

HI-FI & MUSIC

4-5' (8)
1996

ДЛЯ ТЕХ, КТО СЕРЬЕЗНО ОТНОСИТСЯ К ЗВУКУ



**секреты
CD-плейеров**

**еще одна
аудиосистема
или “подружка”
на уик-энд?**

**HIGH-END
третье
путешествие
в аудиофильский
рай**



усилители

...интегральные! ...недорогие!! ...лучшие!!

Тест

Special Edition

Недорогие
интегральные
усилители

Пол Миллер — убежденный аудиофил и непревзойденный знаток по части толкования графических зависимостей — предлагает лучшие комбинированные усилители не дороже \$450.

Надеюсь, вы полностью переварили результаты нашего гигантского теста CD-плееров в N2 за 1996 год. А как насчет совместимых с ними интегральных усилителей на десерт? Здесь наше меню весьма разнообразно - от моделей с дистанционным управлением, призванных угодить вкусу диванных лентяев, до конструкций с аскетическим набором функций для стойких энтузиастов. А между этими "кремовыми пирожными" и "сухими крекерами" заключен обширный ассортимент "низкокалорийных ватрушек", то бишь усилителей, пытающихся угодить и тем, и другим. И конечно же, секрет успеха кроется в искусстве "поваров".

Создателям многих из этих недорогих усилителей, особенно таких, чья цена не превышает \$300, было, как говорится, не до полета фантазии. Поскольку этим аппаратам уготовано судьбой работать с громкоговорителями из "грубой реальности", они должны иметь значительно больший запас мощности, чем, скажем, функционирующие с ними в паре CD-плееры. Поэтому все их схемы электропитания, каскады усиления и теплоотводящие радиаторы съедают львиную долю отпущенного бюджета. А уж то, что остается (если вообще остается), идет на установку предусилителя для MM-звукоснимателя, электропривод регулятора громкости и дистанционное управление.

Теоретически не существует причин, в силу которых "аудиофильское" качество звучания и наличие multifunctionального дистанционного управ-

ления не могут мирно сосуществовать в одном аппарате. Но на практике разработчикам недорогого усилителя приходится идти на всевозможные компромиссы, стремясь предложить функции на любой вкус.

Таким образом, в этом чрезвычайно напряженном секторе "Hi-Fi-кухни" наибольшим успехом пользуются обычно те усилители, в которых относительно простые ингредиенты используются наиболее изобретательным образом. Но я не хочу заранее выдавать все секреты. Лучше прочтите обзор и тогда вы узнаете, какое из этих блюд не пришлось нашим экспертам по вкусу, а после какого они шумно требовали добавки.

Как проводилось прослушивание

Разнообразие и объективность - основа достоверности результатов наших прослушиваний. Разнообразие достигается широким выбором музыкальных программ - от поп-, рок- и джаз-музыки до классики, женского вокала и народных мелодий. А объективность обеспечивается "слепыми" прослушиваниями тестируемой аппаратуры в составе испытанной и хорошо знакомой Hi-Fi-системы. Это позволяет сопоставлять полученные результаты. На этот раз были представлены знаменитый CD-плеер фирмы Sony CDP-715E, колонки AN-E фирмы Audio Note и соединительные кабели фирмы SILVER SOUNDS. Перед прослушиванием каждый усилитель тщательно прогревался с помощью генератора белого шума.

Еще одной особенностью нашей программы тестирования является одинаковый уровень громкости для всех моделей, что гарантирует прослушивание каждого усилителя на объективной и равноправной основе. Были созданы две отдельные группы экспертов. В начале каждого дня прослушиваний уровень громкости устанавливался в соответствии со вкусом одной из группы и далее оставался неизменным.

Звания "Лучшая покупка" и "Рекомендуемая модель" присуждались "слепым" жюри на основании качества звучания и стоимости до того, как объявлялась марка усилителя.

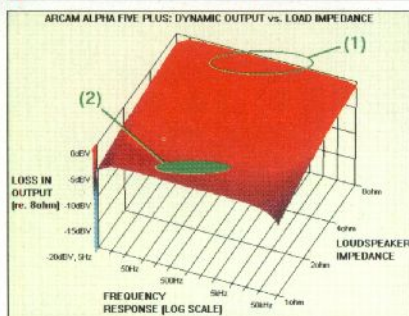
P.S. Цены московского рынка выделены красным цветом.

Список претендентов

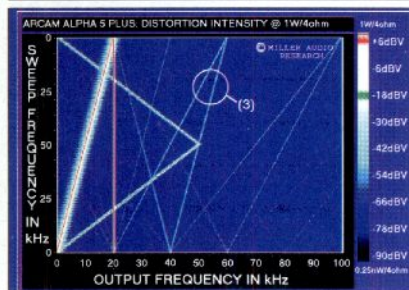
Arcam Alpha 5 Plus	\$370
Cambridge A1	\$150
Deva 125	\$380
Harman Kardon HK610	\$300
JVC AX-R5	\$300
Marantz PM-55SE	\$380
NAD 310	\$230
Pioneer A-300R	\$300
Rotel RA-930AX MkII	\$230
Sony TA-F246E	\$300
Technics SU-A600 Mk2	\$350
Yamaha AX-490	\$380

Результаты измерений

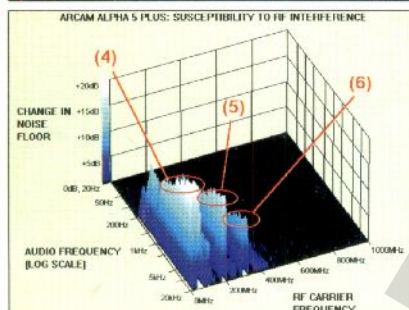
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Суммарные искажения



Подверженность РЧ-помехам



Значительная схожесть параметров Alpha 5 Plus и оригинального Alpha 5 свидетельствует о последовательности технической политики компании Arcam. И у новой модели главной положительной особенностью является необычайно "устойчивый" блок питания с большим запасом по току, обеспечивающий плоскую и протяженную выходную характеристику усилителя (1), которая остается таковой (в динамическом режиме) даже при самой низкоомной нагрузке. Поскольку этот 40-ваттный усилитель способен выдерживать пиковые броски мощности до 430 Вт, то он лучше других в этой ценовой категории подходит для работы с громкоговорителями, обладающими сложной характеристикой импеданса. Кроме того, в этой новой версии компании удалось снизить фоновые шумы и отношение сигнал/шум примерно на 1 дБ без изменения чувствительности по входу и коэффициента гармоник (около 0,003-0,006%). К тому же интермодуляционные искажения высоких порядков (3) располагаются далеко от звукового диапазона. К сожалению, несмотря на установленный в новой модели параллельно входу конденсатор, не удалось снизить восприимчивость Alpha к радиочастотным помехам при 50 МГц (4), 200 МГц (5) и 300 МГц (6). А это может привести к непредсказуемым результатам при работе с некоторыми CD-плеерами.

Arcam Alpha 5 Plus



Не новый, а лишь слегка модернизированный усилитель Alfa 5 компании Arcam был снова запущен в производство под знаком Plus вместе со своим братом Alpha 6. Каждый, кто попытается сравнить изображенный здесь аппарат с "простым" Alpha 5, окажется в затруднении, пытаясь найти хоть какое-то отличие у этого хорошо знакомого изящного корпуса, оборудованного регуляторами громкости, тембра и баланса, а также шестью аудиовходами, в том числе и входом для ММ-звукоснимателя. Правда, стараясь выжать из обновленного усилителя мощности бодее высокие параметры, Arcam улучшила его изоляцию от шумов и искажений, создаваемых иногда крупным и мощным блоком питания.

По утверждению фирмы, в Alpha 5 Plus силовой трансформатор с тороидальным сердечником более надежно экранирован, а усовершенствованные цепи питания обеспечивают большой запас по току для выходного каскада усилителя. И это подтверждается параметрами, показанными усилителем в лаборатории.

По качеству сборки Alpha 5 Plus ни в чем не уступает внешне схожему с ним, но более дорогому Alpha 6, хотя разница в \$150 выразилась в отсутствии дистанционного управления и применении комплектующих низкого качества.

Качество звучания

После очень жизнерадостного и открытого звучания усилителя НК610 компании Harman, сдержанные и печальные интонации Alpha 5 Plus подействовали на жюри отрезвляюще. Однако на наших экспертов произвели большое впечатление его сила и целеустремленность, а также подкупающая самоуверенность в звучании, несмотря на отсутствие легкости и прозрачности.

Так, "Sinfonia Concertante" Моцарта хотя и была цельной и энергичной, но со-

здаваемой звуковой картине не хватало объемности. "Моцарт в чулане", - заметил один из слушателей. То же самое было и при воспроизведении записи Фредди Хаббарда, где при отсутствии прозрачности и простора всё-таки сохранился неповторимый, страстный тембр саксофона, а также удивительное ощущение слаженности действий музыкантов. "И все же, совсем не плохо" - заключили эксперты.

Сигнал с аудиовхода ММ, менее отчетливый, чем со входа CD, "звучал не особенно динамично". Это вполне согласуется с "отсутствием динамического контраста", которым грешила и оригинальная модель Alpha 5. Поэтому Alpha 5 Plus, как и его предшественник, подключение колонок с ярким звучанием пойдет только на пользу.

Заключение

Несмотря на ровный тональный баланс и способность передавать очень тонкие музыкальные детали, в звучании модели Alpha 5 Plus явно ощущается осторожность и пространственная ограниченность. Создается впечатление, что его необыкновенно упрямый блок питания, позволяющий работать с самыми капризными акустическими системами, подавляет-таки веселость и энергию воспроизводимой музыки. К счастью, в другом усилителе компании Arcam, Alpha 6, и надежный блок питания и качественное звучание не являются взаимоисключающими вещами благодаря выходному фильтру, состоящему из резисторов и конденсаторов. Но печально то, что более дешевый Alpha 5 Plus лишен этой роскоши.

ВЕРДИКТ

- ▲ Некоторое улучшение по сравнению с предыдущей моделью.
- ▼ Отсутствие легкости и прозрачности угнетающе действует на слушателей.

Звучание ★★★★★
Качество/Цена ★★★★★
Цена \$370

Результаты измерений

Cambridge A1



В конце 19 века клиенты одной из конюшен в графстве Кембриджшир по заведенному там порядку сами не могли выбирать лошадей. Без споров и препирательств каждый ездил на том коне, которого ему выдавали. Хозяином этой конюшни был некто Хобсон, непреклонный человек, давший уже в наше время имя целой серии комбинированных усилителей, доступных проницательным покупателям со \$150 в кармане.

В нашем случае "выбор Хобсона" пришлось на модель A1, удивительно способный транзисторный аппарат, который, кстати, собирается в Китайской Народной Республике, а не в известном университетском центре, как это можно было бы заключить из его названия. Если бы A1 произвели в Кембридже, он стоил бы, наверное, никак не меньше \$300.

Оформление усилителя, довольно неприятное по стилю, соответствует конвертеру DAC Magic-1 и CD-плееру CD4 компании Cambridge. Простота здесь является главной особенностью, свидетельством чему может служить двоянный concentрический регулятор громкости, позволяющий обойтись без отдельного регулятора баланса. А предусилитель для звукоснимателя, обеспечивающий "ретро"-совместимость A1, поставляется за отдельную плату.

