AMPLIFICADOR

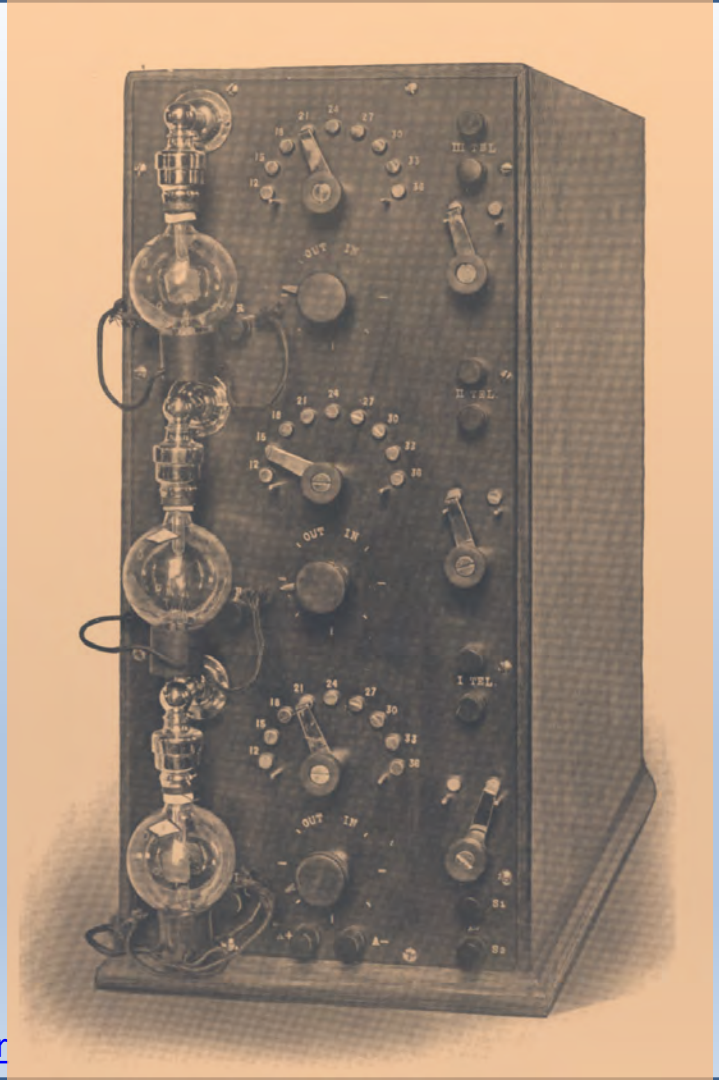
DE

ÁUDIO

Conceitos

Fabio Montoro 25 7 2020

1906:
Invenção do amplificador de áudio Lee de Forest



1914:
Protótipo de um amplificador valvulado (triodo)
Estágios = 3
Ganho por estágio = 5
Ganho total = 125 (42 dB)

