

As unidades de amplificação para células de gira-discos



Eu gosto do século XIX, pelo menos quando não imagino o que seria, na altura, uma ida ao dentista! Mas excluindo os actos médicos – que ainda hoje têm lá as suas coisas – foi uma época de enorme interesse. Com muitas conturbações sociais e políticas, é certo, mas empenhado na racionalidade, na ciência, na projecção de uma opinião pública esclarecida, sem cair nas actuais idiotices intelectualmente débeis, de uma teologia de mercado que escarnece de todos os valores que não sejam simplesmente... dinheiro! E, a acreditar no Eça, umas bengaladas aqui e ali bem assestadas num ou outro político mais tórtuoso ainda faziam as delícias do bom senso.

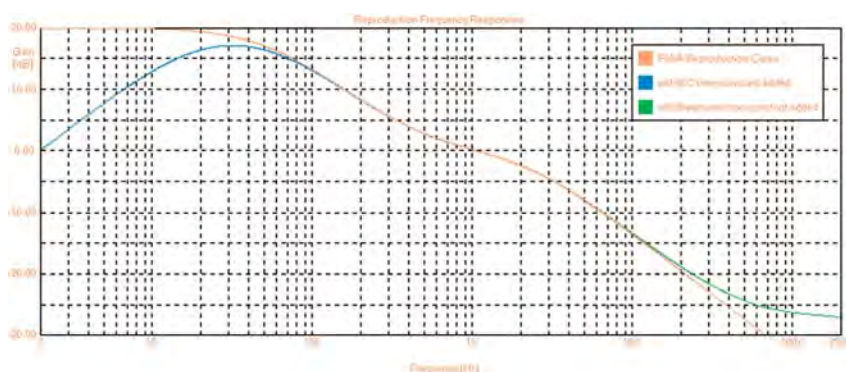
Mas o que tem tudo isto a ver com o áudio? É que foi precisamente nos anos 90 de oitocentos que um engenheiro alemão, Emile Berliner, registou as patentes de uma invenção que responderia pelo nome de «gramofone». Distinto do fonógrafo de Edison, o gramofone, ao fazer percorrer uma espira inscrita num disco fisicamente semelhante aos que hoje encontramos, aproximava-se dos nossos conhecidos discos de vinilo; bem, quase. Em pleno século XXI estamos ainda a falar de algo muito semelhante. Abençoada evolução!

Para quê um prévio específico para gira-discos?

A resposta a esta pergunta será trivial para a maioria dos audiófilos que lêem a *Audio*. Porém, é preciso nunca nos esquecermos que chegam constantemente novos leitores, alguns dos quais muito jovens, que não têm qualquer obrigação de conhecer estas coisas de fio a pavio. E apesar de prometer não ser nem exaustivo nem muito rigoroso – em benefício da paciência de quem me lê –, aviso os conhecedores que podem passar a qualquer outro texto desta revista, sob pena de bocejarem com tudo o que tenho de escrever. Se, mesmo assim, ainda me quiserem acompanhar, são muito bem-vindos.

Hoje em dia, existem essencialmente dois tipos de células: de bobina móvel (*moving coil*) e bobina fixa (*moving magnet*) – geral e incorrectamente designadas por magneto móvel. O princípio de funcionamento é um empréstimo da indução electromagnética e muito simples: da movimentação de um magneto na proximidade de um fio condutor resulta uma corrente induzida neste; se fixarmos o magneto e movimentarmos o fio, *idem*. Eu disse que era fácil. Agora o problema é tornar a relação linear, mas isso é uma questão que deixaremos eventualmente para qualquer outra altura.

É verdade que o princípio de funcionamento, do ponto de vista do electromagnetismo, é semelhante para células MM e MC, mas elas não são exactamente iguais. A maioria das MM, com o propósito de atingir uma saída de sinal mais robusto, utiliza bobinas com um elevado número de espiras, o que facilita



o trabalho da amplificação. Mas como nada sai de graça, a impedância da célula pode rondar qualquer coisa como 500 Ohm a 1000 Ohm com 200 mH ou 300 mH (valores dados somente a título exemplificativo). É por essa razão que os ajustes de capacidade, para este tipo de célula, são importantes. A entrada do andar de amplificação deve apontar para valores de 47 kOhm (praticamente normalizado) e capacidades entre os 100 pF e talvez um máximo de 470 pF. Os fabricantes de células encarregam-se de sugerir os valores mais adequados, mas é preciso não esquecer as contribuições dos cabos do braço e de interconexão. Já as MC dão uma enorme trabalhadeira. Tem de se cumprir um desiderato essencial: movimentar uma massa tão pequena quanto possível. Como? Diminuindo o número de voltas da bobina, está bem de ver. O resultado? As más notícias: um sinal de saída baixíssimo; enorme exigência sobre o andar de *phono*. As boas notícias: impedância igualmente baixa, com uma indutância inferior a 100 µH.