Более того, усилитель имеет модульную конструкцию с отдельными платами входов, регуляторов громкости и тембра, что упрощает его сборку и обслуживание. Входящий в комплект усилитель мощности, помимо оконечного каскада, построенного по схеме Дарлингтона, оснащен электронной защитой от перегрузок (см. результаты измерений) и шлейфовыми конденсаторами фирмы Siemens в схеме регулирования громкости звука.

Качество звучания

Усилитель A1 прослушивался сразу после неудачника PM-55SE компании Marantz и продемонстрировал более уверенное звучание, которое наше жюри сравнило с "долгожданным, но не вполне освежающим

ветром". У A1 есть что предложить слушателям: хороший частотный баланс, четко различимый бас, приятная, нефорсированная динамика и способность выделять тонкие музыкальные детали. Тем не менее, сложные этих положительных по отдельности качеств не всегда приводило к увлекательному звучанию.

Крис Айзек звучал выразительно, без небрежностей. И тем не менее, A1 казался "посаженым на цепь между двумя колонками", не обладая легкостью и энергией, столь необходимыми для придания реализма звучанию. Нежелание аппарата "сбросить оковы" проявилось также в неестественной манере солирующей скрипки в "Synfonia Concertante" Моцарта, которая звучала ясно и отчетливо, но без присущих ей непосредственности и виртуозности.

Голос Эдди Ридер, между тем, стремился подавлять тонкие детали музыкального сопровождения, вытесняя партии синтезатора на периферию довольно плоской звуковой картины со слабым стереозвучанием. Даже широко разнесенные по флангам инструменты в "Plexus" Фредди Хаббарда были вынуждены обращаться где-то между громкоговорителями, уменьшая тем самым объемность звучания. В общем, исполнение уверенное, но не всегда убедительное.

Заключение

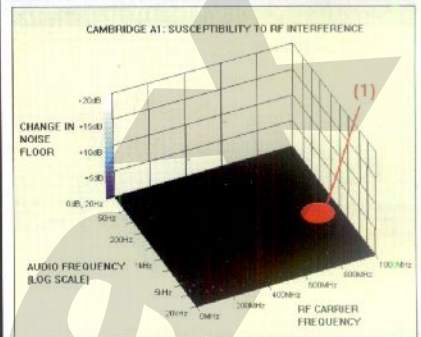
Еще не зная действительной цены усилителя A1, один из экспертов заключил, что "суля по звучанию, он не похож на дешевый усилитель. Скорее всего, это неудачно выполненный тяжеловес стоимостью около \$800: воспроизводит тонально чисто, но в музыкальном отношении - уныло". Справедливое замечание, особенно если принять во внимание

прямо-таки агрессивный характер схемы защиты Cambridge Audio. Однако при цене всего \$150, ориентированный на покупателя с ограниченными средствами, A1 не имеет конкурентов. Да и кто мы такие, чтобы спорить с Хобсоном?

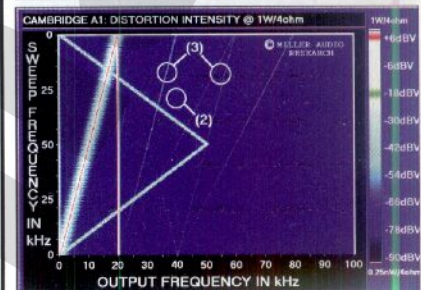
ВЕРДИКТ

▲	Ни одного явного порока...
▼	...столько же достоинств.
	Звучание ★★★★★
	Качество/Цена ★★★★★
	Цена \$150

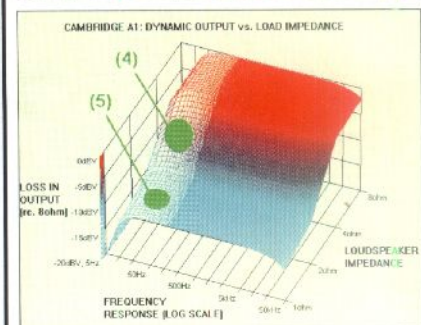
Подверженность РЧ-помехам



Суммарные искажения



Зависимость выходной мощности от импеданса АС

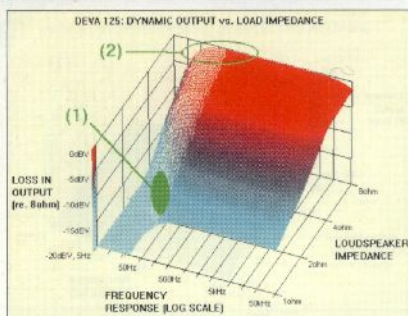


Сначала о хорошем. Схема инвертирования входного линейного сигнала обеспечивает вполне приемлемое подавление ультразвуковых шумов, что не позволяет радиочастотным помехам сильно загрязнять общую звуковую картину. Отсюда - ровная и чистая диаграмма (1). Гармонические искажения держатся в пределах 0,03-0,01% в большей части диапазона при выходной мощности 37 Вт и состоят, главным образом, из высокочастотных гармоник (2) и безобидных интермодуляционных колебаний (3). Здесь пока ничего плохого нет.

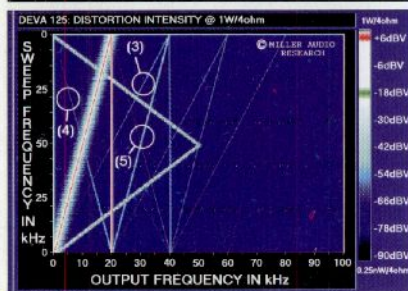
С помощью нашего нового метода измерений удалось обнаружить и графически представить причину "подавленного" состояния усилителя A1. На этой диаграмме мы видим последствия работы чересчур энергичной схемы защиты, которая, ограничивая ток (4), постоянно вносит в него помехи при работе усилителя на нагрузку ниже 4 Ом. При работе с реальным музыкальным сигналом выходное напряжение усилителя падает на 10 дБ (или в 3 раза), ограничивая пиковую мощность на уровне 27-29 Вт при низком активном сопротивлении (5), хотя теоретически эта цифра могла бы достигать 200 Вт, что диктует насущную необходимость применения с усилителем громкоговорителей с высокой чувствительностью.

Результаты измерений

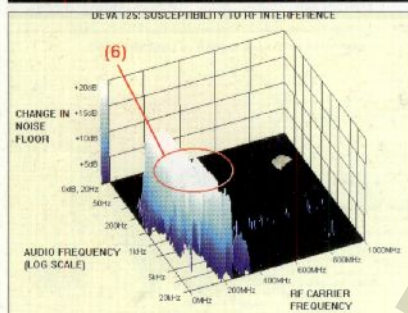
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Суммарные искажения



Подверженность РЧ-помехам



Как и в модели 310 компании NAD, в DeVa 125 используется однополярное питание, но в отличие от 310 у него отсутствует компенсация индуктивной составляющей нагрузки и довольно высокое выходное сопротивление (1,05 Ом), обусловленное последовательным включением в выходную цепь конденсаторов. Такой недостаток наряду с невысоким максимальным выходным током 3,5 А (что эквивалентно мощности 13 Вт при нагрузке 1 Ом) лишь усугубляет (1) преждевременный спад характеристики в басах (2). Это объясняет легковесное звучание DeVa 125 и подтверждает предположение, что к нему следует подключать только очень чувствительные колонки. Кроме того, испытания показали, что его выходная мощность в аудиодиапазоне составляет всего 15-21 Вт при нагрузке 8 Ом, что не соответствует паспортным данным. Коэффициент гармоник (всего 0,013% в середине диапазона) растет с повышением частоты (3), что вызывает заметные интермодуляционные искажения как внутри звукового диапазона (4), так и вне его (5). Соотношение сигнал/шум тоже довольно низкое (77 дБ), правда, оно может скрывать наиболее неприятные проявления радиочастотных помех (3), вызываемых некоторыми CD-плеерами.

DeVa 125



Хотя компания Morgan Audio Systems в течение последних трех лет экспортирует свои усилители DeVa в Азию, на европейском рынке они появились только сейчас. Самым младшим в этом модельном ряду является усилитель DeVa 125 - менее мощный вариант DeVa 600, оснащенный полным дистанционным управлением и ориентированный исключительно на экспорт.

Как можно заметить, аскетический набор его функций подчеркивается строгим внешним видом. У этого усилителя есть всего лишь регулятор громкости и шестиполосный селектор входов, поэтому он сможет работать только в составе такой же скромной аудиосистемы. На обратной стороне располагаются 4 мм разъемы (типа "banana") для подключения громкоговорителей.

Если снять с него матовый черный кожух, то становится ясно, что бюджет разработчиков DeVa 125 был очень ограниченным. Сразу видно, что компания Morgan не может удешевлять свою продукцию за счет массового ее выпуска, как, например, фирмы Arcam или NAD, не говоря уже о таких монстрах, как Sony и Technics. Это очень простая конструкция с однополярным питанием и выходным каскадом в интегральном исполнении Thompson. К тому же все пассивные элементы сигнального тракта, включая и важные конденсаторы для блокирования постоянной составляющей сигнала, имеют качество на уровне ширпотреба.

Мне, правда, до сих пор непонятно, какую роль играет установленное над дорожками линейных входов приспособление, напоминающее черный металлический экран. Насколько я могу судить, это всего лишь пустая пластмассовая коробочка, приклеенная к печатной плате.

Качество звучания

DeVa 125 субъективно более громогласный, чем остальные модели в этом обзоре. С первых минут он показал себя грубоватым, неуточенным исполнителем. Усилитель обрушил такое невероятное количество музыки на слушателей, что один из экспертов сравнил его звучание с "заградительным огнем легкой артиллерии".

Этот усилитель заставляет любое музыкальное произведение звучать "прыгуче-ритмично". Это очень подходит для фанк-записей наподобие Red Hot Chilli Peppers. Но в его исполнении и более размеренные композиции "бесцеремонно несутся к финишу, оставляя слушателей далеко позади".

Во вступлении к "Plexus" Фредди Хаббарда должен звучать рояль, создавая настроение всего произведения. Но у DeVa 125 свой взгляд на вещи, и прежде, чем мы успеваем понять, что происходит, следует шквал духовых инструментов, в котором к тому же было "больше бессилия, чем драматизма". "Synfonia Concertante" Моцарта напоминала аттракцион "Американские горки": музыка неслась, не переводя дыхания, от одного листа партитуры к другому, перескакивая через случайные детали и нюансы звуковой картины. Одним словом, своеобразное звучание - не отталкивающее, не скучное, а лишь очень возбужденное.

Заключение

Этот усилитель явно рассчитан на поколение, воспитанное на Beavis и Butthead. Любая музыка в его интерпретации начинает безудержно спешить. И даже если ваши уши достаточно тренированы для такой гонки, вечер, проведенный под аккомпанемент DeVa 125, вызовет ушачное сердцебиение.

Неожиданно один из слушателей обнаружил сходство этого музыкального натиска со звучанием другого усилителя, продававшегося несколько лет назад под маркой Ion. Насколько мне известно, в усилителе Ion тоже использовался однополярный блок питания, а один из его авторов сейчас трудится в Morgan Audio.

Конечно, "ускорение" DeVa 125 в значительной степени будет зависеть от выбора громкоговорителей. Худший вариант здесь - легковесные миниатюрные колонки. Если, конечно, вы не любитель "быстрой езды".

