

Элитная аудиотехника

УСИЛИТЕЛЬ В
ЗВУКОВОМ ТРАКТЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ
ТЕСТИРОВАНИЯ
ПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ
КОМПАКТ-ДИСКОВ,
УСИЛИТЕЛЕЙ
И АКУСТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ

Класс

ФЕВРАЛЬ 1996

СЕРЕБРО В ОРКЕСТРЕ
И У ВАС ДОМА

ОБЗОР
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ
КОМПАКТ-ДИСКОВ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 72657

интервью



Отвечая на поступающие в редакцию письма, мы сочли необходимым более подробно поделиться с читателями своими "секретами" тестирования аудиоаппаратуры. Предлагаем Вашему вниманию интервью с руководителем Акустического центра Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ) Дмитрием Свободой. С ним беседует главный редактор журнала Класс А Валерий Долуда.

КЛАСС А: Дмитрий Георгиевич, Акустический центр МТУСИ, которым Вы руководите, является основной испытательной базой нашего журнала для проведения профессиональных акустических измерений и комплексной оценки качества образцов аудиотехники. Что представляет собой Акустический центр?

Д.СВОБОДА: Наш Акустический центр возник, разумеется, не на пустом месте. Основой для его создания послужила кафедра Радиовещания и Электроакустики МТУСИ, организованная еще в 1933 году. Она является одной из ведущих в нашей стране в проведении фундаментальных исследований в об-

ПОГОВОРИМ О ТЕСТИРОВАНИИ

ласти электроакустики, проводного и радиовещания и магнитной записи. На кафедре впервые в Советском Союзе проводились опыты по двух- и трехканальному стереофоническому воспроизведению звука. Теоретические исследования и практические разработки кафедры известны как у нас в стране, так и за рубежом. Акустический центр занимается хозяйственной научно-практической деятельностью, одним из направлений которой являются акустические сертификационные испытания. Для проведения учебных и научно-исследовательских работ на кафедре имеются специальные звукомерные камеры. В них выполняются объективные акустические измерения. Для субъективных измерений мы располагаем залом для прослушивания, оснащенный профессиональным оборудованием.

КЛАСС А: Как устроены звукомерные камеры?

Д.СВОБОДА: Представьте себе "кубик" размером 8х9х6 метров, стены которого имеют толщину в два кирпича. На внутренних поверхностях стен "кубика" со всех сторон установлены конические звукопоглощающие клинья длиной 1 метр. Суммарный коэффициент звукопоглощения в этой камере настолько велик, что стоящие рядом внутри нее два собеседника при общении друг с другом испытывают значительный дискомфорт. Эта камера называется заглушенной или безэховой. В ее центре на специальном оборудовании устанавливают измеряемое оборудование. "Кубик" установлен на упругой подвеске в еще одном, более крупном кирпичном "кубике". Между боковыми стенами и потолком внутреннего и наружного "кубиков" имеется воздушный промежуток. Все это сооружение находится на глубине 4 метров ниже уровня земли. Для того чтобы попасть в звукомерную камеру, необходимо открыть установленную на металлических рельсах массивную звукоизолирующую дверь весом почти 400 кг. Вот такой каземат. Вам еще не страшно?

КЛАСС А: Для чего необходима такая сложная конструкция камеры?

Д.СВОБОДА: Для получения результатов измерений с минимальной погрешностью. В заглушенной камере практически нет отражений от стен, поэтому источник звука, помещенный в нее (например, акустическая система), будет излучать собственное звуковое поле, которое можно измерить с очень большой точностью. Такие измерения невозможно осуществить в жилой комнате, где посторонние шум и многочисленные отражения от стен оказывают очень сильное влияние на их результаты. Для создания акустической системы с хорошими качественными показателями необходимо проведение большого количества измерений в заглушенных камерах, которые позволяют довести разрабатываемые изделия до совершенства. В этом состоит уникальность звукомерных камер. Чем больше геометрические размеры внутреннего "кубика", тем ниже нижняя рабочая частота звуко-

Заглушенная камера



мерной камеры, на которой погрешность измерений не выходит за допустимые пределы. Низшая рабочая частота нашей камеры составляет 31,5 Гц. Количество таких камер у нас в стране можно пересчитать по пальцам. Акустический центр располагает также и "гулкой" звукомерной камерой - антиподом заглушенной. Она служит для других акустических измерений, но это, как говорится, уже другая песня.

КЛАСС А: Но одних звукомерных камер мало, необходимо еще и измерительное оборудование.

Д.СВОБОДА: Совершенно верно. Звукомерные камеры - дорогостоящие и уникальные сооружения, но не менее дорогостоящим является комплекс сопутствующего измерительного оборудования - генераторов, самописцев, прецизионных измерительных микро-

фонов и т.д. Наиболее авторитетной среди профессионального электроакустического измерительного оборудования является продукция датской фирмы BRUEL & KJER. Именно таким комплектом оборудования располагает Акустический центр МТУСИ. В 1992 году была проведена Государственная аттестация звукомерных камер. С этого момента наш центр получил право на проведение акустических сертификационных испытаний. Такие работы мы проводим и для вашего журнала.

