

журнал для любителей звука

CASSA

Март 1997

KLIPSCH Нестареющий
долгожитель

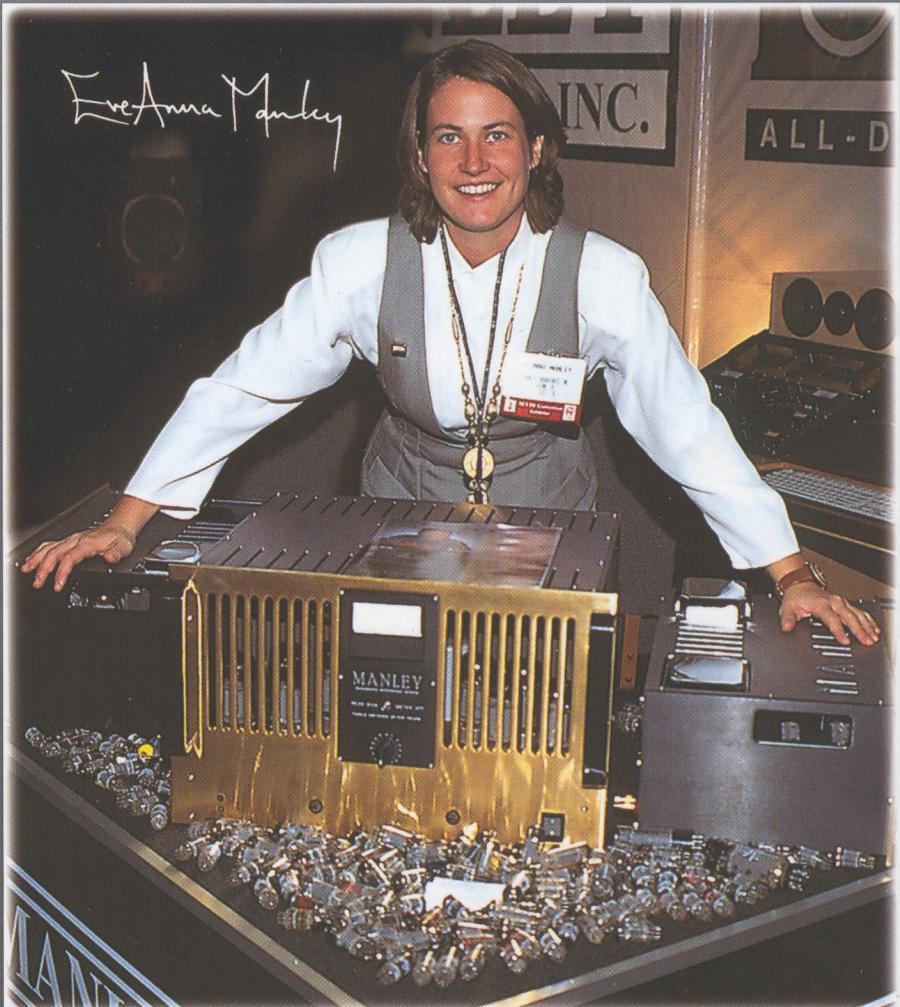
CD-ПЛЕЙЕР
MARANTZ 67SE

Картички
с двух
выставок

КТО ПОЛУЧИТ
DVD?
енды?

Датчанин
со шведским
паспортом

COPLAND



живой звук от
LIVING VOICE

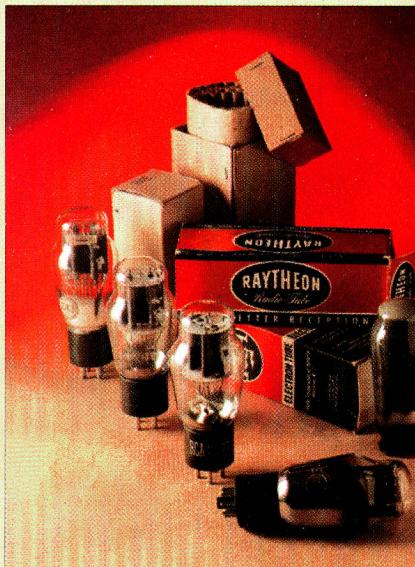
REVOX
ОБРЕТАЕТ БЫЛУЮ СЛАВУ

ГОСПОЖА

2A3

И ШЕСТЬ
ЕЕ СЕСТЕР

(Окончание, начало в февральском номере)