ВЕРДИКТ

▲ Повышает адреналин в крови.	★★★★★
▼ Изящество и утонченность нельзя приписать к его сильным сторонам.	★★★★★
Звучание	★★★★★
Качество/Цена	★★★★★
Цена	\$380

Harman Kardon HK610



Вслед за усилителем HK1400 исключительно с линейными входами, компания Harman выпустила по меньшей мере пять новых полных усилителей, в которых также отсутствуют входы для проигрывателей грампластинок. Совместимость с вертушками может обеспечить отдельный модуль PH600, оснащенный как MM- так и MC- входами. Но сам факт их отсутствия в базовых моделях лишний раз подчеркивает снижение популярности виниловых дисков в наши дни.

Будучи самым дешевым в этой серии, усилитель HK610 стоимостью \$300 в отличие от своих старших собратьев не имеет дистанционного управления. Но, тем не менее, он оборудован электронным коммутатором входов для подключения CD, тюнера, видео и дополнительных источников, хотя и управляется с помощью механического переключателя. Регулировка тембра низких и высоких частот, баланса каналов как всегда присутствует и, в соответствии с фирменной традицией, является дискретной.

Здесь нет интегральных микросхем - лишь элегантный симметричный усилитель мощности с высоким коэффициентом усиления. Его низкий уровень ультразвуковых помех позволяет отказаться от выходных индуктивных фильтров, придававших звуку неприятный оттенок. Вызывает, правда, сожаление тот факт, что переключение выходов AV на колонки осуществляется на передней панели, и соединение между селектором и выходными клеммами выполнено проводами длиной не менее полуметра.

Качество звучания

Энергичный и страстный, этот усилитель увлек нас с первых минут прослушивания. HK610 стал фаворитом всех членов нашего жюри, которое охарактеризовало его звучание как "необычайно чистое, ясное и живое". Ему удалось создать очень объемную звуковую картину композиции Эдди Ридера "Miramata". В глубине сценического простран-

ства ясно слышалась партия синтезатора, а парящие на переднем плане вокал и акустическая гитара буквально пленили нас своим живым трепетом.

Особенности инструментов и голосов передавались с "благожелательным энтузиазмом" и лишь едва заметным подчеркиванием вверх и вниз диапазона. Благодаря HK610 мы впервые услышали шетки в "Forever Blue" Криса Айзека. Наши эксперты отметили также мощный, чистый и отчетливый вокал, великолепно дополнявший виртуозную игру на гитаре, тугие струны которой повизгивали просто с удивительным реализмом.

Способность усилителя детально, почти по слоям, передавать необычайно объемную звуковую картину помогла раскрыть все великолепие "Symfonia Concertante" Моцарта. Расположенные в глубине сценического пространства духовые теперь отчетливо слышались за стеной струнных, состоящих из скрипок и виолончелей. Причем обе эти группы были ясно различимы на фоне плотной звуковой массы.

Звучание такого качества выдерживает самое пристальное изучение, "как-будто мы можем подойти к самой музыке и разглядывать ее сквозь увеличительное стекло", - сказал один из слушателей. "При этом в нем нет мертвящей стерильности", - добавил другой. Одним словом - великолепно!

Закключение

За исключением разве что модели 310 (NAD), замечательный HK610 был единственным усилителем, который напомнил нашим экспертам, почему они выбрали в качестве источника именно плейер CDP-715E фирмы Sony.

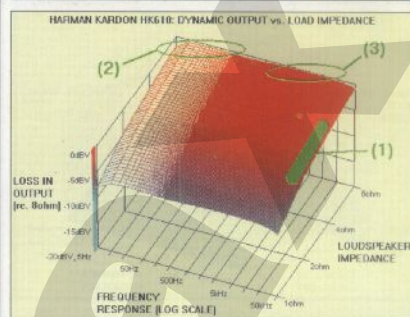
Так же как и этот CD-плейер, HK610 открывает доступ не только к самой музыке, но и к ее идее, предлагая неизменно захватывающее исполнение. Бурлящий, искрящийся и даже опяняющий HK610 сравнили с легким шампанским. И тот, и другой возбуждают, но лишь один получает звание "Лучшая покупка".

ВЕРДИКТ

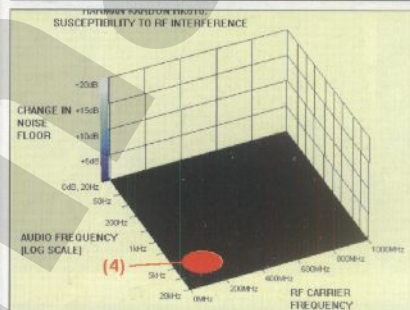
▲ Купите, но очень приятное и убедительное звучание.	
▼ Может оказаться слишком возбуждающим для людей со слабым сердцем.	
Звучание	★★★★★
Качество/Цена	★★★★★
Цена	\$300/\$300

Результаты измерений

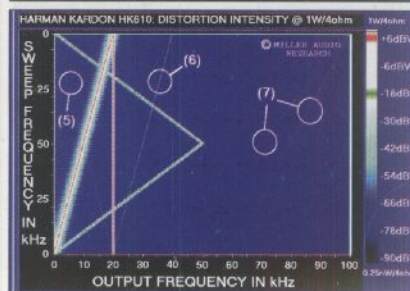
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Подверженность РЧ-помехам



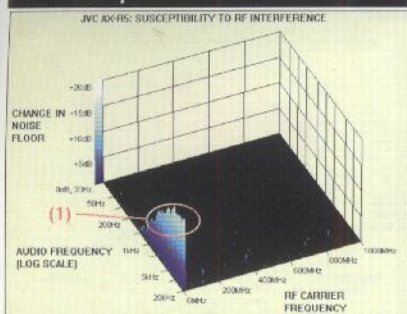
Суммарные искажения



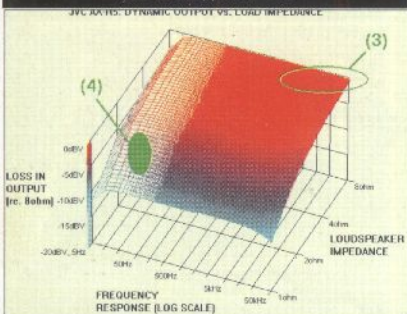
Утверждение компании Harman Kardon, что HK610 обладает "форсированным режимом по току", выглядит как всегда экстравагантно. А указанные в паспорте HK610 +/-30 А далеки от истины. На практике же собственная встроенная защита от перегрузок снижает выходной ток усилителя до 12,7 А, что позволяет его выходной мощности падать линейно с уменьшением сопротивления нагрузки (1). Это более предпочтительно, чем резкое "неприятное" АС с импедансом ниже 2-4 Ом. Обратите внимание на характерный подъем басов (2) в верхней части среднего диапазона (3), который был отмечен нашими экспертами во время слепого прослушивания. Между тем, полное отсутствие радиочастотных помех (4) лишней раз свидетельствует: чтобы получить желанный сертификат CE Mark (подтверждающий соответствие модели требованиям EMC) вовсе не обязательно ухудшать качество звучания. Этого можно достичь благодаря грамотным схемным решениям, а не грубой фильтрацией сигнала. Уровень шума в звуковом диапазоне довольно низкий -87дБ (с выходной мощностью 1 Вт при нагрузке 8 Ом), а коэффициент гармоник колеблется где-то около 0,008%, куда входят интермодуляционные искажения как в звуковом диапазоне (5), так и вне его (6), а также некоторые искажения более высокого порядка (7).

Результаты измерений

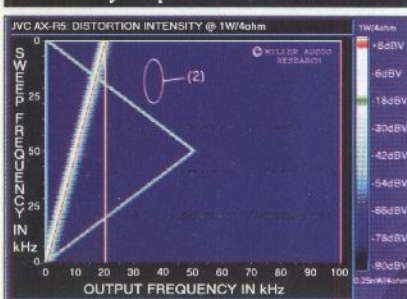
Подверженность РЧ-помехам



Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Суммарные искажения



Фактически, мы имеем усилитель, параметры которого укладываются в хрестоматийные рамки учебника, если не обращать особого внимания на звук. Все входные сигналы жестко отфильтрованы с тем, чтобы модель соответствовала сертификату ЕС, откуда один единственный всплеск интермодуляционных искажений в радиочастотном диапазоне (1).

Посредством правильной коррекции сигнала удается снизить коэффициент гармоник до 0,006%, а сигнал, пропущенный через ММ-вход, имеет еще более низкий коэффициент гармоник - 0,0025%. На среднем графике можно разглядеть наметки на интермодуляционные искажения второго порядка (2). И хотя на моем мониторе такие мелкие детали хорошо видны, в типографии они иногда "теряются". Так что поверьте мне на слово.

Уровень шумов также очень низкий (-99 дБ при выходном сигнале, составляющем 2/3 от номинального), хотя для указанной в паспорте выходной мощности в 50 Вт/8 Ом едва ли хватает ограниченного запаса по току в 8 А. На практике его растянутая выходная характеристика (3) плавно понижается с уменьшением сопротивления нагрузки от 8 до 2 Ом (предпочтительны громкоговорители с сопротивлением 4-8 Ом), а затем резко падает (4).

JVC AX-R5



Вопрос: что получится, если взять усилитель AX-372 (\$250) компании JVC и добавить к нему дистанционное управление и электронный селектор входов? Ответ - AX-R5 (\$300), более дешевый из двух новых моделей полных усилителей JVC, оборудованных, как утверждает фирма, "дистанционным AV-управлением". Но насколько я могу судить, в AX-R5 много аудио и очень мало видео, которое сводится лишь к тому, что один из его входов может предположительно подключаться к видеомagneтофону.

Это простой, но очень гибкий Hi-Fi-усилитель. Никаких VHS и S-Type-видеовходов, а лишь один ММ-вход, три линейных и два входа для магнитофонов. Причем их выбор осуществляется при помощи аккуратного поворотного селектора, украшающего правый край довольно насыщенной передней панели. Довершают картину кнопка тонкомпенсации, регуляторы тембра и баланса, а также регулятор громкости с электроприводом. Регулировать громкость и переключать входы можно с пульта ДУ.

В конструкции усилителя полно технических наворотов, позволивших рекламному отделу фирмы проявить себя. Например, усовершенствованный усилитель мощности класса Super-A, установленный на суперпрочном Z-пассе. Кроме того, здесь имеются два комплекта выходных клемм для громкоговорителей. Причем комплект "А" расположен под комплектом "В", потому что - цитирую: "Он находится на одном уровне с печатной платой, благодаря чему длина подводящих проводов к нему меньше". Я бы мог отнестись серьезно к этой сентенции, если бы не тот факт, что оба входа - А и В - подключены к селектору каналов с помощью одинаковых ленточных проводов длиной, по меньшей мере, сантиметров тридцать.

Качество звучания

По мере того, как мы прокручивали одну запись за другой, в отзывах экспертов и в звуках, издаваемых усилителем, росла неопределенность. Так, характерный голос Криса Айзе-

ка описывался то как "членораздельный", то как "обаятельный". Хотя сопровождение выглядело достаточно солидно.

