

жизненная аудиотехника

Бесплатный вклад
с купонами на льготное
приобретение аудиотехники

ЛАЗЕРНЫЙ РЕНЕССАНС
“ВИНИЛА”

ЮБИЛЕЙ ФИРМЫ JBL
НОВЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ
КОМПАКТ-ДИСКОВ
ОТ КОМПАНИИ AMC
ВНУТРЕННИЕ ВРАГИ
HIGH END

КЛАСС

6 (8) 1996

ТРОМБОН В ОРКЕСТРЕ
И В ВАШЕМ ДОМЕ

ОБЗОР
КОМПАКТ-ДИСКОВ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 72657

история фирмы

JBL

В 1996 году исполняется 50 лет со дня основания одной из самых известных и уважаемых в мире фирм по выпуску бытовой и профессиональной аудиотехники - американской фирмы JBL. До создания фирмы ее основатель James B. Lansing многие годы посвятил разработкам различных радиотехнических устройств.

Двадцатые годы. Эра радио. Беспроводное вещание завоевывает весь земной шар. Если бы James B. Lansing в это время не был увлечен одной из своих самых любимых вещей - громкоговорителем - зарождение Hi-Fi техники может быть так никогда бы и не состоялось. Неудовлетворенность техническим уровнем этого электромеханического устройства определила его многолетнюю привязанность к созданию и производству первоклассных устройств для воспроизведения музыки.

До создания в 1929 году фирмы Lansing Manufacturing Company он сотрудничал с предпринимателем из города Лос-Анджелес Ken'ом Decker'ом. Открыв небольшой магазин, они начали производство громкоговорителей для стремительно развивающихся радиовещания и звукозаписи.

В 1930-е годы компания Warner Brother, одна из гигантов киноиндустрии, внедряла с помощью технологии Vitaphone так называемые "говорящие картины". Звуковое кино, пользовавшееся огромным успехом, захватывало миллионы и миллионы зрителей. Они впервые смогли не только видеть, но и слышать голоса героев фильмов.

По мере роста популярности звуковых фильмов возникла потребность в строительстве крупных кинотеатров, вмещающих большое количество зрителей. Для таких кинотеатров потребовались более совершенные громкоговорители с увеличенной мощностью, более высоким КПД и более широким частотным диапазоном. Для модернизации существующих громкоговорителей и доведения их параметров до требуемых величин компания Western Electric Co. создала крупный творческий коллектив из нескольких сотен инженеров для изучения возможных способов решения этой проблемы. Одним из этих инженеров был James B. Lansing. Среди многих его разработок - усовершенствование технологии производства плоских проводников и намотки узких звуковых катушек. Также он внес существенный вклад в технологию изготовления ком-



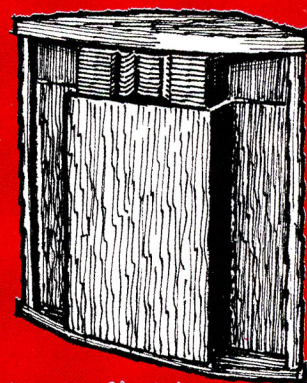
James B. Lansing

1924
Создание плоского провода и скоростной намотки звуковых катушек громкоговорителей

Создание 15-дюймовой широкополосной головки громкоговорителя D-130, в которой впервые была применена звуковая катушка диаметром 102 мм, намотанная плоским проводом

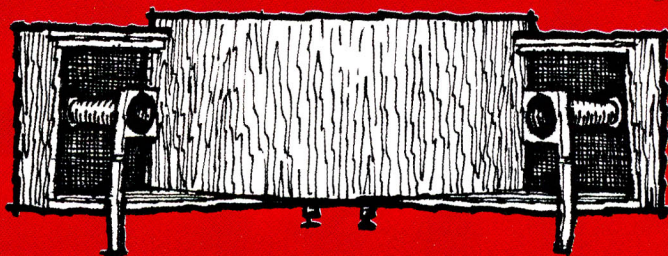
Создание высокочастотной головки модели 375, которая стала первой серийной конусной головкой диаметром 102 мм, имеющей плоскую АЧХ (амплитудно-частотную характеристику) до частоты 9 кГц; Создание семейства акустических линз; Создание высокоэффективного высокочастотного кольцевого излучателя