деталей. Однако и недостатки очевидны: относительно высокое внутреннее сопротивление лампы 6N7 (6H7C) – приблизительно 40 кОм в выбранной рабочей точке, да еще при большой величине сопротивлений анодных нагрузок драйвера (100 кОм), работающего на приличную входную емкость оконечных ламп, совсем не способствует хорошему прохождению высокочастотных составляющих сигнала (учтите, что по мере роста частоты помимо спада АЧХ разность фаз напряжений сигнала на сетках оконечных ламп становится отличной от 180 градусов).*

В усилителе AIF, как видно из схемы (см. рис. 1), применяются лампы ECC82, имеющие невысокий коэффициент усиления ($\mu=17$), но зато и низкое внутреннее сопротивление (порядка 7 кОм), при этом в анодных цепях используются нагрузки порядка 15–20 кОм. Кроме того, фазоинверсерными являются входные, малосигнальные каскады (что обеспечивает высокую линейность), после которых стоят два независимых драйверных каскада (кстати, фазоинверторы – это тема, заслуживающая отдельного обстоятельного разговора). Конечно, такая схема посложнее, но при качественной реализации теоретически она должна работать лучше, особенно в высокочастотной части спектра.

Исследование AIF позволило предполо-

жить, что с нижними басами могут возникнуть некоторые затруднения: выходные трансформаторы, собранные на сердечниках из Ш-образных пластин, достаточно компактны. За свой усилитель у меня таких опасений не возникало, ибо в его выходных, сетевых трансформаторах и дросселях фильтров используется почти 20 кг прекраснейшей отечественной трансформаторной стали и обмоточной меди.

Немного о питании. Оба канала AIF пытаются от общего источника анодного напряжения с мостовым полупроводниковым выпрямителем и П-образным C-R-C-фильтром (220 мФ – 47 Ом – 220 мФ). Накальные цепи всех ламп пытаются выпрямленным и слаженным напряжением, причем каждая выходная лампа имеет индивидуальное питание накала от отдельной обмотки сетевого трансформатора.

В своем усилителе я применил полностью независимое питание каналов с помощью двух одинаковых сетевых трансформаторов (с общим сетевым проводом – трехжильным с «евровилкой»). Питание накалов выходных ламп – переменным током, катоды соединены попарно-параллельно (по каналам). Общие, «земляные» провода обоих каналов изолированы от металлического шасси и соединяются с ним в одной точке (около входных разъемов). «Заземляющий» защитный провод сетевого шнура соединен только с экранирующими обмотками сетевых трансформаторов.

Сначала мы слушали звучание китайских триодов 2A3, затем советских – 6С4С и наконец – настоящих американских 2A3. Следует отметить, что через 10–15 минут прослушивания все присутствующие предложили снять китайские лампы с соревнований ввиду явного перевеса 6С4С и особенно 2A3 – RCA и 2A3 – Raytheon. На мой взгляд (правда, не разделенный экспертами), при замене 6С4С на 2A3 характер звучания изменился. Вместо мягкого, ненавязчиво-обтекаемого, я бы сказал, торжественного, появился чуть более резкий, очень яркий и жизнерадостный звук. Басы стали несколько четче, а отдельные высокочастотные составляющие иногда субъективно воспринимались как-то уж слишком гипертирофировано (что, впрочем, нельзя назвать призвуками, «металличностью» и т.п.).

Убедившись в достаточно высоком «творческом потенциале» 6С4С, мы сосредоточили свое внимание на ветеранах «высококачественного усиления», и все приведенные ниже оценки относятся именно к ним.