https://en.wikipedia.org/wiki/Amplifier

AMPLIFICADOR

MIC

MIXER / DSP

SONOFLETOR

Especificações

Ganho

Potência

Resposta em frequência

Slew rate

Distorção harmônica

Fator de damping

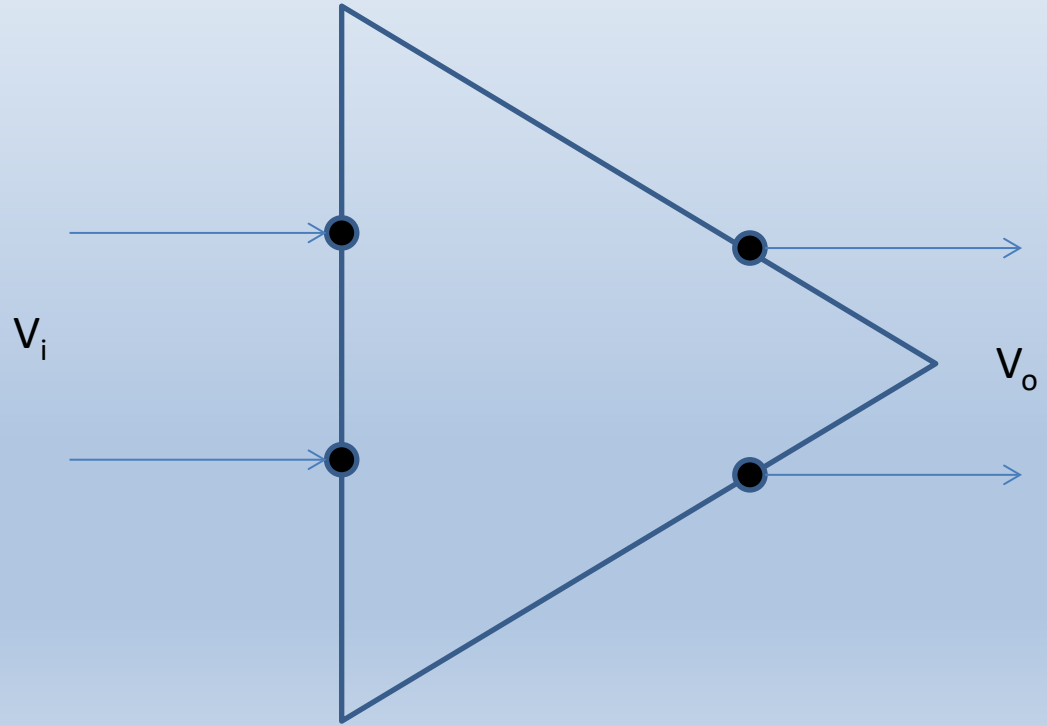
Relação sinal-ruído

Faixa dinâmica

Eficiência

Ruído sonoro

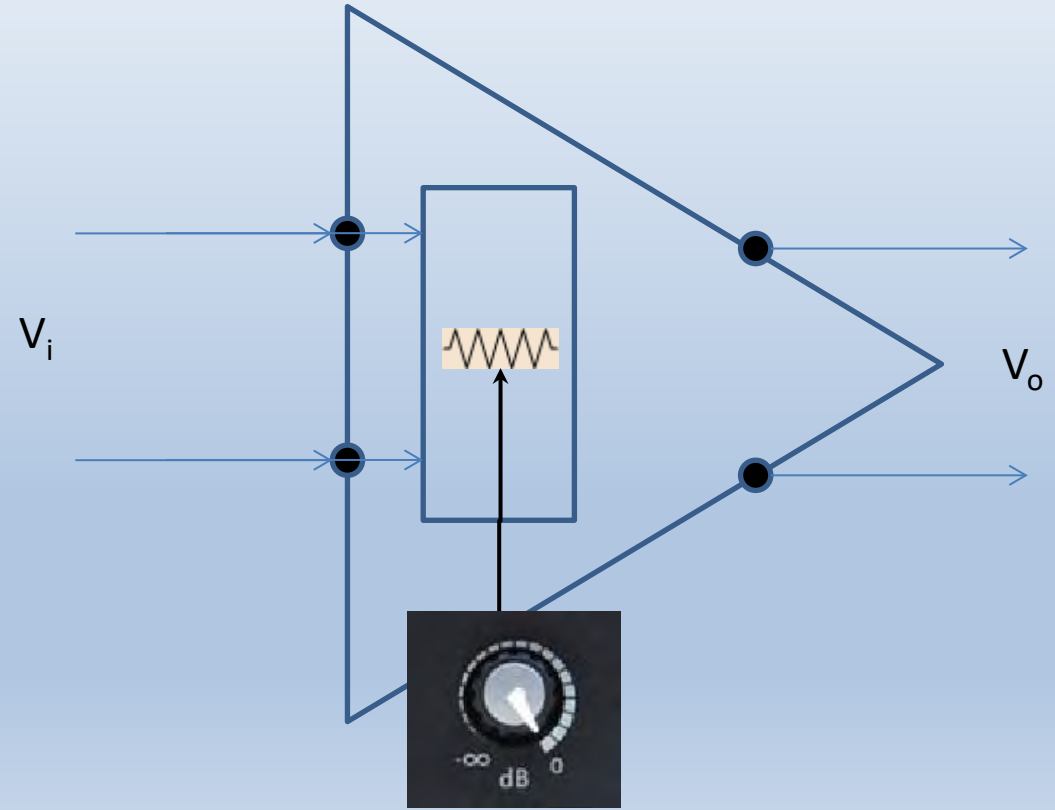
Ganho



$$Ganho = \frac{V_o}{V_i}$$

$$Ganho_{dB} = 20 \cdot \log\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$$

Ajuste do ganho ou da sensibilidade?