КЛАСС А: Некоторые аудиофилы считают, что объективные измерения акустических систем ничего не дают и необходимо доверять исключительно собственному слуху. Другие придерживаются противоположного мнения и оценивают качество их звучания, руководствуясь только паспортными данными и ценой. Кто же из них прав?

Д.СВОБОДА: Вы затронули очень серьезный вопрос. Поскольку не существует физических величин, позволяющих количественно измерить качество и красоту звучания, мы можем оценивать его только косвенно. Для этого совместно рассматриваются объективные измеренные параметры (например, неравномерность амплитудно-частот-



Гулкая камера

ной и фазо-частотной характеристик по звуковому давлению, коэффициент нелинейных искажений и пр.) и результаты субъективного прослушивания качества звучания квалифицированными экспертами (методику испытаний смотри в октябрьском номере журнала. - Прим. ред.). Только вместе они могут помочь наиболее верно оценить реальное качество и красоту звучания электроакустической аппаратуры. Многое зависит от квалификации и объективности оценок экспертов. В чем заключается их квалификация? Высококвалифицированные эксперты в состоянии наиболее достоверно сопоставить эталонные (натуральные) звучания одиночных музыкальных инструментов, симфонического оркестра, вокальных партий, хора и т.д. со звучанием тестируемого изделия. Методика субъективных акустических испытаний сложна, но так же как и объективных, регламентирована публикацией №543 Международной

Электротехнической Комиссии (МЭК) и отечественным стандартом (ОСТ 4.202.003-84). Недоверие многих меломанов к результатам тестирований можно объяснить тем, что их часто проводят, мягко говоря, недостаточно добросовестно и корректно. Я встречал, например, описания результатов объективных измерений АЧХ акустических систем, проведенных в обычной жилой комнате. Это, конечно, смешно. Ибо авторы этих "опусов" скромно умалчали, что погрешность этих "измерений" может достигать очень больших значений. А ведь это прямой обман покупателей.

КЛАСС А: А необходимы ли такие точные измерения нашим покупателям? Может быть им вполне достаточно тех данных, которые приводят изготовители аудиоаппаратуры?

Д.СВОБОДА: Резонный вопрос. Во-первых, еще ни один продавец или изготовитель не сообщал покупателю, что их усилитель мощности или акустическая система плохо или неважно звучат. У покупателя, продавца и изготовителя объективно разные коммерческие интересы. Во-вторых, выполненные объективные измерения параметров аудиоаппаратуры, наводнившей российский рынок, показывают, что довольно значительная ее часть не соответствует тому, о чем красочно повествует реклама. И покупатель, вложивший "свои кровные" и купивший приглянувшуюся ему технику, зачастую оказывается "у разбитого корыта".

КЛАСС А: Как же отличить покупателя действительно качественный товар от посредственного?

Д.СВОБОДА: Здесь, конечно, много проблем. Ведь любая покупка хорошей аудиотехники - серьезная "нагрузка" для кармана покупателя. И прежде чем купить, нужно "сто раз отмерить". И здесь главную роль играет независимое профессионально проведенное тестирование, позволяющее правильно оце-



нить потребительские качества товара и его реальную стоимость. В этом плане не хочу отметить положительную роль журналов, предоставляющих читателям независимую реальную оценку качественных показателей различной по стоимости и классу аудиоаппаратуры. Это очень важно для современного потребителя, не имеющего возможности корректно сравнить изделия разных производителей.

КЛАСС А: У нас есть письма читателей, которые просят провести измерения параметров ими самостоятельно изготовленных акустических систем. Можете ли Вы им помочь?

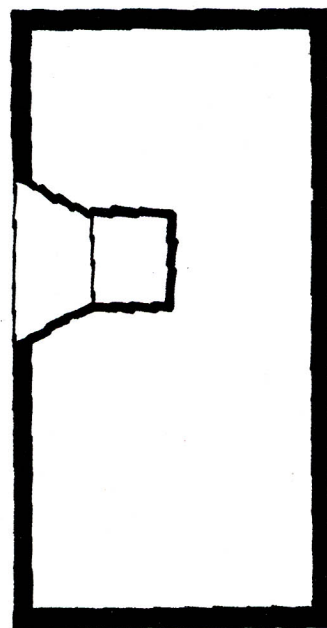
Д.СВОБОДА: К сожалению, пока нет. Это связано с большой нагрузкой Акустического центра МТУСИ. Но насколько мне кажется, журнал сможет проводить субъективные оценки качества звучания аудиоаппаратуры для читателей в собственном комплексе для прослушивания, строительство которого осуществляется в настоящее время.

КЛАСС А: Основное назначение этого комплекса - демонстрация звучания новейших образцов аудиофильной техники, хотя диапазон его использования будет гораздо шире. Поэтому мы предполагаем использовать его в дальнейшем и для работы с изделиями наших читателей-аудиофилов.