Что касается сравнения AIF и моего усилителя, то сразу бросилось в уши, что они вполне могли бы «сыграть дуэтом» (bi-amping), так как у AIF было явное преимущество в области средних и высоких частот, проявлявшееся в особой прозрачности звука (вот они, низкоомные драйверы!). Мой же «монстр» в той же части звукового диапазона звучал излишне гладко, «прилизано» и не так красочно. Зато в области басов все преимущества оказались на стороне самоделки: в то время как она «выдавала» мощные, упругие и «бархатные» басы (лично я благодаря этому усилителю впервые услышал ранее неве-

Итак, настал час, когда наши «фотомодели», показав себя во всей красе, должны были запеть. Впервые за 60 лет с момента их изготовления катоды, тихо зашелестев, накалились; заметались, вспыхнув слабым голубым светом, молекулы воздуха, навсегда исчезая в недрах геттера. Потоки электронов, повинуясь входному сигналу, устремились к анодам, с разгона врезаясь в них и отдавая им всю свою энергию.

Зазвучала Музыка.

Вам,уважаемые читатели, наверное, будет интересно узнать, как спели 60-летние 2A3, «портреты» которых украсили февральский номер нашего журнала (причем не таких же, а именно тех самых). В течение нескольких дней эксперты-консультанты Гала-салон Г. Чикнаверов и С. Чуринов, а также редактор журнала «Class A» А. Фрундяян и я изучали звучание двух усилителей на лампах 2A3 и их аналогах. В наличии имелись лампы 2A3 RCA и 2A3 Raytheon (выпуска 1937 – 1939 гг.), отечественные 6С4С (1958 г.) и современные китайские лампы с октальным цоколем без какого-либо клейма на колбе, по всем внешним признакам также представляющие собой 2A3. С помощью измерителя параметров лампы заблаговременно были подобранны попарно. Для большинства испытанных 2A3, несмотря на их почтенный возраст, это было первое в их жизни включение; 6С4С же успели в юности послужить родине в составе блока питания самолетного радиолокатора, но тем не менее находились в прекрасной форме.

2A3 прослушивались как в усилителе Audio Innovations First (будем называть его AIF), так и в усилителе, изготовленном вашим покорным слугой долгими зимними вечерами на кухне в строгом соответствии со схемой из книги «RCA Receiving Tube Manual» (RCA), приведенной в прошлом номере журнала. 6С4С прослушивались только RCA (по причине отсутствия в AIF требуемых накальных напряжений; в самодельном усилителе в экспериментальных целях была предусмотрена возможность оперативной замены ламп 6С4С на 2A3 и наоборот).

Чтобы меня как автора самоделки не обвинили в пристрастном отношении к экспертизе, постараюсь в основном осветить технические аспекты, а по поводу способности этих ламп передавать эмоциональную и художественную стороны музыкальных произведений предоставим слово Г. Чикнаверову.

Оба усилителя имеют сходную идеологию (рис.1 иллюстрирует принцип построения схемы усилителя AIF, см. также схему в первой части статьи. В моем усилителе по сравнению с данной схемой входной каскад на 6S7N отсутствует, а входной сигнал через регулятор громкости подается прямо на сетку 6N7 (или 6H7C), при этом усилитель имеет чувствительность 1,4 В). По моему мнению, некоторые особенности звучания этих усилителей объективно вытекают из особенностей их схем. Так, в схеме RCA один двойной триод с относительно большим коэффициентом усиления ($\mu=35$) выполняет функции и каскада основного усиления по напряжению, и фазоинвертора, и драйвера. Несомненным достоинством такого решения является простота и минимальное количество

домые мне нюансы голоса Армстронга), АИФ басами «давился» напрочь, отказываясь в эти моменты воспроизводить и все остальное. Этот эффект связан, как мне кажется, в частности с превосходным качеством отечественной трансформаторной стали (поскольку при габаритах, лишь несущественно превышающих габариты трансформаторов АИФ, мои трансформаторы проявили себя ощутимо лучше). Кстати, многим самодельщикам известно, каким высоким качеством обладают трансформаторы «Прибоя» во многом благодаря сердечникам из отечественной стали марки Э-360.