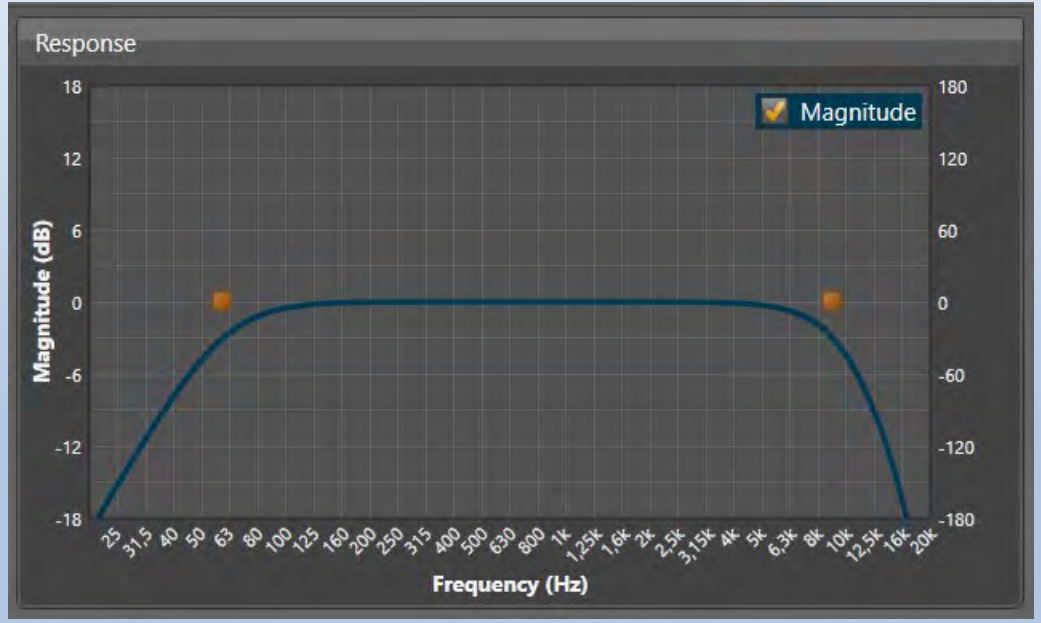
<u>Sensibilidade</u> = é a tensão de entrada necessária para o Amp fornecer 1 W em uma carga específica. $V_i = \frac{\sqrt{R}}{Ganho}$

Potência

$$P = \frac{V_0^{\,2}}{R_L}$$

V_0 [V]	R_L [Ω]	P [W]	i [A]
10 V	8 Ω	12,5	1,25
10 V	4 Ω	25,0	2,50
10 V	2 Ω	50,0	5,00
110 V	4 Ω	3000	27,4