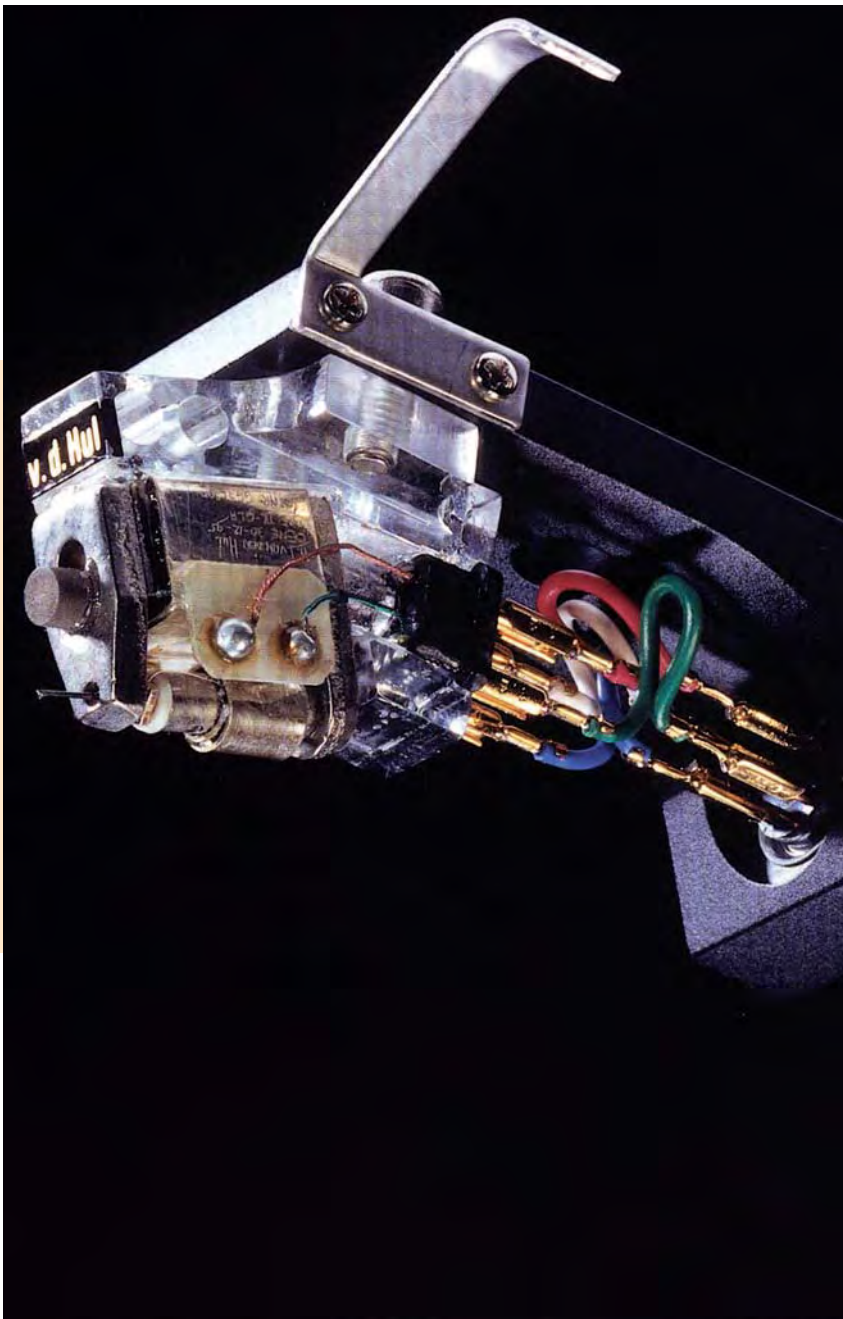


Apesar de serem substancialmente mais caras de produzir – e sei que vou ter um coro de contestações, mas seja – são mais lineares, têm melhor relação sinal / ruído e cobrem uma gama de frequências muito superior às MM. A partir de um certo preço, não vejo como pode haver dúvidas na escolha. Para mim, MC, sempre. Ao contrário das MM, o ajuste de capacidade não é estritamente necessário. Por outro lado, a impedância de entrada tem um efeito determinante no resultado sónico final. Com impedâncias excessivamente altas, o som torna-se difuso, pouco controlado e indefinido, muitas vezes adquirindo uma urgência artificial. Com impedâncias demasiado baixas, tudo se torna mais pesado, mortiço e fechado. É facilímo encontrar o ponto de equilíbrio. Basta seguir as indicações do fabricante da célula como ponto de partida, e depois afinar para o sistema onde se pretende instalar.