1938
В стереофонической акустической системе Paragon впервые применен принцип излучения цилиндрической волны



Hartsfield

Paragon



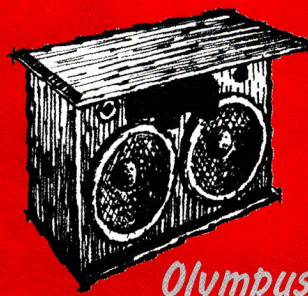
прессионных головок громкоговорителей, в результате чего была создана целая гамма головок, многие из которых производятся до настоящего времени. Эти и другие новшества в дальнейшем были использованы в первых профессиональных акустических системах James'a Lansing'a, которые были настолько хороши, что он прекратил производство более простых моделей для радиовещательных студий и сконцентрировал свои усилия исключительно на высококачественном акустическом оборудовании, а также на усилителях мощности, разделительных фильтрах и источниках питания, специально предназначенных для лучших кинотеатров и тон-ателье киностудий.

В 1938 году Ken Decker погиб в авиационной катастрофе. Через два года после его смерти James Lansing, будучи все таки больше талантливым инженером, чем предпринимателем, продал фирму владельцам компании Theater Services Corp., формально объединенной с научно-исследовательским отделом компании Western Electric. Эта компания, существующая и поныне и не имеющая никакого отношения к JBL, стала называться Altec Lansing. Вскоре James Lansing был приглашен на должность ее вице-президента и работал в этом качестве до 1945 года, после чего он решил создать свое собственное предприятие. В 1946 году James B. Lansing и William H. Thomas, бывший генеральный директор компании Marguart Aircraft Co., основали фирму James B. Lansing Sound, Inc. (JBL).

В 1947 году James Lansing создал громкоговоритель D-130 диаметром 15 дюймов - без преувеличения можно сказать один из самых выдающихся широкополосных громкоговорителей. Даже с позиций сегодняшнего дня он уникален в части диапазона воспроизводимых частот и величины чувствительности. В нем применены звуковая катушка диаметром 102 мм, намотанная плоским проводом, массивный постоянный магнит из кобальтсодержащего сплава и пылезащитный колпачок, штампованный из алюминия.

В 1949 году James B. Lansing умер. Bill Thomas, заменивший его на посту президента фирмы JBL, расширил дело с учетом возрастающего интереса к высококачественному воспроизведению звука (Hi-Fi). В 1955 году журнал Life опубликовал Hi-Fi обзор, в котором он назвал акустические системы Hartsfield фирмы JBL "пределом мечтаний". Опыт, полученный в ходе производства этих акустических систем, оказал неоценимую помощь при создании в дальнейшем акустических систем Paragon, Olympus S&R, Lancer 99, L 100, L 200, а также современных акустических систем S 2600.

Свой пятидесятилетний юбилей фирма встречает, имея солидный багаж удачных разработок и признанных достижений.



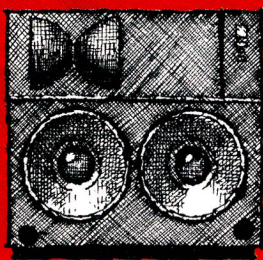
Olympus

Внедрен T-принципа выходного каскада в мощных транзисторных усилителях

Создана акустическая система L - 100, представляющая собой бытовую вариант популярного студийного монитора 4310. В семидесятых годах было продано 125 тысяч пар этих акустических систем

Впервые внедрен Bi-радиальный рупор, обеспечивающий плоскую частотную характеристику акустической мощности излучения

4435

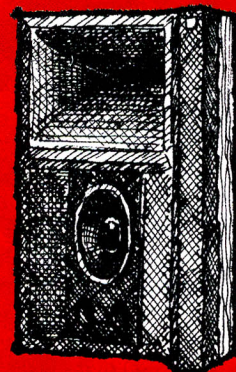


Внедрение в бытовые акустические системы высокочастотных купольных головок с куполами из титана