Наиболее простой вид акустического оформления - плоский экран-щит с отверстием, в которое устанавливается головка громкоговорителя. Известны конструкции акустических систем, выполненных в виде экрана. При этом, конечно, в экране установлены несколько головок громкоговорителей, в том числе среднечастотные и высокочастотные. Такая акустическая система представляет собой дипольный (двухсторонний) излучатель и должна устанавливаться в помещении не вплотную к стене.

Наибольшее распространение получил другой вид акустического оформления - закрытый корпус. Преимущество таких акустических систем заключается в том, что здесь излучение тыльной стороны диффузора полностью изолировано и не происходит акустического «короткого замыкания». Недостатком закрытых акустических систем является наличие дополнительной упругости воздуха, заключенного в закрытом корпусе. Эта дополнительная упругость складывается с упругостью подвесов головки громкоговорителя и повышает частоту ее основного резонанса. Ниже частоты основного резонанса происходит снижение эффективности излучения с крутизной 12 дБ/окт. Для получения эффективного излучения достаточно низких частот (40-50 Гц) приходится применять корпуса больших объемов, что не всегда приемлемо, особенно в условиях жилого помещения.

Стремление получить достаточно хорошее излучение низких частот при умеренном объеме акустического оформления довольно хорошо достигается в так называемых фазоинверсных системах. На первый взгляд конструкция таких акустических систем



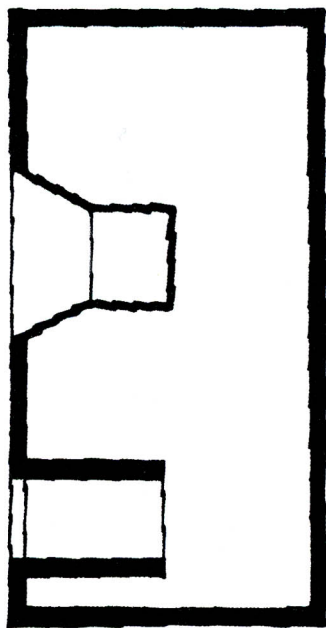
Закрытый корпус

достаточно проста. В корпусе закрытой акустической системы делается щель или отверстие, снабженные шахтой определенной длины. В фазоинверторе упругость объема воздуха в акустическом оформлении резонирует на определенной частоте с массой воздуха в шахте щели или трубы. Эта частота называется резонансной частотой фазоинвертора. Таким образом, акустическая система в целом становится состоящей как бы из двух резонансных систем - громкоговорителя и оформления с отверстием. При правильно выбранном соотношении резонансных частот этих систем воспроизведение низких частот значительно улучшается по сравнению с закрытым оформлением такого же объема. Недостатком таких акустических систем является резкий спад звукового давления на частоте

**Акустическая система —
о, как это непросто!**

*Валерий Долуда
Владимир Шоров*

тах ниже резонансной, достигающий 18 дБ/окт. При этом следует отметить, что для работы с фазоинвертором предъявляются жесткие требования к параметрам низкочастотных головок громкоговорителей. Разновидностью фазоинвертора явля-



Фазоинвертор

ются акустические системы с пассивным излучателем. Вспомогательный низкочастотный излучатель представляет собой низкочастотную головку громкоговорителя, лишенную магнита и звуковой катушки. Вместо конусного диффузора иногда такой излучатель имеет плоский диффузор, изготовленный из полимерных материалов и подвешенный на гибком подвесе. Такой излучатель устанавливается в отверстии лицевой панели рядом с низкочастотной головкой громкоговорителя. Основным достоинством фазоинвертора с пассивным излучателем является возможность настройки его на требуемую частоту при меньших размерах корпуса путем изменения массы пассивного излучателя, что дает большую свободу разработчику в выборе параметров.

(Продолжение в следующем номере)

сенсационный выстрел фирмы REVOLVER

Ассортимент имеющихся в продаже акустических систем недавно пополнился за счет появления на прилавках акустических систем новейшей "пистолетной" серии, состоящей из малогабаритных полочных моделей **Ricochet, Beretta, Colt** и напольной модели **Purdey**. В дополнение к первым трем полочным моделям в продажу поступил **низкочастотный сабвуфер Recoil**.

Используя Recoil совместно с полочными моделями, можно создать удобную и практичную малогабаритную трехкомпонентную акустическую стереосистему.

Сабвуфер Recoil можно разместить в любом удобном месте и совсем необязательно в "классическом" стереотреугольнике. Учитывая его малые размеры и ненаправленность излучения на низких частотах, он может быть расположен, например, под столом. При этом две разнесенные полочные акустические системы используются в качестве сателлитов, т.е. работают лишь в высокочастотном и среднечастотном диапазонах. Низкие частоты воспроизводит Recoil.

Значительно экономя место и деньги покупателя, такая система ничуть не уступает по качеству звучания более дорогим и занимающим больше места классическим акустическим системам.

Предвидя возможные вопросы читателей, заметим, что тестирование продук-