Кроме того, у обоих усилителей (у моего в большей степени) была замечена склонность к компрессии сигнала, но это скорее всего было связано с малой выходной мощностью усилителей и недостаточной чувствительностью использовавшихся АС «Caruso» (88дБ/Вт/м).

В общем, по интегральному критерию качества я бы ни один из этих усилителей не назвал безусловным победителем в силу некоторых очевидных недостатков, хотя и различных. Тем не менее оба усилителя звучат очень приятно и музыкально.

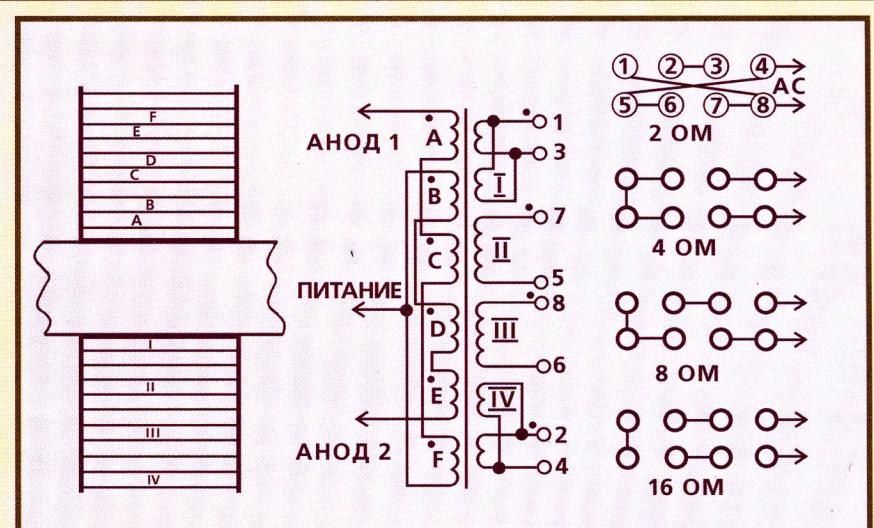
Хочу предупредить энтузиастов, готовых броситься очертя голову в мир усили-телей на прямонакальных триодах (2А3, 6С4С, 300В и тому подобных), что при кажущейся примитивности усилители эти не так просты и могут порождать ряд трудно-разрешимых проблем (например, порой совсем не просто бывает согласовать их с имеющимися АС, поскольку АС должны быть не только высокочувствительными, но и достаточно хорошо задемпфирован-ными, в противном случае АС, хорошо звучавшие с транзисторным или лампово-ым усилителем с глубокой ООС, «в ру-ках» простенького триодного усилителя могут превратиться в орудие изощренных пыток слушателя. Для тех, кого возмож-ные трудности не испугают и первое разо-чарование не остановит, привожу конст-руктивные данные своих выходных транс-форматоров.

Конструкция обмоток этих трансформаторов не является оптимальной с точки зрения строгой теории, но зато обеспечивает возможность подключения к усилителю АС с номинальным сопротивлением 2, 4, 8, 16 Ом, при этом во всех вариантах коммутации секций выходной обмотки сохраняется максимально возможная степень магнитной связи между первичной и вторичной обмотками (т.е. минимальна индуктивность рассеяния). Учтите, что независимо от номинального сопротивления ваших АС необходимо попробовать все варианты соединения выходных клемм усилителя. Вполне может быть, например, что ваши 4-омные АС будут лучше звучать при переключении усилителя «на 8 Ом» и т.д.