Не удостоилась такой чести Эдди Ридер. Ее выразительное исполнение портилось излишним акцентированием протяжных нот, которые, в свою очередь, сливались с монотонным аккомпанементом синтезатора, создавая нежелательную смазанность звучания. Один из слушателей сравнил звучание этого синтезатора с гудением давно забытого меллотрона, что якобы привносит в записи колорит прогрессивного рока начала 70-х. "Прямо как YES", - подтвердил другой эксперт.

В отличие от Эдди Ридер, чье исполнение пострадало от чрезмерной интенсивности, запись Фредди Хаббарда звучала тускло и неинтересно. Ударные и саксофон воспроизводились достаточно реалистично, но общий эффект был слишком обыденным.

Ощущение эмоциональной отрешенности было еще заметнее при использовании входа ММ, когда огромный накал "Симфонических танцев" Рахманинова вдруг запросто как бы подменялся другой записью, которая, откровенно говоря, звучала хотя и прилично, но очень усыпляюще.

Закключение

Звучание AX-R5 явно не соответствует его роскошным составляющим. И хотя этот усилитель способен очень детально и внятно воспроизводить музыку, делает он это довольно механизированно. В своем благонамеренном отношении к деталям он никогда не пересекал ту невидимую грань, за которой и начинается подлинная музыка. "Подружка невесты, но не невеста" - было одно из суждений. Однако тем, кто во главе угла ставит удобства и всякие технические хитрости, стоит обратить внимание на этот усыянный ручками и кнопками аппарат.

ВЕРДИКТ

- ▲ Гибкая модель, достоверно и четко передающая детали.
- ▼ Вызывает досаду поверхность исполнения.

Звучание ★★★★★
Качество/Цена ★★★★★
Цена \$300

Marantz PM-55SE



Обычно логотип "Special Edition" ("Специальный выпуск") - это своеобразный знак качества, который присваивается аппаратам, созданным на основе серийных моделей, но с улучшенными параметрами. Однако, насколько мне известно, усилитель PM-55 никогда не существовало. А модель PM-55SE очень напоминает оснащенную дистанционным управлением модификацию модели PM-44SE MkII.

У PM-55SE тот же поворотный селектор входов MM, CD, тюнера и вспомогательных источников, тот же регулятор баланса и те же кнопки "мониторинга" цифровой/аналоговой записи и непосредственного выбора источников сигналов. Фактически, передние панели идентичны, только у 55SE регулятор громкости с электроприводом, а кнопка отключения звука перенесена на пульт ДУ. Ну и конечно, у PM-55SE есть "глазок" присмотра инфракрасного излучения на том месте, где у PM-44SE MkII было гнездо для наушников. Кстати, остальные кнопки на пульте ДУ RC-53 предназначены для управления совместимыми AV-компонентами.

Качество звучания

"Это было лучшее время, это было худшее время", - процитировал один эрудированный слушатель. "Угу, и меня это тоже сразило наповал", - пробормотал его грубоватый сосед. Оба они, как оказалось, имели в виду одно и то же - двойственное поведение усилителя при работе с линейным сигналом и с сигналом со входа MM. В первом случае нас откровенно разочаровало вкрадчивое, приторно-сладкое исполнение, "приправленное уксусом". Но во втором - мы порадовались, услышав "настоящее дерево" духовых инструментов, а также весомость, напор и роскошное чувство объема. "Это странно, - заметил один из наших экспертов, - на фоне сумбурного и одурманивающего звучания, которое несло с линейного входа".

Никто из экспертов не остановился на тональном балансе усилителя, предпочитая анализировать его необычный стиль исполнения. При воспроизведении с MM-входа "Cool Water" Джони Митчелл особенно отмечались весомость, напор и эффект присутствия, которые при переключении на CD-вход неожиданно исчезали. То же самое было и с "Sinfonia Concertante" Моцарта, когда тягучее звучание скрипок лишило оркестр формы, своеобразия и самой жизни.

Выделить в звучании PM-55SE какой-то определенный недостаток оказалось довольно трудно, так как оно было совершенно непредсказуемым. Поначалу Энди Ридер ублажала нас своим мягким и притягательным исполнением. Но постепенно звучание становилось все более жестким, грубым и навязчивым, что очень утомляет при длительном прослушивании. Всего пять минут, а какая разительная перемена!

Заключение

Опять мы столкнулись с усилителем "Специального выпуска" компании Marantz, который не смог произвести впечатления на умы и сердца наших экспертов. Это, по крайней мере, показало, что и конструкторы из Marantz и наши многоопытные слушатели абсолютно последовательны в своих взглядах, даже если они совершенно не совпадают. Тем не менее, постоянное участие компании Marantz в наших "беспощадных" тестах заслуживает уважения. Многие ее конкуренты после таких отзывов давно бы уже отказались от услуг нашего журнала и обратились бы к менее дотошным изданиям.

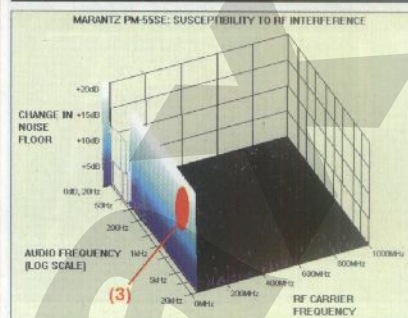
И тем не менее, я вынужден повториться. За внешне соблазнительным исполнением PM-55SE скрывается сумбуренность в звучании.

Его нельзя назвать дерзким или агрессивным, но и цельным, к сожалению, тоже. Если здесь уместны какие-то рекомендации, то компании Marantz следовало бы ориентироваться на замечательные параметры своих собственных CD-плееров CD-53 и CD-63.

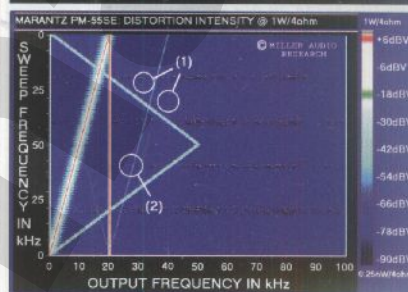
ВЕРДИКТ	
▲	Сигнал со MM-входа воспроизводится лучше, чем со входа CD.
▼	Слишком кисло-сладко для наших экспертов.
Звучание ★★★★★	
Качество/Цена ★★★★★	
Цена \$380	

Результаты измерений

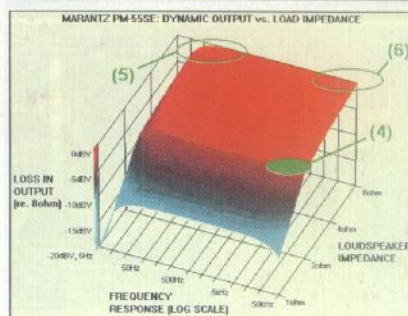
Подверженность РЧ-помехам



Суммарные искажения



Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Сравнение с PM-44SE MkII весьма показательно. Оба усилителя могут похвастаться очень низким уровнем искажений при выходной мощности 1 Вт (меньше 0,03%), состоящих в основном из безобидных гармоник второго порядка (1) и интермодуляционных искажений (2).

И тот, и другой усилители имеют высокое соотношение сигнал/шум 89-90 дБ (при 1 Вт/8 Ом). Кроме того, их отличает широкий частотный диапазон, простирающийся вплоть до нижней части радиочастотного диапазона (3). Между тем, входная мощность усилителя 56 Вт (при 8 Ом) и 92 Вт (при 4 Ом) отличается от этих же параметров, измеренных для PM-44SE MkII, максимум на 0,8 Вт (!). Другие характеристики тоже идентичны - допустимая перегрузка по входу +1 дБ и максимальный выходной ток в 17,6 А (что эквивалентно 310 Вт при нагрузке 1 Ом). Очевидно, что это наделяет PM-55SE способностью управляться со сложными и капризными громкоговорителями с сопротивлением вплоть до 2 Ом, после чего его динамический диапазон будет, вероятно, ограничиваться схемой электронной защиты от перегрузок (4). Здесь также заметны спад характеристики на низких частотах (5) и растущие высокие (6), причем первая особенность проявляется сильнее при использовании MM-входа.

NAD 31C DISTORTION INTENSITY @ 1W/4ohm

SWR DISTORTION INTENSITY IN kHz

OUTPUT FREQUENCY IN kHz

(4)

(5)

WILLEM-AARDE RESEARCH™

45dBV
48dBV
51dBV
54dBV
57dBV
60dBV
63dBV
66dBV
69dBV
72dBV
75dBV
78dBV
81dBV
84dBV
87dBV
90dBV
93dBV
96dBV

NAD 310



Быстрый и уверенный, NAD 310 представляет собой великолепное сочетание технической изощренности и юношеского энтузиазма. Этот, на первый взгляд, бесхитростный аппарат похож на волшебную шкатулку с секретом, изготовленную руками старых мастеров, умевших делать недорогие, но качественные игрушки. И затем, когда была утверждена цена в \$230, модель без особых усилий переместилась в разряд "Лучших".

ВЕРДИКТ	
▲ Более натуральное звучание, чем у большинства конкурентов в тестируемой группе. Быстрый, но не неустойчивый.	
▼ Несколько сужена звуковая картина. Отсутствует прозрачность в самом верхнем диапазоне.	
Звучание	★★★★★
Качество/Цена	★★★★★
Цена	\$230/\$240

Результаты измерений

Pioneer A-300R



Усилитель с таким названием немудрено принять за оснащенную дистанционным управлением версию модели A-300 или A-300X. Даже наш обозреватель попался на этом. На самом деле это вариант усилителя A-400X с меньшей выходной мощностью, что полностью согласуется с результатами "слепых" прослушиваний. Ни A-300, ни A-300X ни разу не удостоились признания нашего жюри. И только A-400X, а теперь и A-300R, смогли завоевать знаки отличия "Hi-Fi & Music".

У этой недорогой модели отсутствует отдельный селектор выходов на запись, имеющийся у A-300X и A-400X, хотя она оснащена тем же набором входов: ММ, линейный, CD, тюнера и два магнитофонных. Присутствующий в прежних моделях двохвостный регулятор громкости здесь заменен отдельным регулятором баланса каналов и ручкой регулировки громкости с электроприводом. Кстати, дистанционная регулировка громкости - единственная поправка лентям в этой модели.

С целью снижения акустических помех, внутренний микропроцессор питается от отдельного источника, который автоматически отключается, когда не нужен. Применяемые в модели A-400X технологии "токовое зеркало" и "обратная связь по току" были включены в схему модели A-300R "Wide Range Linear Circuit". В оригинальной схеме A-300 используется иная схема - "Super Linear Circuit".

Качество звучания

"Четкое, слегка сухое и рассыпчатое, - заметил один эксперт, - чем-то похоже на охлажденное "Шабли" в летний вечер". И действительно, это усилитель сочень чистым и свежим звучанием, для которого четкая передача вокала, холодного звона медных духовых и яркого мерцания струнных важнее теплого и уютного благозвучия.

Сигнал с ММ-входа воспроизводится несколько мрачнее, но это не уменьшает открытости и объемности звучания. Ясно, что эту деталь поставили не в последний момент. ММ-вход является более чувствительной, хотя и менее динамичной альтернативой линейному входу. Так, с его помощью была удачно и по-новому передана партия ударных в "Симфонических танцах" Рахманинова, хотя драматизм произведения был отражен не в полной мере. "Все же не так грозно и мрачно, как должно быть", - заключило жюри.