Академия киноискусства выбрала продукцию фирмы JBL для новой системы озвучивания театра Samuel Goldwyn

Завершены разработки нового способа охлаждения звуковых катушек низкочастотных громкоговорителей

Впервые в двухполосном студийном мониторе применен высокочастотный излучатель с акустической линзой

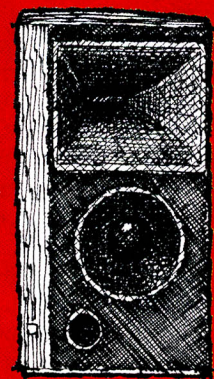


Everest

Впервые создана серия четырехполосных студийных мониторов (4300)

Внедрение технологии изготовления диффузоров громкоговорителей из титана

Компания Lucasfilm поручила фирме JBL разработку серийных акустических систем для домашнего кинотеатра



S2600

Японский журнал Stereo Sound присудил акустическим системам K-2 титул "продукт года"

Внутренние враги HIGH END

проводники, контакты, кабели

Рем Варламов
д.т.н., профессор

Что заставляет отнести электрические соединения к врагам HIGH END? Основных причин три:

1. Не всегда надежные электрические соединения с помощью конструктивных элементов, металлических проводников, паяк, разъемных контактов, их комбинаций в виде соединительных кабелей часто являются причиной странных эффектов и дефектов звучания аудиоаппаратуры.

2. Выпячивание в явной или скрытой рекламе преимуществ специальных соединительных кабелей, применение которых не всегда дает ожидаемый эффект, дезинформирует потребителя и вынуждает его к ненужным затратам.

3. Отсутствие комплексного подхода при оценке звуковоспроизводящей системы приводит к “шаманству” в тестировании кабелей, прикрываемому объективными (с помощью приборов) измерениями их сопротивления, индуктивности и емкости и последующему рассмотрению качества звучания, якобы полностью определяемому кабелем.

Поэтому, уважаемый читатель, мы попытаемся помочь Вам разобраться в свойствах проводников, разъемных контактов и соединительных кабелей, которые оказывают влияние на качество работы аудиосистемы.

Начнем с проводников.

Проводники

Идеализируя металлические проводники, в качестве которых используются как элементы конструкции, так и провода из различных металлов и их сплавов, нередко забывают о существенных различиях в их свойствах. Если принять сопротивление условного проводника из серебра (самого электропроводного металла) за единицу, то сопротивление проводника такой же длины и того же сечения из меди на 10 - 20% больше, из золота - в 1,5 раза, алюминия - в 1,8 раза, латуни - в 4,2 раза, стали - в 6,5 раза, бронзы - в 7,4 раза, олова - в 7,5 раза, свинца - в 12,3 раза больше. Сопротивление припоев для выполнения электромонтажных соединений в 7,7 - 13,9 раза больше, чем серебра.

Для изготовления аппарата, его блоков и узлов применяется широкая гамма материалов. Его конструкция состоит из сложных последовательных соединений сопротивлений, суммарная

величина которых определяется не внешней позолотой корпусов и контактов, а сопротивлением латунных штекеров и гнезд и величинами переходных сопротивлений между ними.

Для чего же тогда используют золочение? Широко использовавшееся ранее серебрение поверхности электрических проводников и выполнение разъемных контактов из серебра или его сплавов в настоящее время в загазованной сернистыми соединениями атмосфере быстро приводит к образованию на посеребренной поверхности пленки из черного сернистого серебра с большим сопротивлением. Позолоченная поверхность инертна к загрязненной атмосфере. Кроме того, золочение престижно. Поэтому не жалко и заплатить за аппарат больше.

Основным способом выполнения электромонтажных соединений является пайка специальными припоями, представляющими собой сплавы двух и более металлов. Каждый припой имеет свои целесообразные области применения и свою температуру плавления.

