

ÁUDIO&VIDEODSIGN

D E S I G N A U T O M A Ç Ã O



AVO-08 - #119 - R\$ 14,90

SOBRIEDADE COM ESTILO

SEM EXCESSOS, HOME THEATER
SUPEREQUIPADO É A CARA DE UM
LINDO DUPLEX PAULISTANO

AUMENTA O SOM!

Conjunto de caixas Monitor
Audio Silver impressiona pela
performance na reprodução
de música e filme

■ UMA FESTA PARA OS OLHOS

Com ambientes cheios de requinte
e conforto, Casa Cor Pernambuco é
uma vitrine de tendências

■ ESPLENDOR NA TELA!

Testamos o projetor Optoma EH500,
que transforma qualquer ambiente em
uma autêntica sala de cinema

■ EXTREMAMENTE FÁCIL

As soluções da domótica para
simplificar cada vez mais as tarefas
do dia-a-dia

CAIXAS ACÚSTICAS E ALTO-FALANTES PARTE 4

Gabinetes e tipos de alinhamentos

»No mês passado, falamos sobre a importância dos gabinetes e os principais tipos de alinhamento das caixas acústicas, como a dutada (ou refletora de graves), a selada (ou suspensão acústica), a que utiliza radiador passivo e a do tipo defletor infinito. Ficaram faltando alguns alinhamentos menos utilizados, como a caixa em linha de transmissão, o tipo isobárico e os tipos band-pass.

O alinhamento do tipo “linha de transmissão” é o único destes que discutiremos com mais profundidade. No caso, a onda sonora traseira do alto-falante é conectada a um duto (que pode ser, também, um labirinto) preenchido com material absorvente. Este último tem, por objetivo, dissipar a onda traseira do alto-falante ao longo do duto ou labirinto. Na prática, parte da onda que não é absorvida pode ou não ser usada para reforçar os graves.

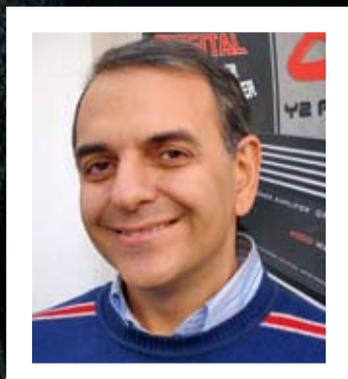
Considerando que o comprimento da linha de transmissão deve ser uma fração específica do comprimento de onda da frequência mais baixa que será reproduzida, linhas de transmissão para graves tendem a ser muito longas. No caso de “drivers” para médios e agudos, o comprimento da linha é bem reduzido. A carga apresentada pela caixa em linha de transmissão é mais uniforme, especialmente na região de ressonância, melhorando o amortecimento do alto-falante, com o benefício adicional de que a parte não dissipada na linha de transmissão pode ser utilizada para reforçar a onda frontal.

Caixas com este alinhamento produzem graves que chegam a valores muito baixos em frequência. E também possuem bastante clareza e definição, além de baixa distorção. Os problemas da linha de transmissão são o custo e o tamanho da caixa, superiores às de outros tipos. Isto limita o uso comercial desse alinhamento, que pode ser visto em produtos mais caros e onde o espaço ocupado não é uma preocupação.

PERFORMANCE

Já dissemos que caixas acústicas devem incorporar mais de um alto-falante para a correta reprodução do espectro sonoro audível pelo ouvido humano. A quantidade de vias é ditada pelo número de frequências que são separadas para excitar os alto-falantes do sistema, por um circuito interno da caixa chamado de crossover.

Vimos que uma caixa de boa qualidade tem uma combinação de alto-falantes dinâmicos de vários tamanhos para conseguir responder desde os graves mais baixos até o extremo agudo do espectro de frequências audíveis. Um woofer, que é um alto-falante de maior tamanho, é utilizado para reproduzir os sons graves. Um tweeter é utilizado para reproduzir as



João Yazbek

É Engenheiro Eletrônico e Mestre em Engenharia e em Administração de Empresas. Possui 25 anos de experiência na área de áudio e vídeo, 15 dos quais na área de Desenvolvimento de Produtos da Philips. Atualmente é Diretor da J.Yazbek Indústria Eletrônica que, entre outras atividades industriais, comercializa produtos de áudio com as marcas Y2 Audio e AAT (Advanced Audio Technologies).

frequências médias e agudas. Em caixas mais sofisticadas utiliza-se um terceiro alto-falante para a reprodução dos sons médios, como a voz humana, de tamanho intermediário.

Uma caixa de duas vias possui, então, um alto-falante para graves e médios-graves e um tweeter para médios-agudos e agudos. O crossover divide o espectro de frequências do sinal de entrada em dois sinais separados, com uma frequência de transição usualmente em torno de 3-4kHz. Logo, o woofer reproduzirá as frequências do grave mais baixo, em torno de 30-50Hz, até a frequência de transição, onde o tweeter começa a receber o sinal de áudio, indo de 3-4kHz até o final do espectro audível, em torno de 20kHz (algumas caixas de qualidade superior podem responder até 30, 40 ou 50kHz).