После переключения на CD-вход Крис Айзек зазвучал очень точно и аккуратно, хотя и пел на октаву выше, чем с другими усилителями, такими, как Sony. Четко передавались партия гитары и звуковой образ солиста, но слишком веселое и беспечное воспроизведение "Forever Blue" не давало возможности прочувствовать меланхолическое настроение этого произведения. С другой стороны, усиление верхних средних частот "сжимало" временные характеристики инструментов, особенно струнных, в "Synfonia Concertante" Моцарта, где они звучали слишком уж весело. Такова правда - с этим усилителем все звучит легко и беззаботно.

Заключение

Относится честно к замыслу музыкального произведения, но при этом затушевывает его темные стороны. "Усилитель нуждается еще в нескольких серьезных испытаниях, - заявил один из экспертов, - хотя бы для того, чтобы понять, что не вся музыка наполнена беззаботным счастьем." Рекомендуем A-300R в качестве натурального тонирующего средства для всех измученных жизненными стрессами. А дистанционную регулировку звука можно считать подарком.

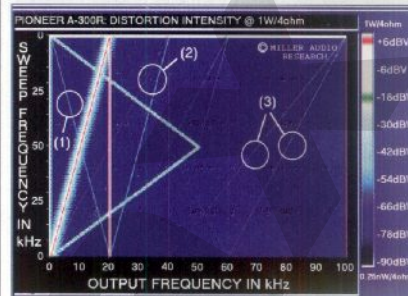
ВЕРДИКТ

▲ Живое, чистое и веселое звучание, без излишнего напора и агрессии.

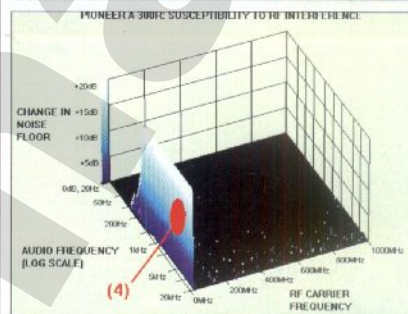
▼ Слишком уж беззаботный, полезно бы стать более серьезным.

Звучание ★★★★★
Качество/Цена ★★★★★
Цена \$300

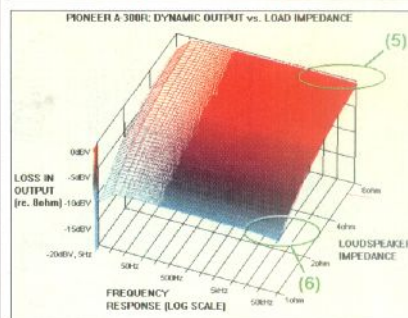
Суммарные искажения



Подверженность РЧ-помехам



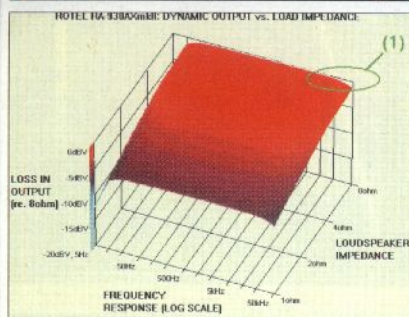
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



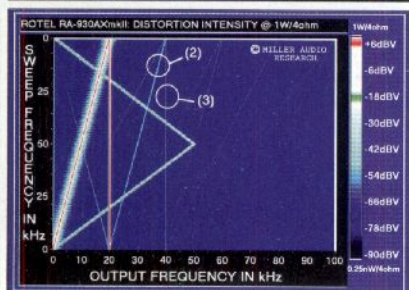
При 50-53 Вт на нагрузке 8 Ом и 70-81 Вт при 4 Омах усилитель A-300R имеет такую же выходную мощность, как его предшественник A-300X, а более высокий коэффициент гармоник (0,02%) делает его похожим на A-400X. На первой диаграмме мы видим относительно безвредные интермодуляционные колебания второго порядка и гармонические искажения как в звуковом диапазоне (1), так и вне его (2). Гармоники высокого порядка (3) подтверждают, что это, действительно, конструкция с умеренной или слабой обратной связью. Важно отметить, что все эти искажения сравнительно безопасны, хотя они оказывают влияние на характер звучания усилителя. Используемая Pioneer схема "Wide Range Circuit", проявила себя в мгновенном всплеске (4) на диаграмме восприимчивости к радиочастотным помехам из-за протяженной АЧХ в диапазоне высоких частот. Это заметно также и по расширенному диапазону высоких звуковых частот (5) на динамической выходной характеристике, причем такая тенденция сохраняется даже при работе на очень сложную нагрузку (6). В последнем случае снижение относительной мощности происходит равномерно и пропорционально уменьшению импеданса нагрузки, благодаря чему усилитель A-300R сохраняет свое яркое и бурлящее звучание.

Результаты измерений

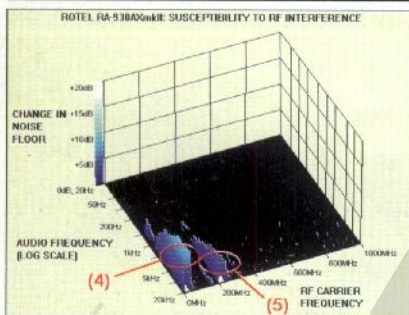
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Суммарные искажения



Подверженность РЧ-помехам



Хотя в обновленном RA-930AX нет ничего "неправильного", его характер в целом изменился, и это подтверждается различием в параметрах между RA-930AX MkII и MkI. Выходная мощность снизилась, особенно на высоких частотах, где, несмотря на вполне приличную характеристику (1), его долговременная выходная мощность падает с 75 Вт до 64 Вт (при 20 кГц/4 Ом). Между тем, коэффициент искажений возрос с обычных 0,006% до 0,02%, что подтверждается более отчетливыми интермодуляционными искажениями второго порядка (2) и гармониками (3). Выявилась совершенно неожиданная тенденция увеличения искажений третьих порядков по мере уменьшения нагрузки и выходной мощности. Это указывает на то, что характер звучания усилителя или его тональное окрашивание в значительной степени зависят от сопротивления громкоговорителей.

Rotel RA-930AX MkII



По утверждению фирмы Rotel, усилитель RA-930AX MkII - это модернизированная и более дешевая версия очень удачной модели RA-930AX, которая, в свою очередь, является прямым потомком знаменитой RA-820AX. Внешне модель MkII ничем не отличается от RA-930AX, но внутри она подверглась значительным переделкам.

Отсюда знакомая передняя панель с ручками регулировки баланса и громкости в окружении кнопок отключения регуляторов тембра, селектора входных и выходных сигналов. По словам компании Rotel, ей удалось снизить стоимость RA-930AX MkII благодаря сокращению расходов на производство, а не применению менее качественных компонентов.

Но как бы то ни было, оригинальный RA-930AX отличают от MkII три принципиальных изменения. Новые развязывающие конденсаторы в цепях питания линейных и ММ-предусилителей теперь подключаются к знаменитому выходному усилителю (разработанному фирмой Sanyo) через эмиттерные повторители. А главное, что операционный усилитель (Signetics), стоящий в линейном тракте, заменён тесакским эквивалентом TL072 с тем, чтобы, как считает Rotel, сделать звучание более мелодичным и улучшить звуковую картину.

Качество звучания

Это еще один усилитель, который на двух отдельных "слепых" прослушиваниях показал лучший результат при работе с ММ-входа, чем с CD. Удивительно, но ММ-вход более реалистично передавал объемность и динамику произведения, что подкреплялось к тому же приличными и уверенными басами. И наоборот, CD-вход огорчил менее приятным тембром, ограниченным динамическим диапазоном и уменьшением глубины стереоэффекта. А общая тональность при этом была охарактеризована как "немного блеклая и разбавленная".

Саксофон Фредди Хаббарда звучал размыченно и бесцветно, отказываясь развернуться в полную силу. Точно так же "Sinfonia

Concertante" Моцарта воспроизводилась "тонально очень ясно и аккуратно", но ей явно не хватало простора и драматизма.

Нельзя сказать, что CD с этим усилителем звучат слишком уж плохо. Но с винилового входа мы получили живое, весомое и яркое звучание классических инструментов в "Симфонических танцах" Рахманинова, которые наполняли помещение долгожданным ветром перемен. Переключение на CD-вход дало более "изношенное" звучание, которое лучше подходило для передачи печального вокала Криса Айзека или тонкой, но непосредственной и хорошо сфокусированной работы шепота. А вот при воспроизведении сложного, многопланового инструментального сопровождения в записи Эдди Ридера, Rotel довольно легко выходил из равновесия.

Закключение

Без сомнения, эта "модернизированная и более дешевая версия" RA-930AX модернизирована совершенно не в ту сторону. И некогда всеми любимого младенца - качество звучания - выплеснули из ванны вместе с мутной коммерческой водой. И хотя теперь усилитель RA-930AX стал более доступен по цене, снизились и его привлекательность для покупателей.

RA-930AX - "захватывающий, обладающий неумным энтузиазмом исполнитель, звучание которого изобилует музыкальными подробностями", в образе MkII превратился в скромный и неприятный аппарат и уже больше не блещет ярким или пусть даже беспорядочным, но увлекательным воспроизведением. Мне кажется, не случайно единственное счастливое исключение в виде ММ-входа оказалось и единственной не потерпевшей изменений особенностью усилителя. Так что старая присказка "не лезь, пока не сломалось" вполне справедлива.

ВЕРДИКТ

▲ Аккуратно, размеренно и консервативно звучащий усилитель.	
▼ Откровенно бледное и совсем неинтересное воспроизведение со входа CD.	
Звучание	★★★★★
Качество/Цена	★★★★★
Цена	\$230

Sony TA-F246E



Б азирующийся на прошлогодней модели TA-F244E, претендент этого сезона стоимостью \$300 имеет тот же массивный, но строгий внешний вид. Остался без изменений и собранный на полевых МОП-транзисторах оконечный усилитель. Главное, на мой взгляд, отличие - смена названия с TA-F244E на TA-F246E. Правда, ходят слухи, что еще используется совершенно новая схема предусилителя звукоусилителя и более высококачественные конденсаторы в выходной цепи. Возможно, играют свою роль новый трансформатор с тороидальным сердечником и блок питания, упрятанные где-то под перфорированной крышкой.

Кстати о перфорации. Меня удивила высокая температура (в основном выше 70°) теплоотводящих радиаторов внутри корпуса усилителя. Является ли это нормальной рабочей температурой TA-F246E, или просто ток смещения конкретно этого аппарата был установлен выше обычного, - неизвестно.

Повышение тока смещения и более насыщенное звучание обычно взаимосвязаны. Однако здесь из-за отрицательного температурного коэффициента полевых МОП-транзисторов перегрев редко вызывает термический уход параметров элементов и поломку усилителя в целом. Кстати, теплоотводящие радиаторы, кроме всего, каким-то образом призваны снижать вибрацию внутри усилителя.

TA-F246E оснащен отдельными селекторами входных и выходных сигналов, а также регулятором громкости. Но у него нет ни регуляторов баланса и тембра, ни тонкомпенсации. Просто усиление сигнала в чистом виде, без излишних наворотов.