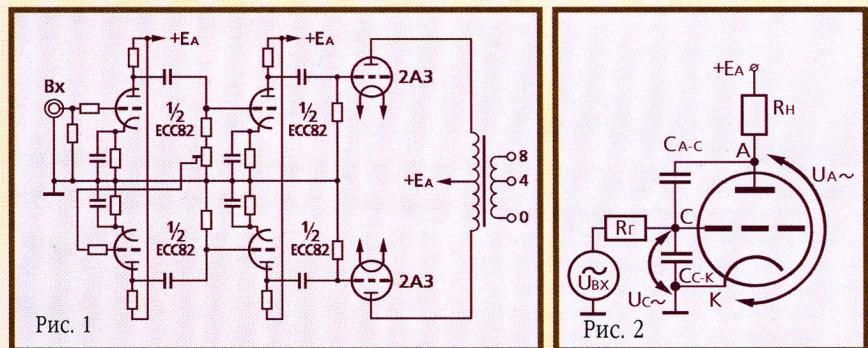
Автор выражает благодарность старейшим работникам факультета радиоэлектроники МАИ Н.П.Шулике и И.В.Бисенеку за помощь в работе над макетом усилителя RCA.

Н.Трошкин

Всего два дня детище Никиты Трошкина гостило в Гала-салоне. За это время я успел полюбить это дитя почти так же, как и его старшего брата Audio Innovations First. Я постараюсь просто поделиться впечатлениями от музыки, «представленной» нам системой, сердцем которой являлись поочередно RCA и



Сердечник УШ 30х50, пластины толщиной 0,35 мм из стали Э-320, сборка вперекрышку. Обмотки: секции А, В, С, D, E, F – по 450 витков ПЭВ-2 0,27 мм; секции I, IV – по 25 витков ПЭВ-2 0,72 мм, намотанных в два провода; секции II, III – по 50 витков ПЭВ-2 0,72 мм. Изоляция: межобмоточная – один слой лакокарти и два слоя лавсановой ленты толщиной 0,05 мм, межслойная – конденсаторная бумага толщиной 0,02 мм.



к рис.2: R_г – внутреннее сопротивление источника сигнала;
C_{a-c} – емкость «анод-сетка» (проходная);
C_{c-k} – емкость «сетка-катод»;
U_a – переменная составляющая напряжения на аноде;
U_c – переменная составляющая напряжения на сетке.

*** Примечание.** Спад АЧХ на высоких частотах усугубляется из-за так называемого «эффекта Миллера», которым объясняются: 1) уменьшение усиления каскада с общим катодом при повышении частоты сигнала; 2) зависимость этого уменьшения от выходного сопротивления предыдущего каскада; 3) значительно большая емкостная составляющая входного сопротивления каскада с общим катодом, чем кажется на первый взгляд. Рассмотрим упрощенную схему (рис. 2). Мы видим, что в каскаде присутствует частотнозависимая отрицательная обратная связь через проходную емкость C_{a-c} . Напряжение этой ООС подается с анода на сетку и выделяется на сопротивлении источника сигнала R_g . Очевидно, что эта ООС:

а) вызывает уменьшение усиления каскада с повышением частоты входного сигнала
б) это уменьшение тем существеннее, чем больше величина R_g .

А теперь рассмотрим емкости, на которые нагружен источник сигнала. Во-первых, это входная емкость C_{C-k} , во-вторых, часто не принимаемая в расчет, но тем не менее реально существующая динамическая емкость. На промежутке управляющая сетка – катод действует напряжение U_C . Между анодом и катодом напряжение U_a . При этом оба этих напряжения связаны через коэффициент усиления каскада μ : $U_a = -\mu U_C$. Как мы видим, относительно емкости C_{a-c} эти напряжения складываются, и результирующее напряжение на ней составляет $U_c(\mu+1)$. Соответственно ток через C_{a-c} , потребляемый от источника сигнала, будет в $(\mu+1)$ раз больше, чем если бы эта емкость была включена между сеткой и «землей». Иными словами, это эквивалентно включению дополнительной параллельной емкости, равной $C_{a-c}(\mu+1)$. Таким образом, источник сигнала работает на полную входную емкость каскада $C_{bx} = C_{C-k} + C_{a-c}(\mu+1)$, а эта величина может быть довольно значительной. Например, для лампы 2A3 $C_{C-k} = 9 \text{ пФ}$, $C_{a-c} = 18 \text{ пФ}$, $\mu = 4,2$, следовательно, $C_{bx} = 9 + 18(4,2+1) = 102,6 \text{ пФ}$. Согласитесь: значение немалое. В частности, эффект Миллера в выходных каскадах является причиной неудовлетворительной работы фазоинверторов, которые одновременно выполняют роль драйверов. Давайте не будем забывать об этом!