Какие припои чаще всего используют при выполнении электромонтажных работ? Самую большую группу составляют оловянисто-свинцовые припои. Они дешевы, однако не подходят для пайки золотых (позолоченных) или серебряных (посеребренных) деталей. Добавка в эти припои индия увеличивает смачиваемость соединяемых пайкой поверхностей и позволяет использовать такие припои для пайки серебра (но не золота!). Если вместо индия добавить в оловянисто-свинцовые припои 1,2 - 2% серебра, то качество пайки серебра можно повысить. При увеличении содержания серебра в припое до 3 - 3,5% такие припои уже можно применить и для пайки золота. Однако без каких-либо ограничений для пайки золота применяют припой, состоящий из 80% золота и 20% олова.

Говоря о позолоченных поверхностях, нередко используют выражение “золото в 24 карата”. В действительности в соответствии с англо-американской системой оценки драгоценных металлов золотосодержащий сплав в 24 карата состоит практически из чистого золота (в соответствии с принятой в нашей стране системой оценки золота в 14 каратов соответствует 583 пробе) и из-за своей мягкости легко стирается. Поэтому он не может быть применен для выполнения электрических контактных соедине-

ний. В контактных парах электрических разъемов применяют специальные золотосодержащие сплавы.

Какой же вывод следует из всего сказанного? А вывод следующий. Сопротивление проводников одинакового сечения и длины из разных металлов и их сплавов отличается в 14 и более раз. Поэтому при оценке какой-либо аудиоаппаратуры необходимо обращать внимание не только и не столько на внешнюю позолоту, сколько на конструкционные материалы, особенности конструкции аппарата и соединителей, а также на технологию их изготовления, помятуя о поговорке "Не все то золото, что блестит".

Контакты

Электрические контакты подразделяются на моноконтатные (паянные или сварные) и прижимные (точечные, линейные и поверхностные). Механизм физических процессов в месте контакта достаточно сложен. При анализе прижимных контактов необходимо учитывать, что эффективная площадь контакта всегда меньше геометрической, а также то, что кроме электрической существует еще и так называемая туннельная проводимость, наличие которой сопровождается соответствующими эффектами. Поскольку площадь контакта мала, то в месте контакта возникают заметные перегревы. Наличие перегревов требует применения для изготовления контактных пар благородных металлов или специальных сплавов. Другими факторами, определяющими качество контактов, являются геометрия контактной пары и ее конструкция. В нажимных контактных парах используют полусферические, конические и плоские контакты (рис. 1). Во всех этих парах (кроме последней) обеспечивается только точечный контакт. При этом площадь контакта определяется величиной контактного давления. В последней паре, применяемой, как правило, для сильноточных электрических цепей, образуется многоточечный контакт. Такие контактные пары применяются в реле, микропереключателях и тумблерах. В тумблерах, как впрочем, и в некоторых переключателях нередко используют замыкатель в виде цилиндра, который соединяет два контакта. Такая конструкция технологична, однако позволяет создать ни один, а два последовательно соединенных многоточечных контакта.

В скользящих контактных парах (рис. 2) удается получить либо многоточечные, либо линейные контакты с заметно меньшим переходным сопротивлением, чем у точечных. В переключателях с малым переходным сопротивлением применяют щеточную или ножевую конструкции