Качество звучания

В звучании этого усилителя есть что-то ленивое и расслабляющее. Он искусно обольщает вас своей утонченностью, не выказывая при этом эмоций. Это свойство особенно заметно при работе с ММ-входом. Наш классический репертуар на винило-

вых дисках звучал очень сдержанно и отстраненно, провоцируя экспертов на такие высказывания, как "Рахманинов на якоре" или "изысканное спокойствие".

При работе с CD-плеером усилитель отличался ровным и, может, немного мягким тональным балансом. Однако из-за отсутствия азарта звучание хотя и было очень аккуратным, но как бы из-под палки. "Sinfonia Concertante" Моцарта была представлена очень хорошо, и это вызвало одобрение жюри, которое охарактеризовало звучание как "легкое, уверенное, опрятное и чистое, но не щедрое". Временами, как это было с гитарой в "Mirmama" Эдди Ридера, высокие ноты струнных могли звучать немного жестко, хотя и неагрессивно. Жесткость вообще является отличительной чертой TA-F246E, независимо от степени сложности исполняемого произведения.

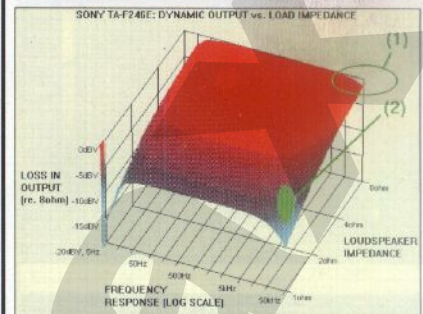
Запись Криса Айзека звучала насыщенно и мощно, а хриплый, с придыханием вокал делал его на этот раз необычайно похожим на Элвиса Пресли. Это было очень уверенное исполнение, показавшее TA-F246E с самой лучшей его стороны. Правда, четко сфокусированная звуковая картина не является особенностью этого усилителя. Голоса могут звучать немного расплывчато в очень открытом и объемном звуковом пространстве между колонками.

Заключение

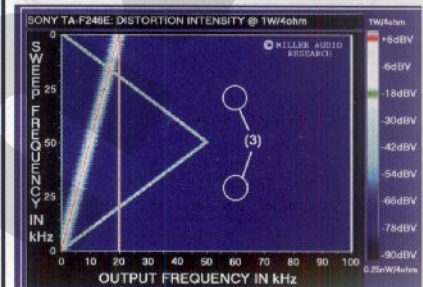
Благопристойное, изысканное, хотя и немного сдержанно-ленивое звучание TA-F246E несомненно придется по вкусу многим слушателям. Меня, правда, немного смущает повышенная рабочая температура выходного усилителя. Но в остальном этот аппарат обладает почти безупречным техническим здоровьем. А если добавить к этому традиционно высокие стандарты Sony на качество сборки и отделки при очень разумной цене в \$300, то становится ясно, почему мы рекомендуем его, как очень выгодное приобретение.

Результаты измерений

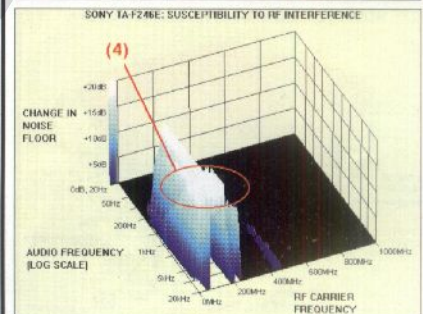
Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Суммарные искажения



Подверженность РЧ-помехам



Несмотря на некоторые уступки в угоду аудиофилам, фирма Sony умудрилась допустить пару серьезных промахов. Так, выходы на колонки, к примеру, переключаются с помощью встроенного реле, хотя выходной сигнал (импульсный ток которого может достигать 13,8 А) проходит часть пути по тонким медным дорожкам печатной платы. Этим объясняется относительно высокое (0,12 Ом) выходное сопротивление, которое в некоторых обстоятельствах может усилить небольшой спад высоких частот (1), заметный при сложной нагрузке (2). Высокочастотные искажения очень незначительны (3), а благодаря применению высоколинейной схемы со средними уровнями компенсации, коэффициент гармоник снижен до 0,003%. Однако хорошее соотношение сигнал/шум (91 дБ) не способно скрыть заметных всплесков интермодуляционных искажений, возникающих как отклик на помехи с частотой 100 МГц (4). С учетом того, что именно участок в районе 100 МГц является особенно "радиоактивным", этот технический недостаток должен быть устранен. Аналогичная проблема, кстати, была выявлена и у предыдущего TA-F244E.

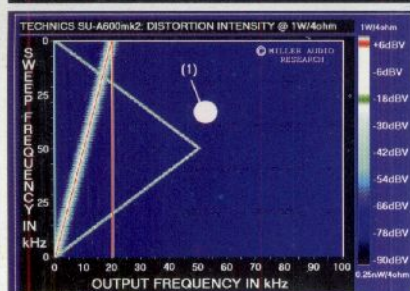
ВЕРДИКТ

- ▲ Мягкое, воздушное и очень детальное звучание.
- ✓ Временами излишне сдержанный. Не хватает энергии и напора.

Звучание	★★★★★
Качество/Цена	★★★★★
Цена	\$300

Результаты измерений

Суммарные искажения



Результаты измерений

Yamaha AX-490



Представленный компанией Yamaha как модель среднего класса, интегральный усилитель AX-490 является, тем не менее, самым гибким и самым мощным претендентом в этом 12-дорожечном состязании. Усилитель может похвастаться различными наворотами, и среди них - дистанционное управление регулятором громкости с электроприводом и таким же селектором двух магнитофонных входов, а также входов MM, тюнера, CD и вспомогательных сигналов. Но переключение входов здесь не электронное и не механическое. Вместо этого Yamaha применила шаговый двигатель, который поворачивает ручку выбора источников сигналов!

Однако неисправимые лежбоки будут опечалены, узнав, что селектор громкоговорителей, а также регуляторы низких, высоких частот, баланса и тонкомпенсация с пульта не управляются. Правда, пульт дистанционного управления (VR50590) может работать с совместимыми деками, CD-плеерами и тюнерами компании Yamaha.

Еще две имеющиеся здесь функции, обозначенные как "Pure Direct" и "CD Direct", на первый взгляд, противоречат друг другу. Но в принципе, они являются двумя вариантами так называемой TOP-ART-схемы фирмы Yamaha. Первый вариант позволяет подключиться, минуя входные и выходные цепи промежуточного усилителя. Во втором случае путь сигнала еще более прямой - мимо основного селектора входов непосредственно на симметричный усилитель мощности. Во время прослушивания мы использовали вариант "CD Direct."

Качество звучания

Если быть откровенным, то мнения экспертов относительно этого усилителя разделились. Такое иногда случается. И вот в этом редком случае "красный угол" описывал воспроизведение AX-490 как теплое и очень привлекательное, напоминающее "старую и трепетно хранимую семейную реликвию".

Между тем, "синий угол" отпарировал дерзким заявлением, что его начальственному басу и зажатому в тиски звучанию не хватает динамики.

По их же мнению, все воспроизводимые AX-490 музыкальные фрагменты поднимались или опускались до какого-то определенного динамического уровня, что заставляло, например, исполнителей "Sinfonia Concertante" Моцарта нестись как на пожар. Точно также они считают, что как только Эдди Ридер взяла первую ноту, сопровождение сразу притихло, хотя потом, когда она запела мягче, гитара, синтезатор и ударные снова ожили.

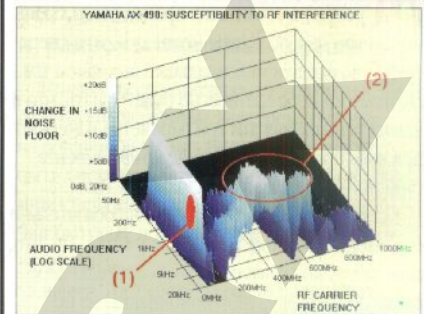
В свою очередь, "красный угол" ответил утверждением, что инструменты оркестра, сопровождающего Криса Айзека, были четко отделены друг от друга, а раздвоение записи Эдди Ридер пошло ей только на пользу. В конце прослушивания в "синем углу" все-таки признались, что им все больше нравится детальность звучания усилителя, но при этом выразили недовольство его периодическим стремлением издавать крик, рев и стук, сравнимый с топотом кованых сапог 44 размера. "Ну а в остальном - очень даже ничего", - добавили они.

Заключение

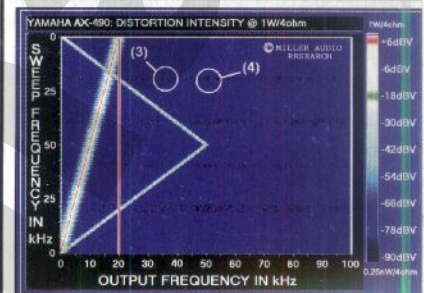
Если бы мы классифицировали усилители в соответствии с их функциональной гибкостью или по такому показателю, как количество ватт на единицу стоимости, то AX-490 почивал бы на вершине этой пирамиды. В действительности же, на наших "слепых" прослушиваниях в первую очередь принимается во внимание способность усилителя воссоздавать живую музыку.

Двойственная реакция наших экспертов не позволяет вынести однозначную оценку этому усилителю. Хотя я должен отметить, что ни один из "углов" не выказывал страстного желания присвоить AX-490 рекомендательный значок. Впрочем, спору нет - это очень удобный и довольно недорогой аппарат. Так что, если вам нужен усилитель, то почему бы не рискнуть?

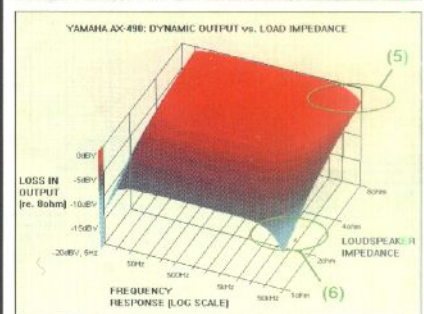
Подверженность РЧ-помехам



Суммарные искажения



Зависимость выходной мощности от импеданса АС



Утверждение компании Yamaha о более высоком отношении сигнал/шум с вариантом "CD Direct" подтверждены на испытаниях, где выявилось преимущество в 9 дБ над вариантом "Pure Direct". Обычно фоновые шумы усилителей остаются неизменными при переходе с одного входа на другой, но здесь мы столкнулись с ощутимой разницей между входами MM и CD.

К сожалению, расширение "динамического коридора" еще и усиливает подверженность усилителя хаотическому воздействию радиочастотных помех. Начальный всплеск (1) в самой верхней части диапазона вызывает меньше беспокойств, чем обширная возвышенность (2), указывающая на восприимчивость усилителя к радиочастотам в диапазоне 200-700 МГц. Именно с этим и связана неопределенность в субъективных оценках "слепого" жюри.

А вот вторая (3) и третья (4) гармоники интермодуляционных колебаний (0,003%) не имеют особых последствий. Выходная мощность 112 Вт/169 Вт (при 8 Ом/4 Ом) - просто роскошная, поэтому характеристика даже с легким понижением в самой верхней части диапазона (5) не может быть ухудшена более низкоомными громкоговорителями (6). Поэтому я не думаю, что разделявшее мнение наших экспертов связано с колонками.