AlF. Я смело могу говорить об усилителях, поскольку система мне хорошо знакома: транспорт Audiomeca Mephisto, конвертор Audiomeca Ambrosia, колонки Opera Caruso, кабели Gala Cable и Cogan Hall. Естественно, это не тест, чтобы протестировать компонент, мне нужно «пожить» с ним недельку-другую, переслушивать на нем кучу любимых и новых дисков, меняя по ходу действия остальные

компоненты. К сожалению, ни один журнал не проводит корректных тестов регулярно. Один из немногих положительных примеров – тест Г. Микаэляна в «Аудиомагазине» №4 за 1996 г. В большинстве же случаев результаты тестирования высосаны из пальца после двух-трехчасового прослушивания. Итак, поделюсь впечатлениями от двухдневного прослушивания. Вначале было прослушано по одно-

NAD

Hi-End компоненты по доступной цене (проигрыватели компакт-дисков, проигрыватели виниловых дисков, тюнеры, кассетные деки, усилители, ресиверы, акустические системы, компоненты Домашнего Кинотеатра).

ONKYO

новаторство, качество, абсолютная надежность (проигрыватели компакт-дисков, проигрыватели виниловых дисков, кассетные деки, усилители, тюнеры, ресиверы, компоненты Домашнего Кинотеатра)

TEAC

одинаково высокое качество аппаратуры для профессионалов (под маркой TASCAM) и для дома по доступной цене (кассетные деки, проигрыватели компакт-дисков, CD транспорты, DA конверторы, усилители)

AMC

полная линия Hi-End компонентов с великолепным соотношением цена/качество (усилители, проигрыватели компакт-дисков, CD транспорты, D/A конверторы, компоненты Домашнего Кинотеатра, тюнеры, акустические системы)

Sound Dynamics

акустические системы всех ценовых диапазонов

Mirage

знаменитые во всем мире уникальные биполярные акустические системы

Classe Audio

Hi-End компоненты из Канады (усилители, проигрыватели компакт-дисков, CD транспорты, D/A конверторы, компоненты Домашнего Кинотеатра)

VAC

знаменитые Hi-End ламповые усилители, CD транспорты, D/A конверторы

Exposure

английские Hi-End усилители от Джона Фарлоу (Pink Floyd, Supertramp)

Golden Tube

ламповые усилители класса Hi-End

Castle Acoustics

высококачественные акустические системы из Англии

ForSell

универсальная аппаратура класса Hi-End (ламповые и транзисторные усилители, проигрыватели компакт-дисков, CD транспорты, D/A конверторы, проигрыватели виниловых дисков, акустические системы)

EAD

пionер в области цифрового звука. Компоненты домашнего кинотеатра нового формата AC-3 (проигрыватели компакт-дисков, CD транспорты, D/A конверторы, видео транспорт, AC-3 THX Dolby Pro Logic процессор)

Lexicon

AC-3, THX Dolby Pro Logic процессоры, усилители

Vidikron

все для Домашнего кинотеатра (проекторы, LCD проекторы, экраны, мониторы, highlights, line doubler)

Thiel

акустические системы, которые удовлетворят вкусы самых взыскательных ценителей музыки

Wilson Audio

легенда звука (эксклюзивные акустические системы класса Hi-End)

