

Woofers profissionais de 15" desenvolvidos para atender às exigências dos sistemas de reprodução sonora de alta potência na faixa de graves com a utilização de sonofletos de volume reduzido. Para um alto grau de desempenho e confiabilidade, cada componente utiliza a mais avançada tecnologia disponível.

A bobina móvel, de 100 mm (4") de diâmetro, utiliza fio resistente a altas temperaturas e fôrma de poliimida.

O cone é fabricado com celulose de fibras longas e impregnado com resinas especiais que garantem ao conjunto móvel grande estabilidade mecânica e perfeita reprodução de graves.

A nova suspensão de tecido recebe um tratamento especial a base de borracha reduzindo distorções e fadiga; a aranha é dupla para garantir a centragem perfeita do conjunto móvel.

A carcaça do alto-falante em alumínio injetado possui grande rigidez estrutural e auxilia na dissipação do calor.

O conjunto magnético altamente otimizado por elementos finitos, foi desenvolvido de forma a minimizar a distorção harmônica, possuindo assim, campo magnético simétrico e polo estendido. A dissipação térmica é garantida por um grande furo de ventilação central e por 6 janelas laterais posicionadas na carcaça, proporcionando grande dissipação do calor proveniente da bobina, garantindo o máximo de eficiência e baixa compressão de potência.

A exposição a níveis de ruído além dos limites de tolerância especificados pela Norma Brasileira NR 15 - Anexo 1*, pode causar perdas ou danos auditivos. A Selenium não se responsabiliza pelo uso indevido de seus produtos. (*Portaria 3214/78).

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Diâmetro nominal	380 (15)	mm (in)
Impedância nominal	8	Ω
Impedância mínima @ 190 Hz	7,1	Ω
Potência		
Programa Musical ¹	900	W
RMS (NBR 10.303) ²	450	W
AES ³	450	W
Sensibilidade (2,83V@1m) média entre 100 e 2.000 Hz	97	dB SPL
Compressão de potência @ 0 dB (pot. nom.)	3,9	dB
Compressão de potência @ -3 dB (pot. nom.)/2	2,7	dB
Compressão de potência @ -10 dB (pot. nom.)/10	0,3	dB
Resposta de frequência @ -10 dB	40 a 3.500	Hz

¹ Especificações para uso de programa musical e de voz, permitindo distorção harmônica máxima no amplificador de 5%, sendo a potência calculada em função da tensão na saída do amplificador e da impedância nominal do transdutor.

² Norma Brasileira NBR 10.303, com a aplicação de ruído rosa durante 2 horas ininterruptas.

³ Norma AES (60 - 600 Hz).

PARÂMETROS DE THIELE-SMALL

Fs (frequência de ressonância)	36	Hz
Vas (volume equivalente do falante)	164	l
Qts (fator de qualidade total)	0,35	
Qes (fator de qualidade elétrico)	0,35	
Qms (fator de qualidade mecânico)	14,70	
η (eficiência de referência em meio espaço)	2,00	%
Sd (área efetiva do cone)	0,0814	m ²
Vd (volume deslocado)	350,0	cm ³
Xmáx (deslocamento máx. (pico) c/ 10% distorção)	3,75	mm
Xlim (deslocamento máx. (pico) antes do dano)	13	mm

Condições atmosféricas no local de medição dos parâmetros TS:

Temperatura	24	°C
Pressão atmosférica	1.005	mb
Umidade relativa do ar	63	%

Parâmetros de Thiele-Small medidos após amaciamento de 2 horas com metade da potência NBR.

É admitida uma tolerância de ± 15% nos valores especificados.

