

HotSound DigiLite 6.4

O mais avançado amplificador do Brasil

Não faz muito tempo que a HotSound nos surpreendeu com o lançamento do pré-amplificador valvulado VT4000. Mesclando tecnologia retrô com eletrônica mais moderna, o VT4000 resgatou a sonoridade dos anos 50 a 70, num produto de qualidade, 100% desenvolvido e fabricado no Brasil. Nesta edição da Expomusic, outra surpresa: indo no sentido radicalmente oposto, a empresa paulista lança o primeiro produto de uma linha de tecnologia avançada, que promete sacudir o mercado: o amplificador de potência DigiLite® 6.4. Por suas características revolucionárias, o novo amplificador pode ser considerado um dos lançamentos mais importantes do evento.



Optando por manter um departamento de desenvolvimento *hi-tech* em vez de trilhar o “prático” caminho da clonagem, a HotSound vem crescendo em qualidade à medida que seus profissionais, liderados pelo físico paulista Marcelo Barros, crescem no domínio da tecnologia de áudio – desde as quantíssimas válvulas até os pouco aquecidos estágios de saída com rendimento energético tendendo a 100%.

O amplificador DigiLite 6.4, primeiro membro da nova linhagem *ultra-hi-tech*, já traz em seu nome a auto-descrição: tecnologia digital e pouco peso. Vejamos como foi possível concentrar em duas unidades de rack e 10kg de peso tanta potência e tanto rendimento

– nada menos de 95%. Em comparação com os clássicos amplificadores classe AB, que têm boa qualidade sonora mas preço elevado e rendimento de cerca de 60%, ou com os classe H, mais leves e com rendimentos próximos a 90% mas sonoridade que só serve mesmo para graves, os amplificadores da nova geração são melhores em qualquer aspecto.

Basicamente, ao invés de usar amplificação linear, o DigiLite utiliza modulação digital sigma-delta de 1 bit em altíssima frequência, para a obtenção de rampa praticamente “lisa” e muito rápida, conferindo ao aparelho desempenho sonoro bastante comparável ao de um reproduzidor de DVD.

O projetista explica

Para uma perfeita compreensão de como funciona o DigiLite, e uma perspectiva do que se pode esperar dessa nova categoria de amplificadores híbridos, nada melhor do que um bate-papo com o próprio projetista do aparelho, o físico Marcelo Barros. Leia e aproveite.

M&T: A saída “classe BD” do amp é uma variação da classe D, mas não utiliza PWM e sim uma rampa sigma-delta. Pode explicar isso detalhadamente?

Marcelo Barros: O módulo de potência é basicamente um grande modulador sigma-delta, que por sua vez é geralmente composto por um compara-

Os dois lados das caixas NCA

POR DENTRO

- As linhas HQ e PWB possuem crossover interno possibilitando qualidade de som superior.
- As caixas ativas permitem uso de caixa escrava.

POR FORA

- Design arrojado e adaptado as necessidades do usuário.
- Excelente acabamento e robustez em sua conformação permitindo diversos tipos de uso.

Disponíveis nos modelos

HQ 160 e 300

- Cx. Acústica Trapezoidal Passiva
- HQ 160 auto-falante de 12"
- HQ 300 auto-falante de 15"

PWB 150 e 300

- Cx. Acústica Trapezoidal Ativa
- PWB 150 auto-falante de 12"
- PWB 300 auto-falante de 15"

- saída para cx. escrava
- crossover interno

Conheça também as caixas de retorno HQ e PWB



SAC 0800 141918



dor (quantizador) e um noise-shaping realimentando a saída para a entrada. O estágio de saída classe BD é inserido dentro desse loop e, como ele não afeta a lógica digital, nada acrescenta ao modulador, a menos de um certo atraso de propagação. As perdas no estágio de saída tendem a ser corrigidas, estando ele dentro desse loop. Fora isso, o processo sigma-delta guarda algumas semelhanças com o processo PWM, mas existem diferenças fundamentais, como a densidade de amostras; no processo PWM ela é uma constante e no sigma-delta ela depende da complexidade do sinal. Outro ponto importante é que na modulação sigma-delta, todos os erros produzidos na banda audível são deslocados para dentro do espectro superior, inaudível, pela natureza dessa operação. Isso não ocorre com um modulador baseado em sinal portador fixo (PWM). Em contrapartida, eu poderia dizer que um modulador sigma-delta envolve uma engenharia mais complexa de construção e de estabilização.

A função básica do estágio de entrada e de correção FCC é, então, gerar a rampa sigma-delta aplicando-lhe realimentação negativa, a partir da saída do amp?

O FCC é o próprio noise-shaping, tal como aparece nos moduladores sigma-delta tradicionais; portanto sua função básica é, sim, gerar a modulação sigma-delta e aplicar uma quantidade suficiente de realimentação negativa. Porém, existem duas particularidades importantes: uma refere-se à sua arquitetura e a outra, ao processo matemático utilizado para otimizar os parâmetros dessa arquitetura. O foco do trabalho realizado por mim na UFSCar consistiu em desenvolver a tecnologia básica para criar um noise-shaping adequado, e em seguida otimizá-lo matematicamente.



Como se evita que a alta frequência (250 a 550kHz) apareça nos terminais do falante e cause possível rádio-interferência? Isso não acrescenta resistência em série?