Dunlavy

акустические системы класса Hi-End из Америки (единственный дистрибутор компании в Европе находится в Москве)

Clarion

мировой лидер в производстве автомобильной аудиотехники

Vampire Wire

высококачественные акустические и межблочные кабели различной ценовой категории

Straight Wire

акустические и межблочные кабели высочайшего качества

Transparent

высококачественные акустические и межблочные кабели, фильтры

Compact Dynamics

аксессуары для улучшения качества звучания компакт-дисков

Представляем своих дилеров

"Фортуна" Москва (домашний театр)	095) 252-0396	Магазин "Экран Экспресс" Киров	(8332) 69-4547
Салон "СТС CAPITAL" (домашний театр)	918-0791	Магазин "Аккорд" Тольятти	(8469) 26-5414
"Норма" Москва	336-7600	"Невская 2" (Clarion)	
"Салон Звука" Москва	137-0264	Волгоград	(8442) 37-8283
"KIT" (ВВЦ) Москва	181-0204	Фирма "РИАН", магазин "Мелодия"	
Магазин "Зенит Hi-Fi" Москва	268-0396	Воронеж	(0732) 33-2988
"Аудио Дизайн" Москва	235-6496	Торговая компания "Резалт"	
"Сатури" Москва	181-9453, доб. 3	Воронеж	(0732) 36-5458
Магазин "С Центр +"	240-0304	Салон "Техника"	
Магазин		Нижний Новгород	(8312) 33-5655
"Восход-Электроника" Москва	258-8567	"Gibson" (Clarion)	
"БИЛ Клуб" Москва	212-6570	Нижний Новгород	(8312) 22-8991
"Электрон" Москва	142-4189	"ИГРЕС" (Clarion) Самара	(8462) 41-9225
"Дом техники" Москва	232-6610	"БАСТ" Краснодар	(8612) 57-4557
Магазин-салон "AV-Pro" Москва	974-7922	"Безопасность" (Clarion) Казань	(8432) 38-4602
"F Bit" Зеленоград	535-2222	"Иоль" (Clarion) Ижевск	(3412) 24-0149
"Нота+" (Clarion) Москва	238-1003	Магазин "Сокол" Екатеринбург	(3432) 61-7659
"Ультрастар" (Clarion) Москва	257-1497	Сеть магазинов "Эльдорадо"	
Санкт-Петербург	(812) 271-2056	Казань	(8432) 57-3693
"Электродом" (Clarion) Москва	464-0263	Новосибирск	(3832) 22-7809
"ГАРД" (Clarion) Москва	111-1549	Пермь	(3422) 45-4372
	196-6275	Самара	(8462)
"Mobile Installation Laboratory" (Clarion) Москва	166-9962, 63, 64	Салон "Home Cinema"	
"ММА" (магазин Hi-Fi)		Новосибирск	(3832) 20-0761
Санкт-Петербург	(812) 325-3085	Музикальный салон "Music Land"	
"Стайл" Санкт-Петербург	186-2542	Новосибирск	(3832) 10-1282
"Hi-Fi Stereo" Санкт-Петербург	244-0564	"Notrec Music" Нижний Тагил	(3435) 25-1938
"Солярис" Москва	(095) 233-5592	"Clarion-Центр" Уфа	(3472) 28-9455
Сеть магазинов "Техносат"		"Василиса" Иркутск	(3952) 27-6162
Смоленск	(0812) 59-4770	"Нирвана" Тюмень	(3452) 35-6824
Музыкальный салон "Меломан"		"Hi-Fi Салон" Томск	(3822) 76-5332
Тула	(0872) 36-2509	"Многогранник" Норильск	(3919) 34-5206
"Clarion - Центр автомобильной музыки"		"Hi-Fi Салон" Ростов-на-Дону	(8632) 62-4818
Тула	(0872) 31-2949	Магазин салон "Грифон"	
		Ростов-на-Дону	(8632) 66-8282
		"Sulpak" Алма-Ата	(3272) 44-6648
		"Техномонт" Сочи	(8622) 99-9969
		"TWIN" Бишкек	(3312) 22-8393
		Салон "U-MAK" Сыктывкар	(8212) 42-5050
		"Восток" Харьков	(0572) 52-2698