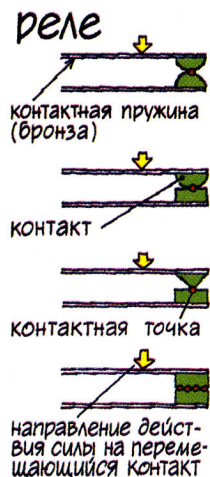


Рис. 1



Рис. 3

движка, которые создают так называемые самоочищающиеся контактные пары. Если допускается увеличенное переходное сопротивление, то в переключателях применяют нажимные контактные пары, о которых упоминалось выше. В одно- и многоконтактных соединителях (разъемах) применяют одну или несколько контактных пар, стараясь выбрать такую их конструкцию, при которой достигается минимальное влияние на величину переходного сопротивления паразитных механических воздействий на соединитель. Шесть таких контактных пар показаны на рисунке 3. Первая пара обеспечивает теоретическую возможность однолинейного контакта (отмечен красным цветом). При выполнении штыря с разрезом (как в старых сетевых вилках) можно получить две группы многоточечных контактов. Многоточечный контакт обеспечивается и в ламповых панелях, контакты которых выполнены в форме лиры. Выполнение лиры из двух или трех элементов и ее "волнистая" конструкция позволяют получить большее число контактных точек. Если изготовить гнезда ламповой панели не в форме лиры, а в виде разомкнутого треугольника, то имеется возможность получить три контактные линии (отмечены точками).

Нередко рекламируются высокие качества разъемов типа "банан". Такой разъем может обеспечить контакты с четырех сторон. Не следует только забывать о том, что внешние пружинящие контакты разъема изготавливаются из гартованной латуни или бронзы (они обладают заметным сопротивлением) и соединены с кабелем пайкой или сваркой, которые со временем разрушаются с соответствующим увеличением переходного сопротивления. Как известно, в разъеме типа "банан" используются две цилиндрические контактные пары - внешняя и внутренняя (в виде штыря). В случае смещения их центров друг относительно друга одна или другая будут иметь недостаточный контакт с ответной частью разъема, сопровождаемый заметной величиной переходного сопротивления.

Главный вывод, который вытекает из краткого рассмотрения свойств контактных соединений, состоит в следующем. Необходимо использовать рациональную конструкцию контактных пар и применять для их изготовления специальные материалы. Какой бы прекрасной не была бы исходная идея, качество разъемного контактного соединения прямо пропорционально уровню технологии производства и качеству применяемых конструкционных материалов.

Кабели

Соединительные линии от усилителя к акустическим системам могут быть выполнены с использованием коаксиальных высокочастотных или низкочастотных кабелей или в виде двухпроводной линии передачи. Обязательными элементами соединительной линии являются два разъема на концах кабеля, кабель и пара разъемов, установленных на выходе усилителя и на входе акустической системы. Таким образом, комплект, состоящий из стереофонического

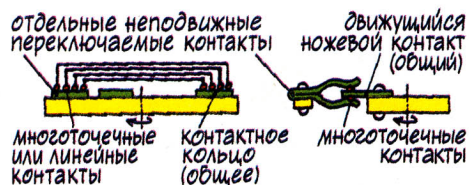


Рис. 2

усилителя и двух акустических систем включает в себя два гнездовых разъема в усилителе, два гнездовых разъема в акустических системах и четыре штыревых разъема у кабелей. Всего две пары переходных контактов (см. рис. 4).

Провода (одиночные и парные) обладают полным джентельменским набором физических свойств: сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Так как эти свойства зависят от длины провода, то для сравнения пользуются их "погонными" (т.е. на единицу длины) значениями. При длине провода 0,5...1 м их величины невелики, что затрудняет их измерение, особенно мостовыми методами и исследователями, не обладающими достаточным практическим опытом. Чтобы избежать грубых ошибок, всегда следует сначала оценить порядок подлежащих измерению величин путем расчета или исходя из справочных данных и только после этого приступать к измерениям.

Приведем величины сопротивления, индуктивности и емкости, характерные для проводников и коаксиальных кабелей длиной 0,5 м. При увеличении или уменьшении их длины вдвое значения параметров, представленные в таблице, будут изменяться тоже вдвое с точностью $\pm 20\%$.

Диаметр провода, мм	0,1	0,5	1	2
Сопротивление*, мОм	1110	44,6	11	2,75
Индуктивность**, мкГн	0,75	0,6	0,5	0,4
Емкость***, пФ	4,5/3,5	7/4	8/4,5	9/5
Емкость****, пФ	2,5	3	3,6	4,8

Примечания:

* Для одного проводника.