Tratada a célula, temos o disco. Para o trazer ao mundo necessitamos de uma cabeça de corte que imprima os sulcos numa qualquer forma de matriz, por assim dizer. Mas a cabeça de corte é um dispositivo manhoso; a uma certa tensão de entrada faz corresponder uma determinada (proporcional) velocidade de movimento da agulha: é um dispositivo de velocidade constante. Agora imaginemos que lhe entregávamos simpaticamente um sinal sem qualquer manipulação, de forma a obtermos um corte a velocidade constante.

E o que nos dava em retorno? Amplitudes enormes para as frequências mais baixas e milimétricas (menos que isso, mas é uma forma de falar) para as mais elevadas. Má ideia. Não é que as células, elas próprias, não pudessem por si sós, restituir-nos tudo direitinho, mas acontece que a pequena amplitude das espiras a alta frequência degradaria seriamente a relação sinal / ruído e, se aumentássemos o nível de corte para

TESTE As unidades de amplificação para células de gira-discos



compensar, o espaço roubado pelas frequências mais baixas limitava demasiado o tempo disponível de audição. E é aqui que temos de enganar a máquina: fazemos o corte com características próximas do que seria se estivesse mesmo ali uma amplitude constante; reduzimos o nível das frequências mais baixas e, quando formos ouvir o resultado no nosso sistema, temos de fazer o contrário, ou seja, introduzir um andar de correcção (igualização) próprio, que faça o oposto.

Como já devem ter adivinhado, o primeiro problema que se colocou foi o da normalização. Se cada editora seleccionasse a

curva que muito bem entendesse, o nosso andar de amplificação teria de dispor de tantas curvas quantas as opções possíveis. Um quebra-cabeças que foi bem real, pelo menos até meados dos anos 50 do século XX, quando a Record Industry Association of American (RIAA) finalmente estabeleceu uma norma que se tornaria universalmente aceite. E do que constava essa directiva? Da definição de três constantes de tempo – 3180 μ s, 318 μ s, 75 μ s – correspondentes às frequências padrão a que teria de obedecer a malha de filtragem igualizadora (como $f = 1/2 \pi T$, as frequências em causa são de 50,05 Hz, 500,5 Hz e 2122 Hz).

A International Electrotechnical Commission fez corresponder a norma IEC 98 (1964) e, em 1976, sugeriu mais uma constante de tempo – 7950 μ s (20,02 Hz) – numa tentativa de controlar o ruído e distorção em baixa frequência. Teve pouca sorte. Com filtros passivos a 6 dB/oitava (-3 dB @ 20 Hz) tornava-se uma exigência descabida e não conseguiu ser mais do que uma simples opção que, diga-se em abono da verdade, a poucos convenceu.

Se quisermos ser muito mas mesmo muito irritantes, percebemos que a solução não é perfeita. Não se trata rigorosamente de uma correcção para amplitude constante, porque para tal era necessário um ganho de 60 dB a 20 kHz em relação ao ganho a 20 Hz. Ganhos a mais. Com a solução RIAA «só» necessitamos de uma diferença de 40 dB, nas mesmas condições. Baixámos de 1000x para 100x. E não é pouco.

Devo acrescentar que os comentários que fiz se referem aos discos de 33 rpm e 45 rpm, já que os de 78 rpm, se bem que seguindo de perto a curva de RIAA, têm algumas diferenças (para um índice mais completo das diferentes curvas, em especial das mais antigas, poderá consultar, por exemplo, em linha, o sítio:

www.shellac.org/wams/wequal.html).

Em defesa das unidades de pré-amplificação de células de gira-discos

É qualquer coisa que tenho verificado aos longos dos anos: pessoas que tratam e escolhem com todo o cuidado os diferentes elementos do seu sistema frequentemente olham para estas unidades como um simples acessório, menos importantes que os cabos, prateleiras e até que as mesinhas que de tempos a tempos invadem o meio do áudio. Sempre foi estranho para mim o facto de se descurar tanto o tratamento do sinal mais frágil de todo o sistema.

Não vou descrever as diferentes tipologias nem os componentes e respectivas soluções técnicas regularmente implementadas nestes aparelhos. Com um texto destes, já devo ter perdido um considerável rol de leitores, é melhor não aprofundar as questões técnicas. Vou só defender a minha dama. Prometo.