Resposta em frequência



Mais plana, melhor (± 3 dB?)

Slew rate

$$\rho = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Maior, melhor

$$\geq \max\left[\frac{dv}{dt} V_{pp} sen(2\pi f t)\right] = 2\pi f_{max} \cdot V_{pp}$$

Distorção harmônica

$$THD + N$$

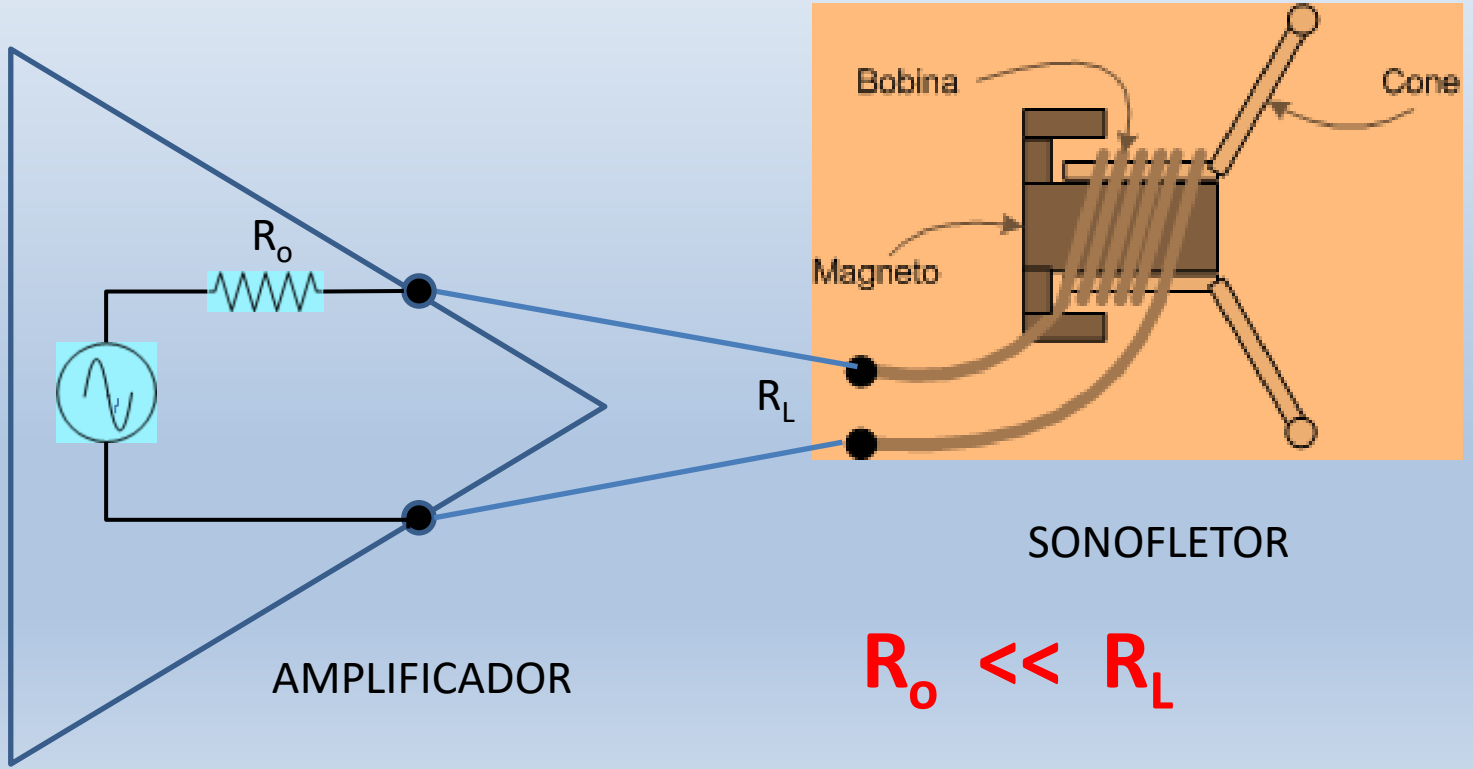
Menor, melhor (< 0,5% ?)