É empregado o processo usual de reconstrução, com filtros passa-baixas em modo comum e em modo diferencial, interfaceando o estágio de saída dos alto-falantes, apenas na medida necessária para proteger os drivers de alta frequência e os alto-falantes mais delicados, bem como assegurar uma baixa irradiação de RF para o meio. Esse processo, apesar de ser bem conhecido, consumiu muitas horas de engenharia, pois todos os ganhos proporcionados pelo método FCC poderiam ser perdidos nesse estágio, como por exemplo por um aumento da resistência em série, mas outros importantes parâmetros também são afetados, como a THD, a IMD, o slew rate e a própria eficiência. Um longo trabalho foi necessário para garantir a manutenção desses parâmetros e, assim, uma parte significativa do custo relativo à fabricação do amp está embutida nesses filtros.

A potência de 3200W por canal é obtida com que duty cycle? O amp se protege contra excesso de potência e superaquecimento?

A técnica adotada na medição de potência é uma variação da EIA RS-490, já bastante empregada no Exterior. É aplicado um sinal com duty cycle de 1/3, ou seja um sinal com quase 5dB entre a potência média instantânea e a potência média contínua, o que dá uns 6,5dB de fator de crista

associado. É um método bem seguro e facilmente reproduzível mesmo sem equipamento sofisticado. A potência média permanente é, sim, limitada, mas de modo a ser respeitada uma margem dinâmica de 5dB, e a temperatura interna é monitorada para acionar os ventiladores somente na medida da necessidade, preservando o silêncio, mas também pode diminuir a potência de saída para compensar uma temperatura externa muito alta e, por fim, pode chegar a desligar o amplificador, caso não existam as condições mínimas necessárias de temperatura ambiente. Estes limites são semelhantes aos da tradicional linha SX, da HotSound, com a vantagem de a série DigiLite gerar muito menos calor.

Qual a tolerância a variações da tensão de alimentação?

A mesma dos amplificadores da linha SX (que são convencionais): cerca de 20% menos e 10% a mais que o nominal, que é 220V.

O fato de a resposta de frequência não se estender a DC é uma decisão?

Sim. A resposta em frequência do módulo de potência se estende linearmente até DC, porém foi limitada por filtros passivos ainda na etapa de condicionamento de sinal, por questões de segurança.

Vocês pretendem incluir entrada digital de sinal? Em que formato?

Está prevista, para o futuro, a inclusão de entradas AES/EBU, mas

somente se o mercado de sonorização sentir necessidade disso, pois é mais um fator de custo agregado.

E controle/monitoração remota via bus?

Este sim, já está sendo desenvolvido.

Serão lançados mais modelos desta série? Com que potências?

Sim, um modelo maior que o 6.4 e talvez dois ou três menores. As potências ainda não estão definidas, exceto talvez pela 8.0. Esperamos por um feedback dos técnicos de sonorização, para que eles nos mostrem as reais necessidades dos sistemas modernos.

Também estamos coletando dados com os fabricantes de sistemas.

Modelos de menor potência seriam interessantes para grandes monitores de estúdio?

Nunca pensamos nessa possibilidade, embora a tecnologia possua gabarito para essa aplicação. Falta imaginar qual seria a motivação que fundamentasse essa escolha, pois os fatores peso e eficiência energética, os grandes apelos desta tecnologia, parecem não fazer tanto sentido em estúdios. Ademais, modelos de baixa ou mesmo média potência são, ao menos em princípio, inviáveis, pois se trata de uma eletrônica cara e a relação R\$/

Watt seria muito alta; mas no futuro, com o inevitável barateamento proporcionado pela produção em série, essa história pode ser bem diferente.

Em comparação com amplificadores convencionais classe AB, de mesma potência e de mesma qualidade sonora, como fica o custo do DigiLite? Há vantagens a médio prazo além, é claro, do menor peso e consumo de energia?

Todas as estimativas feitas até o momento pela HotSound mostram que o custo da série DigiLite será sempre, na pior das hipóteses, igual à de um amplificador classe AB de boa qualidade, para potências iguais ou maiores que 4 ou 5kW. ●

Especificações do fabricante

Topologia	modulação sigma-delta de 1 bit, com estágio de saída classe BD, full bridge
Frequência de amostragem	variável, dependente do sinal, entre 250kHz e 550kHz
Eficiência	cerca de 95%
Carga	igual a, ou maior que 2 ohms
Resposta de frequências	10Hz a 30kHz, 0/-1dB
Resposta de fase	+2° em 20Hz e -12° em 20kHz
Latência de entrada-saída	4µs de 20Hz a 20kHz
THD + N típica entre 20Hz – 10kHz	0,008% (22 – 22kHz, sem ponderação)
Relação sinal/ruído	110dB, unweighted
Range dinâmico	120dB
Slew rate	25V/µs
Fator de amortecimento	450
Potência dinâmica	controlada por gerenciador True-RMS
Anti-clipping	tipo True-Peak
Sistema DQF (Dynamic Q-Factor), que estende o alcance dinâmico dos alto-falantes de graves	
Completo gerenciamento dos sistemas de proteção	
Ventilação silenciosa	
Peso	cerca de 10kg
Altura	2 unidades de rack = 8,9cm