ВЕРДИКТ

▲ **Выгодное приобретение с точки зрения выходной мощности и обилия "наворотов".**

✓ **Звучание вызвало неопределенные отзывы у экспертов.**

Звучание ★★★★★

Качество/Цена ★★★★★

Цена \$380

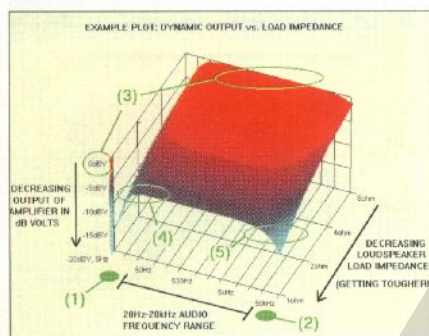
Расшифровка результатов измерений

Многих знатоков и энтузиастов Hi-Fi интересуют в усилителях прежде всего такие параметры, как выходная мощность, запас по перегрузке по входу и максимальный выходной ток. Поэтому им небезынтересно будет узнать, что в наших испытаниях эти три параметра измерены при фиксированной величине коэффициента гармонических искажений, равного 1%.

Кстати, повышение мощности не обязательно означает повышение качества звучания. Так что, если вам нужно подключить к усилителю либо сложную нагрузку, либо комбинацию из нескольких громкоговорителей, выбирайте аппарат с большим током, способный удваивать свою выходную мощность при переходе с 8-Омной нагрузки на 4-Омную.

К сожалению, усилители с мощными "несгибаемыми" источниками питания имеют и ограниченный запас по перегрузке. Этот параметр дает нам некоторое представление о максимально достижимом кратковременном броске мощности, который можно получить при воспроизведении особо динамичных музыкальных фрагментов.

График зависимости выходной мощности усилителя от импеданса АЕ



Здесь представлен новый, очень наглядный трехмерный график, который может быть весьма полезен при исследовании зависимости выходной мощности усилителя от сопротивления нагрузки. График показывает, как регулируется выходное напряжение усилителя с изменением частоты и активного сопротивления нагрузки. Он одновременно заменяет собой как обычную амплитудно-частотную характеристику (5 Гц-50 кГц), так и выходную.

Такие графики очень точно отображают АЧХ в диапазоне от сверхнизких басов (1) до частот намного выше порога слышимости (2), снятую в динамическом (а не статическом) режиме усилителя. Здесь каждый усилитель рассматривается как источник напряжения, максимальный динамический выход которого на 8-Омную нагрузку приведен к уровню 0 дБ (3). Такой подход позволяет непосредственно сравнивать "нагрузочную способность" усилителя мощностью, например, в 50 Вт с 200-ваттными или 15-ваттными моделями.

Независимо от своей номинальной выходной мощности, идеальный усилитель должен иметь достаточный запас по току, чтобы поддерживать постоянное напряжение на выходе при любой нагрузке. На нашем трехмерном графике такому усилителю соответствовала бы плоскость красного цвета, равномерно покрывающая его верхнюю часть. Такой усилитель смог бы одинаково легко и качественно работать с любыми колонками. Однако на практике выходной сигнал усилителя начинает снижаться (изменение цвета от красного к синему) по мере того, как активное сопротивление громкоговорителей падает с восьми Ом до четырех, двух и одного. На графике можно увидеть соответствующие изменения характеристики в басовой (4) и высокочастотной (5) областях, которые на слух воспринимаются как тональные искажения.

Заключение

"Лучшие покупки" и "Рекомендуемые модели"

Ничего необычного в том, что 50% усилителей в этом большом обзоре награждены знаками отличия различного достоинства. Удивительно то, что остальные 50% опустились значительно ниже "ватерлинии". Усилители AX-R5 (JVC), модернизированный Alpha 5 Plus (Arcam) и A1 (Cambridge) звучали слишком сдержанно, и поэтому не могли адекватно передавать музыку во всей ее полноте.

Эксцентричный DeVa 125 предложил легкий торопливый звук и продемонстрировал резкую нетерпимость к сложной нагрузке. За те же деньги усилитель PM-55SE (Marantz) представляется



лучшим выбором, хотя в процессе его прослушивания обнаружилось непоследовательное и противоречивое исполнение, которое могло ухудшаться в зависимости от источника и репертуара. После впечатляющего начала PM-55SE очень быстро сник.

Усилитель RA-930AX MkII (Rotel) - еще один "модернизированный и улучшенный" аппарат, который никак не мог настроиться на исполняемое произведение. Возможно, журналу "Hi-Fi & Music" стоит начать кампанию за возрождение RA-930AX в своем былом блеске "Лучшей покупки". Звучание усилителя AX-490 (Yamaha)

Таблица сравнительных характеристик

Интегральные усилители	ARCAM			CAMBRIDGE			DEVA			HARMAN KARDON			JVC		
	ALPHA 5 PLUS			A1			125			HK 610			AX-R5		
Макс. выходная мощность	50 Вт (1% гарм., 8 Ом)	1 кГц 60 Вт	20 кГц 56 Вт	20 Вт 35 Вт	1 кГц 37 Вт	20 кГц 37 Вт	20 Вт 15 Вт	1 кГц 21 Вт	20 кГц 20 Вт	20 Вт 50 Вт	1 кГц 52 Вт	20 кГц 52 Вт	20 Вт 50 Вт	1 кГц 49 Вт	20 кГц 49 Вт
Допустимая перегрузка по входу	85 Вт (1% гарм., 4 Ом)			53 Вт	59 Вт	57 Вт	16 Вт	33 Вт	28 Вт	74 Вт	79 Вт	78 Вт	76 Вт	79 Вт	78 Вт
Макс. выходной ток (5 мс, 1% гарм.)		+1.3 дБ (81 Вт)			+1.0 дБ (47 Вт)			+0.7 дБ (25 Вт)			+1.1 дБ (67 Вт)			+1.1 дБ (63 Вт)	
Выс. импеданс		20.7 А			5.2 А*			3.5 А			12.7 А*			7.8 А	
Коэф. демпфирования		0.054 Ом			0.047 Ом			1.05 Ом			0.073 Ом			0.101 Ом	
		147.9			169.6			7.61			110			78.9	
Разделение стереоканалов	CD/Aux	MM	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux	CD/Aux
	(1 кГц)	73 дБ	74 дБ	68 дБ	61 дБ	61 дБ	61 дБ	61 дБ	61 дБ	98 дБ	88 дБ	85 дБ	88 дБ	85 дБ	85 дБ
	(20 кГц)	48 дБ	47 дБ	43 дБ	34 дБ	34 дБ	34 дБ	34 дБ	34 дБ	75 дБ	63 дБ	62 дБ	75 дБ	62 дБ	62 дБ
Разделение каналов	(1 кГц, -20 дБ)	0.6 дБ	0.6 дБ	0.5 дБ	0.9 дБ	0.9 дБ	0.9 дБ	0.9 дБ	0.9 дБ	0.2 дБ	0.3 дБ	0.3 дБ	0.2 дБ	0.3 дБ	0.3 дБ
	(1 кГц, -60 дБ)	0.8 дБ	0.8 дБ	2.5 дБ	4.3 дБ	4.3 дБ	4.3 дБ	4.3 дБ	4.3 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ
Общая гарм. искажения	(0 дБ/Вт)	-86 дБ	-80 дБ	-98 дБ	-88 дБ	-88 дБ	-88 дБ	-88 дБ	-88 дБ	-82 дБ	-85 дБ	-92 дБ	-85 дБ	-92 дБ	-92 дБ
	(2/3 макс. мощ.)	-90 дБ	-81 дБ	-81 дБ	-78 дБ	-78 дБ	-78 дБ	-78 дБ	-78 дБ	-85 дБ	-85 дБ	-92 дБ	-85 дБ	-92 дБ	-92 дБ
ОСН интермод. искажения	(0 дБ/Вт)	-96 дБ	-83 дБ	-90 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-77 дБ	-96 дБ	-92 дБ	-77 дБ	-96 дБ	-92 дБ
	(2/3 макс. мощ.)	-100 дБ	-85 дБ	-77 дБ	-80 дБ	-80 дБ	-80 дБ	-80 дБ	-80 дБ	-77 дБ	-100 дБ	-94 дБ	-77 дБ	-100 дБ	-94 дБ
Уровень шума	(0 дБ/Вт)	-87.0 дБ	-81.8 дБ	-86.7 дБ	-76.6 дБ	-76.6 дБ	-76.6 дБ	-76.6 дБ	-76.6 дБ	-87.2 дБ	-85.3 дБ	-79.5 дБ	-87.2 дБ	-85.3 дБ	-79.5 дБ
	(2/3 макс. мощ.)	-99.0 дБ	-82.7 дБ	-90.3 дБ	-87.1 дБ	-87.1 дБ	-87.1 дБ	-87.1 дБ	-87.1 дБ	-98.7 дБ	-99.2 дБ	-81.2 дБ	-98.7 дБ	-99.2 дБ	-81.2 дБ
Уровень собств. шума		-76.4 дБ/В	-76.3 дБ/В	-70.0 дБ/В	-73.2 дБ/В	-73.2 дБ/В	-73.2 дБ/В	-73.2 дБ/В	-73.2 дБ/В	-75.1 дБ/В	-75.1 дБ/В	-75.1 дБ/В	-75.1 дБ/В	-75.1 дБ/В	-75.1 дБ/В
Выходная чувствительность		22.4 мВ	0.02 В	43 мВ	85 мВ	85 мВ	85 мВ	85 мВ	85 мВ	27 мВ	29.5 мВ	0.03 В	27 мВ	29.5 мВ	0.03 В
	(макс. макс.)	177 мВ	2.0 мВ	264 мВ	394 мВ	394 мВ	394 мВ	394 мВ	394 мВ	197 мВ	210 мВ	2.77 мВ	197 мВ	210 мВ	2.77 мВ
Сигнал перегрузки	(1 кГц)		107 мВ	5.3 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В
	(20 кГц)		1006 мВ	5.3 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В
	(50 кГц)		12180 мВ	5.6 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В	>16 В
Импеданс макс. на записи		9.4 В (disc) / 1.9 кОм		3.0 В (line) / 23.8 кОм	As source / as source	As source / as source	As source / as source	As source / as source	As source / as source	10.0 В (line) / 2.1 кОм			8.9 В (disc) / 635 Ом		
Выходная нагрузка		21 кОм/100 нФ 47 кОм/80 нФ		25 кОм/20 нФ	55 кОм/20 нФ	55 кОм/20 нФ	55 кОм/20 нФ	55 кОм/20 нФ	55 кОм/20 нФ	21 кОм/500 нФ			45 кОм/650 нФ 47 кОм/240 нФ		
Пост. напряжение на выходе, лев./прав.		0 мВ/-5 мВ		-21 мВ/-12 мВ	0 мВ/0 мВ	0 мВ/0 мВ	0 мВ/0 мВ	0 мВ/0 мВ	0 мВ/0 мВ	-24 мВ/-10 мВ			-1 мВ/-10 мВ		
Серийный номер		AL5021896		None!	111261	111261	111261	111261	111261	S253-07047			12900037		
Цена (долл. США)		370		150	380	380	380	380	380	300/300			300		

* При 2% гарм.

* Срабатывает защита





на поверку оказалось, скорее, странным, чем неудачным: в один момент оно казалось утрюмым, а уже в следующий - довольно привлекательным. К нему стоит присмотреться повнимательней.