Интернет: <http://www.onkyo.co.jp> ● <http://www.nad.co.uk> ● <http://www.wilsonaudio.com>

- <http://www.vidikron.com>
- <http://www.clarionmultimedia.com>
- <http://www.deltanet.com/amc>
- <http://www.thx.com>

A&T trade

Московский офис: Москва, Остоженка, 37/3, тел. (095) 956-1536; 291-5086; 291-5871
Комната прослушивания, консультации специалистов.

Авторизованный Установочный Центр Clarion: Москва, ул. 1-я Рыбинская,

тел. (095) 264-2062, 264-2264

Балтийский офис: Рига, Бривабас, 91,
тел. (0132) 37-0410 / 1141

му-двум фрагментам с незнакомых дисков. Потом слушали любимые, хорошо знакомые диски, различные по жанру и качеству записи. В двух словах о самом понятии «качество записи». В предыдущем номере журнала я говорил о том, что уровень композитора должен соответствовать уровню исполнителей, звукорежиссера и т.д. Если в кои-то веки это совпало и было подкреплено хорошей студией или концертным залом и хорошим оборудованием, то получается высококачественная запись. К сожалению, большинство дисков, выпущенных так называемыми «аудиофильными» фирмами, я не могу назвать высококачественными несмотря на лучшее оборудование и студии. Основное внимание они уделяют технической стороне, забывая (а может, и не подозревая) о музыкальной.

Итак, оба усилителя прекрасно передавали музыкальное содержание практически во всех жанрах. Проблемы возникали только с большими составами, причем RCA «недолюбливает» резкие всплески (т.е. плохо передает фронт), но хорошо контролирует бас даже во время tutti. AIF же свободно расправляется с фронтами, но при вступлении большого количества инструментов звучит несколько натужно. Фактуру баса AIF передает гораздо лучше, чем RCA, но только при небольших «порциях» его. В сложных же фрагментах с большим количеством низких частот он комкает все содержание. Эти недостатки AIF можно компенсировать более «легкими» колонками. Естественно, к AIF требуется гораздо выше, поскольку это законченный компонент. RCA же просто удивил: в дополнение к названным недостаткам он еще и компрессирует сигнал, а также перевирает некоторые фонограммы (наиболее сильно — «Horowitz In Moscow»), но при этом умудряется передавать музыкальное содержание, что встречается среди самоделок не так уж часто. Большинство самодельщиков, приносящих свои макеты к нам в салон, средоточиваются на различных технических аспектах. Позвольте себе напомнить один старый анекдот: первый запуск трехэтажного авиалайнера. Пилот объявляет пассажирам: «Вы располагаетесь на первом этаже, на втором находится сауна, теннис и бильярд, на третьем — кафе, бар и ресторан. А теперь пристегнитесь хорошо, попробуем: может, эта штуковина еще и взлететь сможет».

Это к тому, что самолет должен уметь летать. Только тогда будут интересны одному — его дизайн, другому — сервис, третьему — технические подробности. Так и усилитель должен передавать музыку. Только в этом случае имеет значение его тембральный баланс, передача сигналов низкого уровня, демпфирование баса и т.д. Усилитель Н. Трошина «умеет летать», а в том, что с недостатками своего детища он сумеет справиться, я не сомневаюсь. Ведь он смотрел на него объективно, а не влюбленными, тем более не самовлюбленными глазами.

В январском номере журнала я уже писал о том, что наибольшие надежды в создании отечественного High End связываю с именами Юрия Макарова и Александра Тарима (о том, в какой стадии находится их работа, будет рассказано в одном из следующих номеров). Теперь я смело могу добавить к ним третье имя.

Г. Чикнаверов