Fator de damping

$$\delta = \frac{R_L}{R_0}$$

Maior, melhor (> 200 ?)

Impedância de saída



$R_o << R_L$

Relação sinal-ruído

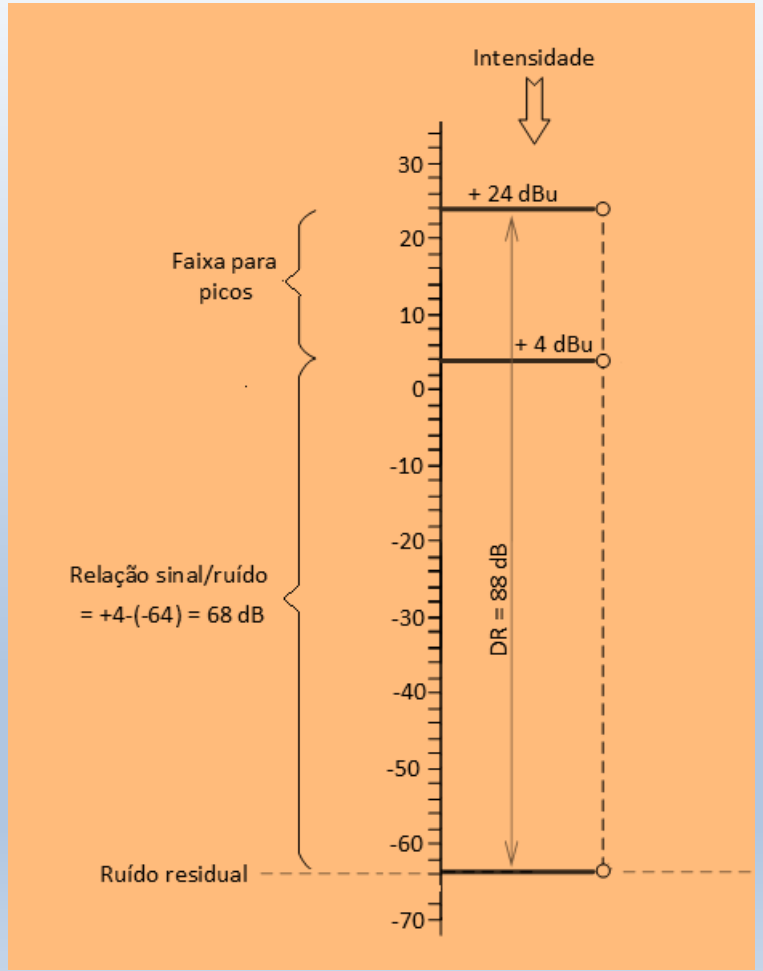
$$SNR \quad ou \quad \frac{S}{N}$$

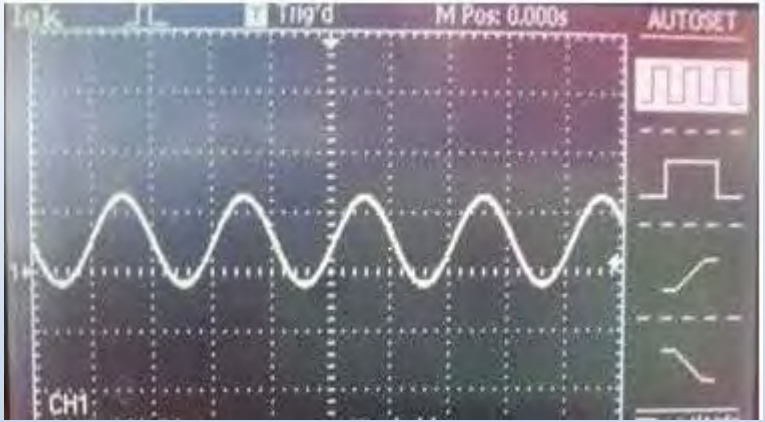
Maior, melhor (> 90 dB ?)

Faixa dinâmica

$$DR = \frac{máx\ tensão\_de\_saída}{máx\ nível\_de\_ruído}$$

Maior, melhor (> 96 dB ?)


Intensidade
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
+ 24 dBu
+ 4 dBu
DR = 88 dB
Faixa para picos
Relação sinal/ruído
= +4-(-64) = 68 dB
Ruído residual


M Pos: 0.000s
AUTOSET
CH1

Eficiência

$$Eficiência = \frac{Potência\ na\ carga}{Potência\ fornecida\ ao\ Amp}$$

Maior, melhor (> 80 % ?)

A potência que não vai pra carga, alimenta os circuitos eletrônicos e o estágio de saída do amplificador, que depende basicamente da classe do Amp

Classe

A:	Excelente linearidade Baixa eficiência energética (50%)	Um transistor de saída, polarizado estabelece o ponto de operação em meia corrente
B:	Mais eficiente (≅ 75%) Distorce o sinal	Dois transistores de saída, em push-pull, cada um conduz um ciclo (positivo e negativo)
AB:	Menos distorção Distorce o sinal	Dois transistores de saída, em push-pull, ligeiramente polarizados
D:	Excelente eficiência Emissão de RF	Modulação por largura de pulso (PWM) e filtragem na saída

Ruído sonoro

Menor, melhor (< 60 dB SPL ?)

