

Сравнение конденсаторов в кроссовере АС

Д. ГОРШЕНИН, г. Москва; И. РОГОВ, г. Ростов-на-Дону

В статье, написанной двумя авторами из разных городов, рассказано об электрических свойствах конденсаторов с различным диэлектриком и результатах измерений параметров, которые могут влиять в кроссовере АС на качество звуковоспроизведения. Во второй части статьи описана методика слуховой экспертизы, а также приведены статистически обработанные результаты сравнительных оценок кроссоверов с этими же конденсаторами, полученные при экспертном прослушивании различных музыкальных фрагментов.

Современная аудиотехника класса Hi End усилиями рекламы, обслуживающей интересы соответствующих компаний, оказалась мифологизирована до такой степени, что уже невозможно отличить правду от вымысла, а реальность от самовнушения.

Качество аудиотракта оценивается потребителем по личным слуховым ощущениям. Сложность и неоднозначность связи между объективными параметрами звукового сигнала и субъективными ощущениями слушателя, зависимость этой связи от множества посторонних факторов создает благоприятные условия для недобросовестного бизнеса. Потребителю приходится оценивать "на слух", насколько свойства того, за что он заплатил иногда весьма солидную сумму, соответствуют обещанному рекламой. А разобраться в этом непросто. Как заметил в одном из интервью директор по экспорту компании MONITOR AUDIO Д. Хоббс, "Многие, купив кабели за 5000 долл., уже подсознательно настроены на то, что система зазвучит лучше. Так ли это в реальности — большой вопрос. Более того, потратив столько денег, никто даже себе самому не признается, что остался в дураках" [1].

Довольно характерное высказывание профессионала, не занятого в "кабельном" бизнесе. Разумеется, многочисленные эксперты из аудиожурналов излагают совсем иную точку зрения.

Если у абсолютного большинства технически образованных людей сложилось вполне адекватное представление о полезности "суперкабелей", то в отношении других аудиофильских компонентов подобного единодушия нет. Вот уже много лет предметом острых споров остается целесообразность применения аудиофильских резисторов, дросселей и конденсаторов в кроссоверах акустических систем (АС). Здесь все не так очевидно. С одной стороны, нельзя отрицать объективность различий некоторых технических характеристик аудиофильских и обычных компонентов, а с другой — величина этих различий в большинстве случаев не дает оснований считать, что их можно зафиксировать "на слух".

Одни компании комплектуют кроссоверы АС аудиофильскими компонентами, не преминув, разумеется, сообщить об этом в рекламных проспектах. Другие, не менее авторитетные производи-

тели аппаратуры, в том числе и профессиональной, применяют в своих АС оксидные конденсаторы и дроссели с ферромагнитными сердечниками, что по аудиофильским меркам считается абсолютно неприемлемым.

Еще радикальнее расходятся мнения радиолюбителей. Одни публикуют обширные отчеты о прослушивании кроссоверов, констатируя существенные отличия в их "звучании" [2]. Другие вообще отрицают какое-либо положительное влияние дорогих аудиофильских компонентов на звук.

"Дорогостоящие компоненты для кроссоверов — напрасная трата денег, не улучшающая звук", — категорично заявляет Дж. Крутке, известный любителям и профессионалам DIY-конструктор АС [3].

Какие элементы выбрать для кроссовера самодельной АС: обычные или аудиофильские — вопрос не простой. Пассивный кроссовер состоит из резисторов, конденсаторов и дросселей.

С резисторами все просто. Чаще всего, доказывая необходимость применения специальных аудиофильских резисторов, ссылаются на наличие индуктивности у недорогих проволочных аналогов. При этом преднамеренно замалчивается тот факт, что эта паразитная индуктивность ничтожно мала, и ее влияние на полное сопротивление резистора начинает сказываться на частотах свыше 200 кГц. Этим исчерпываются технические аргументы, а остальные, вроде "плохого звучания высокоомного материала проволоки", — из области фантазий.

С катушками индуктивности ситуация не столь очевидна. Если наличие ферромагнитных сердечников действительно может повлиять на звук не лучшим образом, то применение проводов из сверхчистой меди или серебра с добавлением 1 % золота — аргумент того же ряда, что и "кабельный". Стоимость такой катушки может достигать нескольких тысяч долларов за штуку. Ленточные (фольговые) катушки индуктивности обладают некоторыми преимуществами, но стоимость их намного больше обычных проволочных, поэтому имеют гораздо худшее соотношение цена/качество. Однако подробное их рассмотрение выходит за рамки настоящей статьи.

С выбором конденсаторов ситуация не проще. Их объективные характеристики зависят от конструкции и материала корпуса (металл, пластик, композит), обкладок (специальная фольга,

обычная алюминиевая фольга, металлизация), от типа диэлектрика (полипропилен, лавсан, бумага, керамика, оксид) и, наконец, от качества изготовления (аудиофильские элементы могут иметь как лучшее качество изготовления, так и такое же, как у элементов общего применения).

Даже если оставить за скобками рекламную шелуху, вроде "натуральности звучания благородя применения натуральных материалов", то список аудиофильских требований к конденсатору окажется довольно солидным:

- корпус должен быть из металла или массивного пластика для обеспечения акустической развязки;

- обкладки из тяжелой фольги для исключения вибраций, причем желательно серебряной или с добавлением серебра для снижения сопротивления;

- "правильный" диэлектрик;

- высокое качество изготовления, гарантируемое принадлежностью к аудиофильскому бренду.

Такой конденсатор обойдется в 30—50 долл. США (конденсатор с серебряными обкладками — несколько сотен, а из "натуральных материалов" — несколько тысяч долларов!). Но, может быть, прав Дж. Крутке, и все это — напрасная трата денег? И двадцатирубливый конденсатор K73-16 на самом деле "сыграет" не хуже? Настоящая статья поможет разобраться в этом вопросе.

Наличие в конденсаторе обкладок из фольги, особенно медной, серебряной или с добавлением золота, обычно воспринимается аудиофилами как признак элитарности. С технической точки зрения использование фольги в конденсаторах для АС не дает существенных объективных преимуществ, но заметно сказывается на себестоимости. Поэтому в большинстве даже очень дорогих конденсаторов "для аудио", за исключением фольговых масляно-бумажных (МБ), используют металлизированную полимерную пленку. При этом некоторые производители в маркетинговых целях при описании конструкции конденсатора идут на некорректную подмену понятий, называя полипропиленовую пленку "полипропиленовой фольгой" (polypropylene capacitor foil), как, например, в описании конденсатора Mundorf MCap RFX.

Другой важнейший признак аудиофильского конденсатора — применение "правильного" диэлектрика. Самым каноническим диэлектриком считается полипропилен (ПП, англ. PP). В большинстве современных специализированных конденсаторов "для аудио" (далее для краткости аудиоконденсаторы) используют именно его. По объективным характеристикам ПП — почти идеальный материал, обладающий высокой стабильностью, малыми диэлектрическими потерями и абсорбцией. Другой канонический аудиофильский диэлектрик — пропитанная маслом бумага — полная противоположность ПП. Масляно-бумажные конденсаторы по тангенсу угла потерь, и особенно по диэлектрической абсорбции, заметно проигрывают всем видам пленочных конденсаторов. По этой причине их сегодня применяют в основном только в низкочастотной силовой электротехнике

