)	Мощность рассеяния на аноде (Вт)
Svetlana N 1	1,33	12,6	387,5	86,2	33,4
Svetlana N 2	0,57	8,0	385,0	87,5	33,7
WE (Westrex) N 1	1,14	10,0	393,7	82,3	32,4
WE (Westrex) N 2	0,83	8,0	393,3	82,3	32,4
Cetron N 1	0,76	9,2	392,0	82,7	32,4
Cetron N 2	1,00	10,2	393,0	81,8	32,2
Китай (коричн. цоколь)	1,50	10,7	398,0	78,8	31,4
"Старая" Sovtek N 1	0,35	5,2	397,0	78,6	31,2
"Старая" Sovtek N 2	0,26	4,0	395,0	79,9	31,6
"Новая" Sovtek N 1	0,34	5,5	394,8	79,5	31,4
"Новая" Sovtek N 2	0,35	5,3	395,0	79,6	31,4

По результатам измерений очевидно, что лампы Svetlana 300B имеют рекордные показатели по эмиссии и в премиумных образцах обеспечивают наибольшую выходную мощность при заданном коэффициенте гармоник. Проведенные измерения позволяют говорить о высокой конкурентной способности ламп Svetlana 300B.

**Дорогой
читатель!**

**Спасибо тебе за то, что ты
ищешь свой путь в аудио.**

**Именно для тебя скоро
выйдет в свет новый
журнал на русском языке**

"АудиоМастер"

**Вопросы, предложения, пожелания, а также материалы ты можешь
присылать по E-mail: mail@ostrov-legend.ru**

С.-ПЕТЕРБУРГ ГЛАЗАМИ САМОДЕЛЬЩИКА

OSTROV  **LEGEND**
магазин-салон

Магазин-салон «Остров Легенд» предлагает высококачественные комплектующие для аудио: Black Gate, Jensen, Nichikon, Audio Note, Sowter, Tamura, Cardas и т.п. Только на «Острове» - все для апгрейда и изготовления аудиоаппаратуры (помощь и консультации специалистов). Комната прослушивания. Большой выбор виниловых пластинок. Уникальные аудиотракты.

1999178, Санкт-Петербург, Васильевский остров, Средний пр., 47/34

www.ostrov-legend.ru

тел. (812) 325-46-42

Д.Андроников. Переделка CD проигрывателей, стыковка DAC и транспорта по шине I2S, 300B
http://members.nbc.com/spb_audio lynx_a@mail.ru,

«Spb Sound»

«Мы знаем секрет звука»

Ламповые усилители (в том числе на ГМ70), аудиотрансформаторы.

http://members.nbc.com/spb_audio/spbsound.htm spbaudio@mail.ru

(812) 327-51-15 доб. 126

(812) 327-51-16 доб. 126

«Avant Electric»

Разработка и производство звуковоспроизводящей аппаратуры высокого качества, включая усилители, акустические системы, межблочные и акустические кабели. Силовые, выходные и межкаскадные трансформаторы, конструкторы (kit) ламповых усилителей.

<http://www.avant-electric.com> avant@mail.admiral.ru

193019, СПб., пр. Обуховской обороны, д. 51

(812) 567-69-18, тел./факс: (812) 567-64-56

«Аркада» рада предложить Вашему вниманию большой выбор динамических головок и аудио аксессуаров для автомобильных и домашних аудиосистем.

www.arkada.com speakers@arkada.com

СПб, Московский пр., д. 181, 4 этаж

(812) 327-00-48, 327-90-48, (095) 737-09-67

«Malkov Lab»

Ламповые усилители, трансформаторы, акустические системы, кабели, доработка CD проигрывателей и др. аудиоаппаратуры

(812) 567-05-08

«DAOSound» High End кабели более 20 моделей (акустические, линейные, фоно, цифровые, сетевые), High End доработка усилителей, акустических систем, CD проигрывателей, магнитофонов.

(812) 321-80-98, пейджер 329-29-29 аб. 1234

Василий. Радиолампы, конденсаторы.

Радиорынок на Казакова,

тел. (812) 356-13-03

КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ -
ДУША...

СКОРО ЧИТАЙТЕ ЖУРНАЛ «АУДИОМАСТЕР»