… em 1975

FABIO

$2.95
ICD 08400

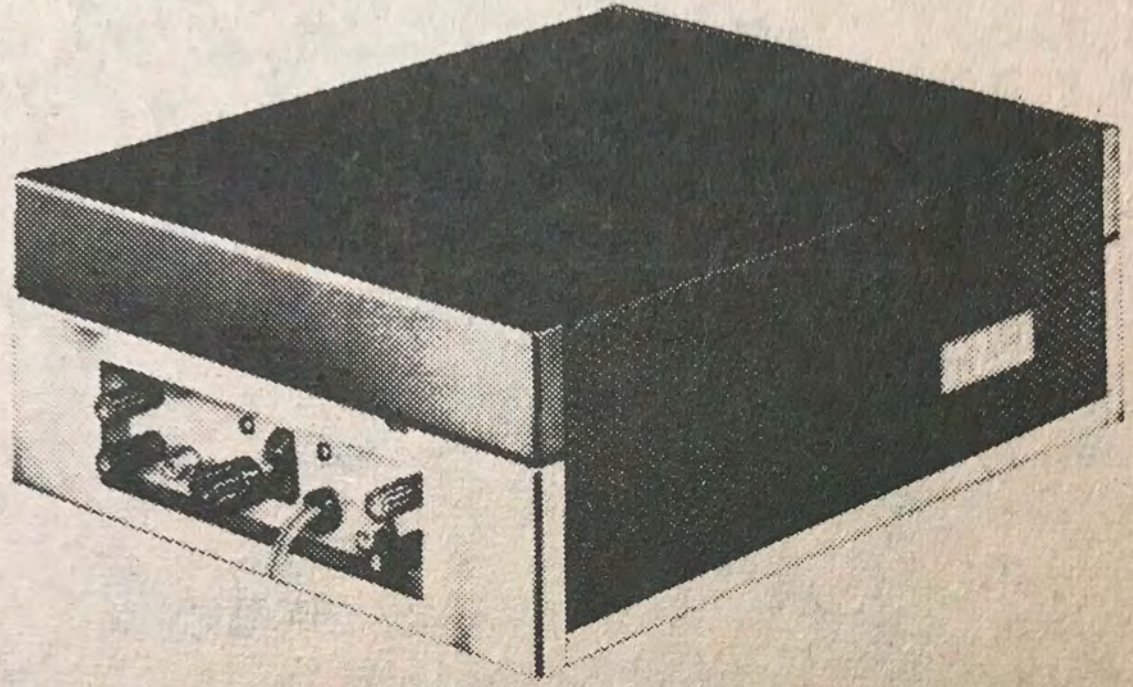
HIGH FIDELITY'S TEST REPORTS

1975 EDITION

how to get the most for your money

ACOUSTIC RESEARCH • ADC • ADVENT • ADVOCATE • AKAI • ALTEC • AMPEX • ASTROCOM/M
AUDIOANALYST • AUDIO DYNAMICS • AUDIO MAGNETICS • AUDIOTEX • BASF • B&O • BOSE
BOZAK • BSR • CAPITOL • CETRON • CHANNEL MASTER • C/M • CONCORD • CROW
DBX • DECCA • DESIGN ACOUSTICS • DISCWASHER • DITTON • DOKORDER • DUAL
DYNACO • ELAC/MIRACORD • EICO • EMPIRE • EPICURE • ESS • FAIRFAX • FINCO • FISHER
FRAZIER • GARRARD • HARMAN-KARDON • HARTLEY • HEATH • INFINITY • JBL • JENSEN •
JERROLD • JFD • JVC • KENWOOD • KLH • KLIPSCH • KOSS • LAFAYETTE • LEAK • LENCO • LE
LINEAR • MAGNAVOX • MARANTZ • MAXELL • MEMOREX • NAKAMICHI • NIKKO • ONKYO • OP
PERPETUUM-EBNER • PHILIPS • PICKERING • PILOT • PIONEER • QUAD • RABCO • RADIO SHAC

BUYING GUIDE



Dynaco Stereo 120

Power Amplifier

Dynaco Stereo 120 Power Amp

Lab Test Data

Performance characteristic	Measurement
Power output (at 1 kHz into 8-ohm load)	
l ch at clipping	65.8 watts at 0.14% THD
l ch for 0.5% THD	66.1 watts
r ch at clipping	64 watts at 0.1% THD
r ch for 0.5% THD	67 watts
both chs simultaneously	
l ch at clipping	65.3 watts at 0.19% THD
r ch at clipping	62.1 watts at 0.13% THD
Power bandwidth for constant 0.5% THD	below 20 Hz to well beyond 20 kHz
Harmonic distortion	
60 watts output	nonmeasurable, 100 Hz to 10 kHz; below 0.25%, 70 Hz to 20 kHz; 1% at 20 Hz
30 watts output	nonmeasurable, 100 Hz to 10 kHz; below 0.15%, 20 Hz to 20 kHz
IM distortion	
4-ohm load	nonmeasurable up to 40 watts
8-ohm load	nonmeasurable up to 42 watts; below 0.2% up to 70 watts
16-ohm load	nonmeasurable up to 33 watts
Frequency response, 1-watt level	+0, –0.5 dB, 10 Hz to 100 kHz
Damping factor	110
Input characteristics	Sensitivity, 1.61 volts; S/N ratio, better than 95 dB

VITRINE DE AMPLIFICADORES

MuxLab 500217

- Classe D estéreo 2x 50 W ou mono (bridge) 100W, em 4Ω
- Permite cascatear amplificadores
- Controlável via rede IP
- Controlável via IR (controle remoto incluso)
- Acompanha: controle remoto, sensor IR, orelhas para instalação em rack
- Possui uma entrada óptica TOSLink para áudio digital