** Для одного проводника в свободном пространстве. Если проводник расположен на расстоянии 10 мм от металлического шасси, то его индуктивность уменьшится на 20...30%. Если это расстояние увеличить до 100 мм, то влияние шасси будет в 5...7 раз меньше.

*** Для одного проводника на расстоянии от шасси 10/100 мм.

**** Для двух проводников при расстоянии между ними 10 мм.

Для отрезков коаксиальных кабелей РК-50-2-11, РК-75-7-11 и РК-100-7-11 длиной 0,5 м значения сопротивления центрального проводника (жилы) находятся в пределах 10...30 мОм, его индуктивности и емкости соответственно в пределах 0,24...0,5 мкГн и 30...60 пФ. Сопротивление оплетки (экрана) постоянному току обычно в 4...6 раз меньше, чем жилы, а индуктивность меньше на 30...40%.

Некоторые фирмы в рекламе кабелей особо подчеркивают выполнение многожильного проводника из пустотелых жил (наружный диаметр такой жилы, как правило, составляет 0,4 мм. Какой же диаметр имеет отверстие?), что якобы увеличивает проводимость кабеля за счет скин-эффекта (физическая сущность этого эффекта, называемого также поверхностным, состоит в вытеснении носителей электрического тока к поверхности проводника при увеличении частоты). К сожалению, такие утверждения представ-

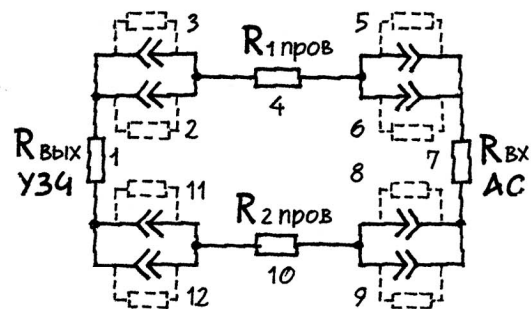


Рис. 4

ляют собой заблуждение или сознательную дезинформацию покупателя. На самом деле скин-эффект начинает себя заметно проявлять на частотах выше 200 кГц, т.е. за пределами звукового диапазона. Разработчиками накоплен огромный опыт уменьшения его вредного влияния на свойства узлов и деталей высокочастотных электронных устройств. В частности, для уменьшения потерь и увеличения электрической добротности колебательных контуров в радиоприемниках широко использовался литцендрат - многожильный провод, в котором каждая жила изолирована от остальных (литцендрат не имеет ничего общего с жгутом голых проводников).

Таким образом, кабель представляет собой не просто пару проводов или провод в экранирующей оплетке. Это еще и два разъема на его концах. Такая "система" содержит шесть самостоятельных сопротивлений: два сопротивления в выходном разъеме усилителя, два сопротивления во входном разъеме акустической системы и сопротивление двух жил. Кроме того, присутствуют еще два комплексных сопротивления, которые как "серые кардиналы" существенно влияют на работу тракта усилитель - кабель - акустическая система. Этими сопротивлениями являются выходное сопротивление усилителя и входное сопротивление акустической системы. Поэтому рассмотрение кабеля как "вещи в себе" неправильно и в большинстве случаев просто бессмысленно.

Подведем итоги.

Кабель является не "сопутствующим товаром", а компонентом звуковоспроизводящей системы и должен быть соответствующим образом согласован с другими ее компонентами. Любые попытки рассматривать его свойства в отрыве от свойств других компонентов приведут к "шаманству".

Значит ли это, что все разговоры о характеристиках проводников, контактов и кабелей "липа"? Нет. "Липой" является подход некоторых "знатоков" HIGH END'a, пытающихся оценивать влияние параметров кабеля на качество звучания без учета комплексных выходного сопротивления источника сигнала, входного и выходного сопротивлений усилителя и комплексного входного сопротивления акустических систем.

Конечно, как пела знаменитая эстрадная певица, "Если долго мучиться, что-нибудь получится!" Но зачем же тогда измерять метры, омы, генри и фарады? Надо уважать себя и профессиональные знания читателей и покупателей, господа!