SU-A600 Mk2 продолжает ряд моделей компании Technics, отмеченных разными наградами, предлагая веселый и оптимистичный, разве что чуточку неряшливый звук. Этот усилитель будет хорошо сочетаться со многими недорогими аудио-системами. Если вы ищете что-нибудь более расслабляющее и при этом не хотите слишком отдаляться от громких имен, то аппарат TA-F246E (Sony) будет прекрасным выбором. Его мягкое и тонко-прозрачное звучание может прийти по вкусу ищущему покоя слушателю.

Однако, если вы хотите получить от одного усилителя и жизнелюбность Technics, и нежную изысканность TA-F246E (Sony), то лучше, чем A-300R (Pioneer), вам не найти. Этот оснащенный ДУ младший брат A-400X звучит с невинным очарованием. То же качество является основным и у недорогого NAD 310. Этот маленький, но очень энергичный аппарат представляет собой нечто большее, чем пример изобретательности в удешевлении продукции. Его проникновенное и впечатляющее звучание возвращает фирму NAD на почетное место среди производителей недорогих моделей.

Но есть в тестируемой группе усилитель, который резко выделяется своей способностью создавать необыкновенно глубокую и объемную звуковую картину - качество, которого так не хватает большинству его конкурентов. НК610 (Naiman) - деловой и без прикрас аппарат, по праву заслуживший звание "Лучшей покупки".



Пояснение к графикам

Трехмерный график восприимчивости усилителя к радиочастотным шумам

Помимо всего прочего, на усилитель воздействуют различные электромагнитные излучения, источниками которых могут быть системы центрального отопления, люминесцентные лампы, CD-плееры и прочие бытовые и промышленные приборы и устройства.

На нашем трехмерном графике эти искажения показаны в виде выступающих областей, которые отражают чувствительность усилителя к радиочастотным помехам (в данном случае на частотах 160 МГц (14) и 420 МГц (15)). Опуская мысленно проекцию на ось звуковой частоты, можно видеть, что эти помехи будут прослушиваться при 5 кГц и выше, то есть в высокочастотном звуковом диапазоне.

График также показывает несколько меньшую восприимчивость усилителя к искажениям на частотах 270 МГц и 320 МГц (16). Отсюда следует вывод, что если он подвергнется электромагнитному излучению в каком-нибудь из этих диапазонов, то едва ли его звучание будет на высоте.

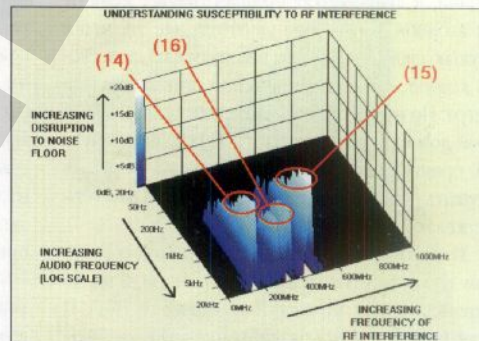
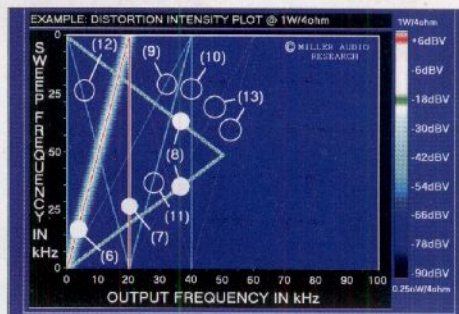


График интенсивности гармонических искажений

Вместо тестового сигнала одной частоты на усилитель подается три разных сигнала, что приближает испытания к "реальным условиям". Эти сигналы на графике показаны в виде линий разного цвета: сигнал с "качающейся" частотой 0-20 кГц (6, красный); фиксированный сигнал 20 кГц (7, красный) и еще один сигнал, примерно на 24 дБ ниже первого по уровню, с "качающейся" частотой в диапазоне 0 Гц - 50 кГц - 0 Гц (8, зеленый).

Тестируемые усилители подключаются к стандартной 4-Омной нагрузке, а выходная мощность устанавливается на уровне 1 Вт; как и при воспроизведении настоящей музыки, на выходе присутствуют гармонические и интермодуляционные искажения.

На приведенном здесь в качестве примера графике метками (9) и (10) обозначены вторые гармоники сигналов (6) и (7) соответственно. Интермодуляционные колебания или биение между сигналами (6) и (7) представлены одной половиной V-образной линии (11), вторая половина которой (12) располагается в звуковом диапазоне. Здесь также видны интермодуляционные искажения высоких порядков (13), субъективно более заметные на слух.



MARANTZ PM-55SE			PIONEER A-300R			NAD 310			ROTEL RA-930AX MK2			SONY TA-F246E			TECHNICS SU-A600 MK2			YAMAHA AX-490		
20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц	20 Гц	1 кГц	20 кГц
56 Вт	56 Вт	56 Вт	50 Вт	53 Вт	51 Вт	24 Вт	27 Вт	26 Вт	45 Вт	48 Вт	45 Вт	60 Вт	60 Вт	60 Вт	51 Вт	54 Вт	53 Вт	110 Вт	112 Вт	103 Вт
86 Вт	92 Вт	91 Вт	75 Вт	81 Вт	70 Вт	31 Вт	40 Вт	38 Вт	62 Вт	72 Вт	64 Вт	83 Вт	88 Вт	86 Вт	72 Вт	80 Вт	78 Вт	155 Вт	169 Вт	134 Вт
+1.0 дБ (71 Вт)			+0.9 дБ (65 Вт)			+1.5 дБ (38 Вт)			+1.2 дБ (64 Вт)			+1.1 дБ (77 Вт)			+1.1 дБ (70 Вт)			+1.4 дБ (155 Вт)		
17.6A			8.7A			12.0A			12.7A			13.8A			14.5A			17.7A		
0.038 Ом			0.070 Ом			-0.133 Ом			0.0034 Ом			0.115 Ом			0.068 Ом			0.021 Ом		
208.6			114			См. текст			2370			69.5			117.1			376		
CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux	MM	CD/Aux
88 дБ	87 дБ	81 дБ	78 дБ	71 дБ	66 дБ	81 дБ	79 дБ	65 дБ	64 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	58 дБ	64 дБ	64 дБ	65 дБ
63 дБ	62 дБ	55 дБ	54 дБ	56 дБ	39 дБ	56 дБ	53 дБ	40 дБ	39 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	37 дБ	39 дБ	39 дБ	41 дБ
0.5 дБ	0.6 дБ	0.5 дБ	0.6 дБ	0.4 дБ	0.6 дБ	0.0 дБ	0.1 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ	1.2 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ	1.2 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ	0.2 дБ	0.2 дБ	0.0 дБ
0.4 дБ	0.5 дБ	0.6 дБ	0.7 дБ	0.9 дБ	0.4 дБ	0.1 дБ	0.2 дБ	0.8 дБ	0.8 дБ	1.0 дБ	0.8 дБ	0.8 дБ	0.8 дБ	0.8 дБ	1.0 дБ	0.8 дБ	0.8 дБ	0.9 дБ	0.9 дБ	1.0 дБ
-94 дБ	-94 дБ	-76 дБ	-77 дБ	-68 дБ	-68 дБ	-75 дБ	-86 дБ	-88 дБ	-88 дБ	-97 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-97 дБ	-88 дБ	-90 дБ	-91 дБ	-91 дБ	-91 дБ
-94 дБ	-92 дБ	-75 дБ	-67 дБ	-67 дБ	-67 дБ	-73 дБ	-79 дБ	-95 дБ	-98 дБ	-98 дБ	-103 дБ	-103 дБ	-103 дБ	-103 дБ	-98 дБ	-88 дБ	-93 дБ	-94 дБ	-94 дБ	-94 дБ
-91 дБ	-87 дБ	-75 дБ	-74 дБ	-62 дБ	-62 дБ	-92 дБ	-88 дБ	-90 дБ	-90 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ	-99 дБ
-88 дБ	-87 дБ	-72 дБ	-62 дБ	-62 дБ	-62 дБ	-96 дБ	-85 дБ	-96 дБ	-96 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-89 дБ	-89 дБ	-92 дБ	-92 дБ	-92 дБ	-92 дБ
-89 дБ	-84 дБ	-87 дБ	-80 дБ	-91 дБ	-91 дБ	-81 дБ	-77 дБ	-82 дБ	-82 дБ	-80 дБ	-82 дБ	-82 дБ	-82 дБ	-82 дБ	-81 дБ	-81 дБ	-94 дБ	-94 дБ	-94 дБ	-94 дБ
-98 дБ	-96 дБ	-97 дБ	-98 дБ	-98 дБ	-98 дБ	-93 дБ	-93 дБ	-93 дБ	-93 дБ	-90 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-87 дБ	-91 дБ	-90 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ	-102 дБ
-78.5 дБ/В	-78.7 дБ/В	-78.7 дБ/В	-81.8 дБ/В	-81.8 дБ/В	-81.8 дБ/В	-67.4 дБ/В	-67.4 дБ/В	-67.4 дБ/В	-67.4 дБ/В	-77.0 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-75.5 дБ/В	-86.6 дБ/В	-86.6 дБ/В	-78.0 дБ/В
23.7 мВ	0,03 В	35 мВ	0,05 В	47,0 мВ	47,0 мВ	17,7 мВ	0,04 В	19,6 мВ	19,6 мВ	0,3 В	15,8 мВ	0,02 В	0,02 В	0,02 В	15,8 мВ	0,02 В	17 мВ	17 мВ	312 В	312 В
180 мВ	3,0 мВ	257 мВ	4,1 мВ	250 мВ	250 мВ	193 мВ	3,1 мВ	154 мВ	154 мВ	2,5 мВ	182 мВ	3,2 мВ	3,2 мВ	3,2 мВ	182 мВ	3,2 мВ	184 мВ	184 мВ	184 мВ	184 мВ
	186 мВ		5,4 В		5,4 В		178 мВ			146 мВ					195 мВ					134 мВ
	1545 мВ		5,1 В		5,1 В		1590 мВ			1279 мВ					1620 мВ					1033 мВ
	2003 мВ		4,6 В		4,6 В		3175 мВ			1420 мВ					2790 мВ					1340 мВ
11.2 В (disc) / 236 Ом			9.3 В (disc) / 1.4 кОм			8.5 В (line) / 2.05 кОм			11.0 В (disc) / 2 кОм			9.1 В (disc) / 1.24 кОм			10.6 В (disc) / 2.3 кОм			8.1 В (disc) / 1.9 кОм		
29 кОм/200 пФ 49 кОм/140 пФ			94 кОм/700 пФ 55 кОм/300 пФ			66 кОм/600 пФ			33 кОм/100 пФ 47 кОм/120 пФ			102 кОм/100 пФ 44 кОм/200 пФ			40 кОм/400 пФ 41 кОм/200 пФ			24 кОм/300 пФ 21 кОм/70 пФ		
-8 мВ/-7 мВ			0 мВ/0 мВ			0 мВ/0 мВ			+78 мВ/+80 мВ			+28 мВ/+44 мВ			-5 мВ/-4 мВ			-1 мВ/+7 мВ		
M2009519020250			PC9500032			M310N05007			512-24723			79858			0E5 дА03400			Y058265FRT		
380			300			230/240			230			300			350			380		