Já uma caixa de três vias tem um alto-falante para a reprodução dos tons médios, aqueles ao redor da voz humana. Este alto-falante recebe sinais usualmente entre 1kHz e 3-5kHz. Fica-se, então, com o woofer respondendo de 30-50Hz até 1kHz, o médio com resposta de 1kHz a 3-5kHz e o tweeter indo de 3-5kHz até o final do espectro audível. É claro que estes valores de frequência de transição são usuais e pode haver diferença considerável em certos produtos.

Eventualmente podem existir caixas mais sofisticadas com quatro vias, nas quais a seção de frequências médias é dividida em duas partes – e cada uma delas excita um alto-falante dedicado, um maior para as frequências de médios-graves e outro menor para os médios-agudos. As frequências de corte, nesse caso, costumam ser em torno de 500Hz, 2kHz e 5kHz. A complexidade do crossover se reflete no preço de um produto desses, de forma que caixas de quatro vias são menos vistas no mercado. Mas sua performance pode ser surpreendente.

VOCÊ NO COMANDO



“Quando você comanda áudio, vídeo, luzes, câmeras de segurança, ar-condicionado e persianas motorizadas através de tablets e smartphones, um novo mundo surge à sua frente. Entre em contato conosco e descubra como entrar nesta realidade.”

▶ home theater

▶ home automation

▶ iPad control

ft audio video design
| home theater | home automation | iPad control |

11 3889-0191
www.ftaudiovideo.com.br



caixas são manufaturadas utilizando-se um woofer de 5", 6" ou, no máximo, 6.5", e um tweeter. Falantes maiores já exigem um alto-falante de médios, por uma questão de diretividade – que é, em poucas palavras, a forma como o som se dispersa em função da frequência.

Ou seja: graves são sons onidirecionais (não precisam estar direcionados para o ouvido do usuário para serem bem percebidos), enquanto os agudos tendem a ser direcionais. Por isso, falantes grandes não podem ser conectados somente a um tweeter e precisam de um alto-falante intermediário, para que não haja descontinuidade na diretividade. Logo, bookshelves, que são caixas pequenas, não utilizam falantes de 8", pois, neste caso, a caixa já necessitaria de três vias e deixaria de ser uma caixa pequena. Produtos do gênero com falantes de 8" (ou maiores) tendem a ser do tipo torre.

VANTAGENS

As caixas do tipo torre são apoiadas no chão e utilizam ao menos três vias, conforme discutimos acima. Geralmente elas têm woofers com tamanho igual ou maior do que 6", um médio e um tweeter. Muitas dessas caixas possuem dois woofers de tamanho intermediário trabalhando em conjunto, de forma a terem uma resposta mais estendida e profunda nos graves.

Caixas do tipo bookshelf têm a grande vantagem de, ao serem complementadas com um subwoofer, apresentarem uma performance muito similar ou até superior às de caixas torre, sem o complemento do subwoofer. Já as caixas torre podem eventualmente dispensar o uso de subwoofer ativo, mas, com certeza, terão a desvantagem de requerer amplificadores muito potentes para excitá-las. Já se adicionarmos um subwoofer a uma caixa torre de boa qualidade, teremos uma performance bastante superior. Mas a grande desvantagem desse tipo de produto é o tamanho. Nossas esposas que o digam!

E as arandelas? Basicamente temos o mesmo cenário, arandelas para som ambiente podem possuir um único alto-falante, ao passo que arandelas com falantes maiores possuem duas ou três vias – e tudo depende da qualidade desejada. O autor já ouviu arandelas com qualidade muito boa, mas elas precisam muito do auxílio de um subwoofer, pois o alinhamento utilizado (defletor infinito) tem, naturalmente, uma resposta mais pobre em graves que uma caixa bookshelf ou torre de boa qualidade. E quanto aos divisores de frequência? Bem, este será nosso assunto na próxima coluna. Até lá! •

ALTERNATIVAS

Muitas vezes, vemos caixas com três vias e quatro alto-falantes, onde geralmente dois alto-falantes de graves são conectados em paralelo. Estas caixas são conhecidas em sua especificação com três vias, quatro alto-falantes.

Mas qual dessas alternativas é a melhor? Tudo depende do uso, da categoria e, principalmente, do preço do produto em questão. Uma caixa para som ambiente, sem pretensões além da qualidade, pode, eventualmente, utilizar um único falante de 4" ou 5" do tipo full-range, que reproduz grande parte do espectro audível. Mas este tipo de falante não consegue reproduzir simultaneamente os graves mais baixos e os agudos mais altos, servindo apenas para reproduzir música ambiente em um espectro de frequências de aproximadamente 100-10kHz, o que não chega a ser classificado como uma reprodução de qualidade.

Naturalmente, há versões muito sofisticadas desses alto-falantes full-range, que utilizam muita engenharia e materiais especiais, atingindo níveis de resposta e qualidade sonora bastante satisfatórios (com a grande vantagem de se eliminar o circuito do crossover). Já caixas bookshelves são usualmente construídas apenas com duas vias. Estas