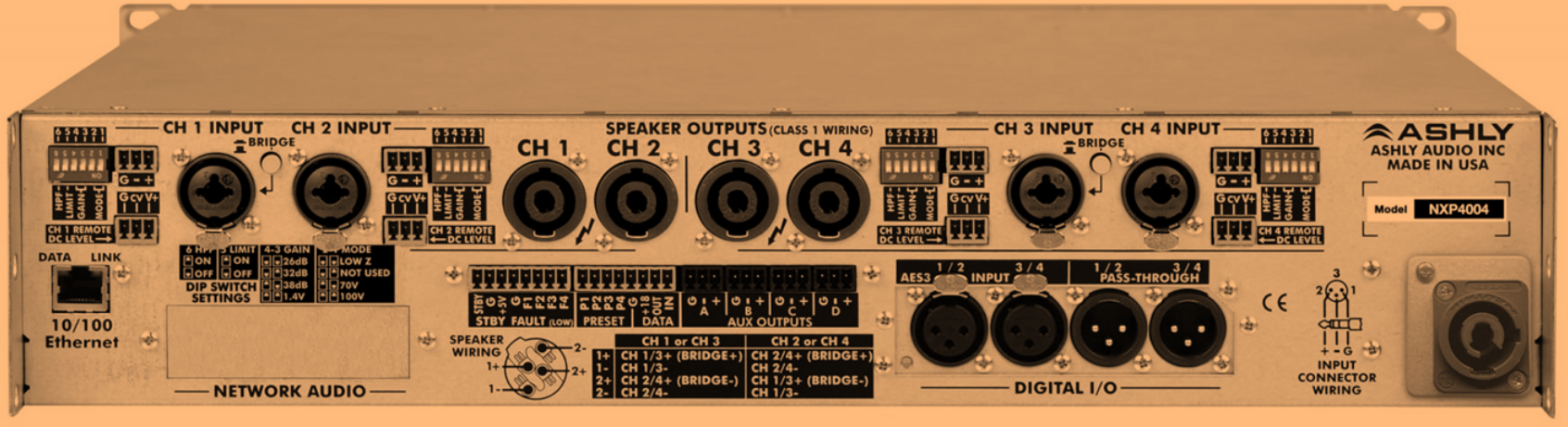
Denon Pro DN-350MP

- Reprodutor Bluetooth e USB
- Amplificador de 60W mono com controle de volume e chave liga/desliga
- Suporta cargas de 4 ohms e linhas de 70V e 100V

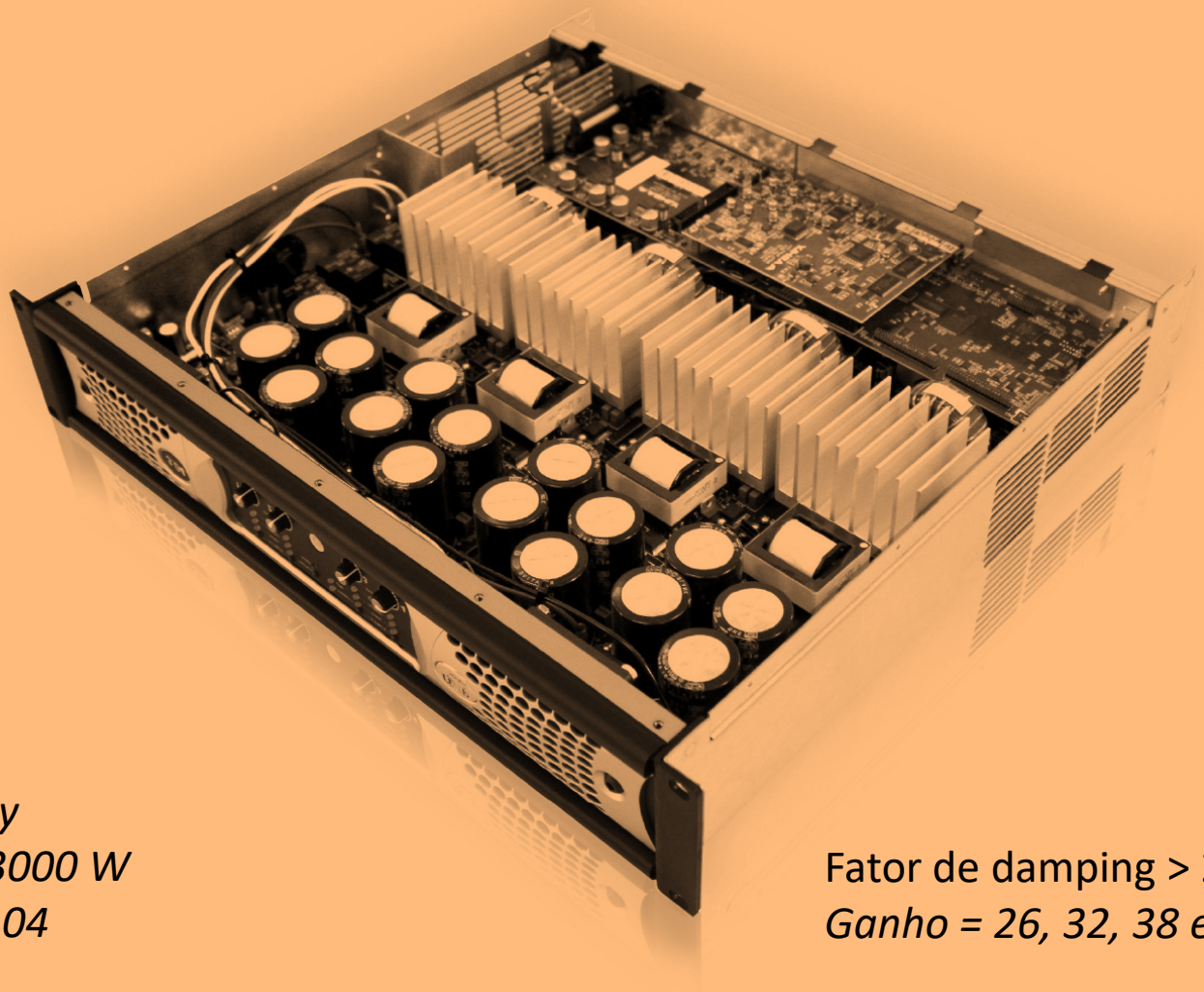
Lea série Connect

- 2, 4 e 8 canais, de 80 W até 700 W por canal
- Com Dante ou sem Dante, DSP interno
- Controle remoto via nuvem