Pensem um pouco. Uma unidade de *phono*, como é vulgarmente chamada, tem uma tarefa ingrata. Comparemos com o que se passa com um prévio de linha, qualquer

que ele seja. Este faz comutações de entradas e saídas e regula o volume. É tudo. Com ganhos a 1 kHz a variarem entre os 0 dB (1x) e quando muito os 20 dB (10x), aceita sinais da ordem das centenas de miliVolts até alguns Volts. Raramente se colocam problemas de ruído, saturação de entradas, separação de canais, e muito menos a implementação de uma malha de filtragem para fazer seja o que for, agora que se tornaram raros os controlos de tonalidade.

Passemos às *phono*. Se por azar das ditas apanham uma célula com uma saída abaixo dos 0,25 mV, o que não é assim tão invulgar, têm de implementar a curva correcta e amplificar este sinal fragilíssimo com uma precisão extrema. E isso significa uma resposta linear entre pelo menos os 10 Hz e os 100 kHz, com ganhos que podem atingir os 66 dB @ 1 kHz (quase 2000x) ou mais, sem saturação dos andares de entrada, sem ruído próprio perceptível, sem rotações de fase e com total imunidade a interferências exteriores. A perfeição. Não a queremos todos?

As células discordam, irritam-se e não ajudam. Estes transdutores são obviamente incapazes de discernir a diferença entre clic / pop / risco / sujidade ou qualquer outro defeito na superfície do disco, de um sinal musical normal. Para elas é só mais um transitório, ainda que particularmente violento. Podem perder a cabeça – neste caso o traçado – saírem da estrada e entrarem em frequências espúrias numa largura de banda que John Curl (um dos mais respeitados projectistas de áudio actuais) coloca no intervalo entre os 200 kHz e os 500 kHz. Além do mais, o pico de ressonância dos sistemas de amortecimento *cantilever / stylus*, em especial no que toca às *moving coil*, atira-se naturalmente para uma zona próxima dos 50 kHz. Para a nossa unidade de *phono* são puros tratamentos de choque. A rapidez com que recuperam destes encontrões é determinante.

Se no topo do espectro as perspectivas não se revelam animadoras, temos ainda de nos lembrar das frequências de ressonância braço / célula / suspensão, idealmente entre os 8 Hz e os 12 Hz, e da participação desinteressada dos discos empenados, que a norma IEC num ataque de timidez não conseguiu resolver.

Juntemos mais um problema que raramente vejo abordado: em qualquer equipamento



estéreo é normal uma progressiva deterioração da separação entre canais a alta frequência, por acoplamento capacitivo, mas estas unidades sofrem de maiores maleitas. Como resultado da própria curva, a amplificação a baixa frequência é superior em mais 20 dB em relação à que é necessária a 1 kHz.

Os acoplamentos capacitivos a alta frequência também se fazem sentir, mas desta feita acompanhados por idênticas deteriorações a baixa frequência, por interacção das fontes de alimentação.

E lá porque as células têm originalmente uma reduzida separação entre canais (50 dB é muitíssimo optimista), isso não significa que o andar de *phono* possa ficar descansado. Porque se percebe, porque se ouve e porque é facilmente demonstrável.

Dito tudo isto, façam-me a fineza de comparar com o que acima escrevi, sobre o prévio de linha...

Por esta altura já deve estar claro para todos que é muito mais complicado e dispendioso o projecto de um bom andar de gira-discos, do que o de um bom prévio de linha. Não

que este último seja fácil. Nada disso. Mas o *phono* é substancialmente mais exigente.

Apesar do cenário de dificuldades, alegrem-se, que nem tudo são más notícias. Descubra-se uma vantagem para o comprador – nós todos, afinal de contas. Como os fabricantes atribuem os preços tendo também em conta o valor que o mercado atribui a cada produto, as unidades de gira-discos normalmente estão – apesar das referências praticadas por algumas marcas – menos inflacionadas que os restantes equipamentos, se estabelecermos comparações justas.

Mas um aviso: suspeito que esta situação começa a mostrar tendências para se alterar. Assim, talvez seja o momento certo para pensar nas oportunidades, enquanto existem.

Por isso mesmo vamos iniciar, a partir do próximo número da *Audio & Cinema em Casa*, um conjunto de testes mais ou menos exaustivos das unidades de *phono* existentes no mercado português.

Seguramente, os leitores interessados vão encontrar nestas análises valiosíssima informação que os ajudará a consolidar a sua decisão.