Ashly séries ne, nX, nXe e nXp

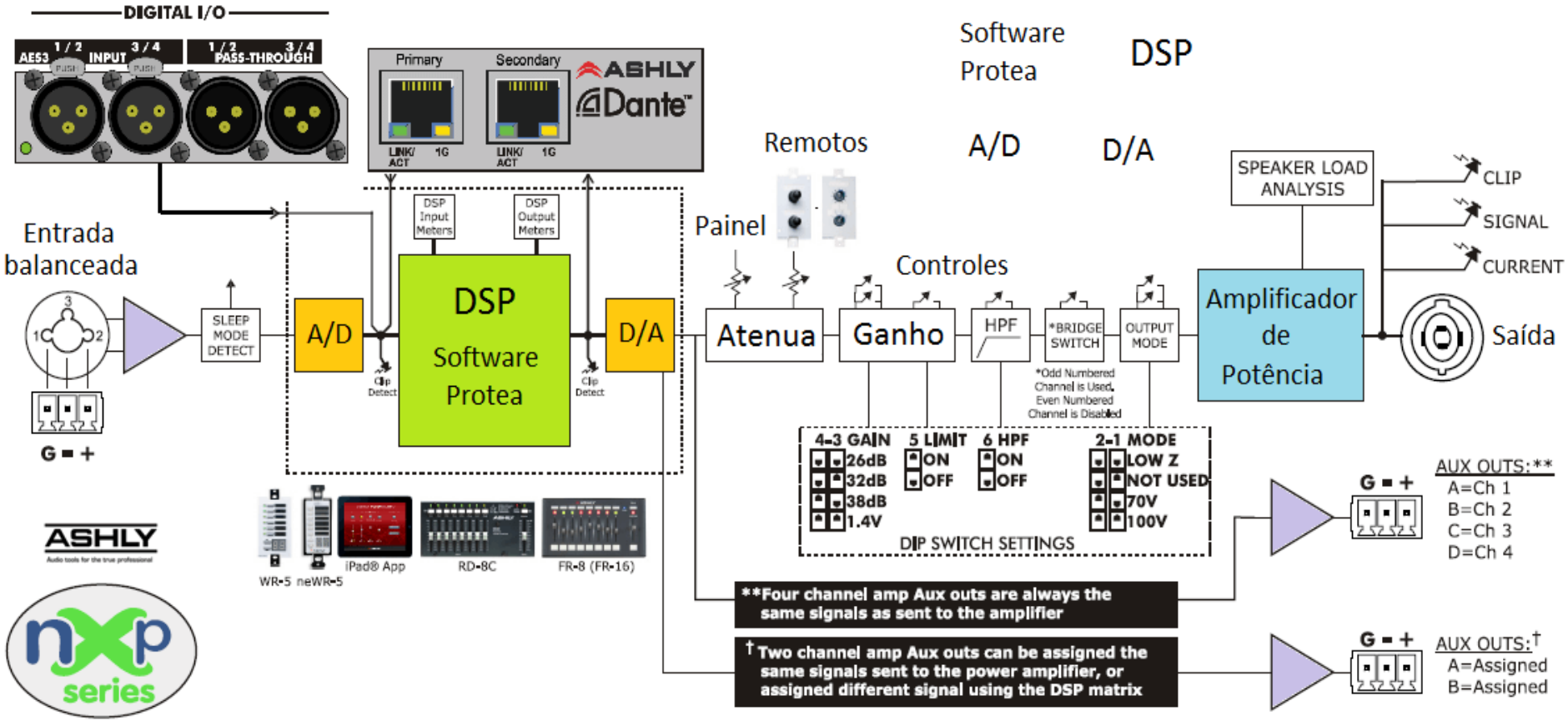


- Desde 2x75 W até 4x3000 W
- 2, 4 ou 8 canais
- Acesso à rede, controle remoto e processador DSP interno



Ashly
4 x 3000 W
nX3.04

Fator de damping > 250
Ganho = 26, 32, 38 e 1,4V



- nXP Series adds comprehensive Protea DSP with matrix routing, swept speaker load impedance analysis, and assignable aux outputs†.
- nXP also offers in depth remote control using the Ashly WR-5, neWR-5, Ashly Remote app for iPad®, RD-8C, and FR-8/16.

obrigado

Fabio Montoro