PARÂMETROS ADICIONAIS

βL	21,1	Tm
Densidade de fluxo no gap	0,98	T
Diâmetro da bobina	100	mm
Comprimento do fio da bobina	29,7	m
Coefficiente de temperatura do fio (α25)	0,00388	1/°C
Temperatura máxima da bobina	237	°C
θvc (temperatura máx. da bobina/potência máx.)	0,53	°C/W
Hvc (altura do enrolamento da bobina)	17,0	mm
Hag (altura do gap)	9,5	mm
Re (resistência da bobina)	6,2	Ω
Mms (massa móvel)	113,7	g
Cms (compliance mecânica)	177,6	μm/N
Rms (resistência mecânica da suspensão)	1,4	kg/s

PARÂMETROS NÃO-LINEARES

Le @ Fs (indutância da bobina na ressonância)	5,668	mH
Le @ 1 kHz (indutância da bobina em 1 kHz)	1,732	mH
Le @ 20 kHz (indutância da bobina em 20 kHz)	0,598	mH
Red @ Fs (resistência de perdas na ressonância)	0,21	Ω
Red @ 1 kHz (resistência de perdas em 1 kHz)	4,43	Ω
Red @ 20 kHz (resistência de perdas em 20 kHz)	67,58	Ω
Krm (coeficiente da resistência de perdas)	1,554	mΩ
Kxm (coeficiente da indutância da bobina)	38,689	mH
Erms (expoente da resistência de perdas da bobina)	0,909	
Exms (expoente da indutância da bobina)	0,645	

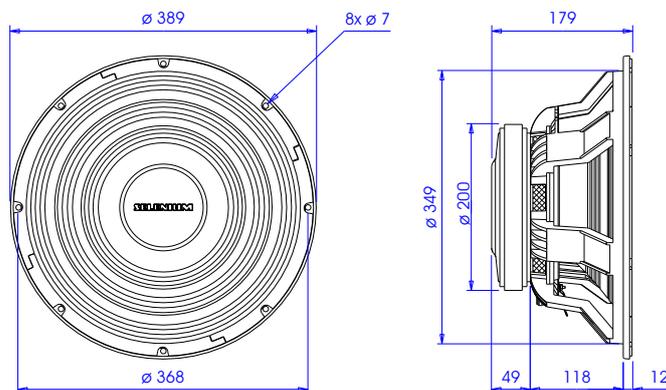


INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Material do ímã	Ferrite de bário
Peso do ímã	2.640 g
Diâmetro x altura do ímã	200 x 24 mm
Peso do conjunto magnético	7.000 g
Material da carcaça	Alumínio injetado
Acabamento da carcaça	Pintura epoxi, cor preta
Material do fio da bobina	Cobre
Material da fôrma da bobina	Poliimida
Material do cone	Celulose fibra longa
Volume ocupado pelo falante	6,0 l
Peso líquido do falante	8.520 g
Peso total (incluindo embalagem)	9.740 g
Dimensões da embalagem (C x L x A)	40 x 40 x 18,5 cm

INFORMAÇÕES PARA MONTAGEM

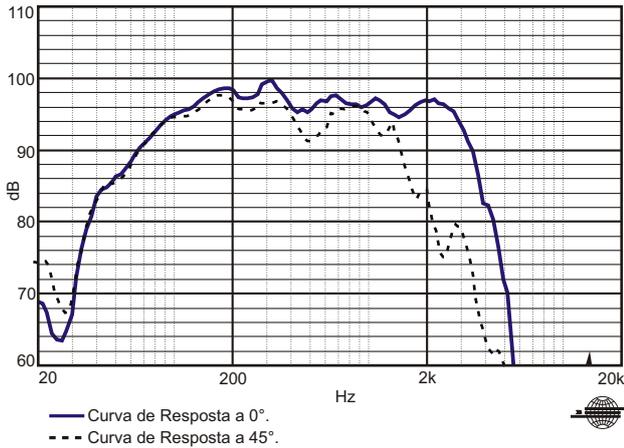
Número de furos de fixação	8
Diâmetro dos furos de fixação	7,0 mm
Diâmetro do círculo dos furos de fixação	368 mm
Diâmetro do corte para montagem frontal	351 mm
Diâmetro do corte para montagem traseira	345 mm
Tipo do conector	Pressão p/ fio nu
Polaridade	Tensão + no borne vermelho; deslocamento p/ frente
Distância mín. entre parede da caixa e a traseira do falante	75 mm



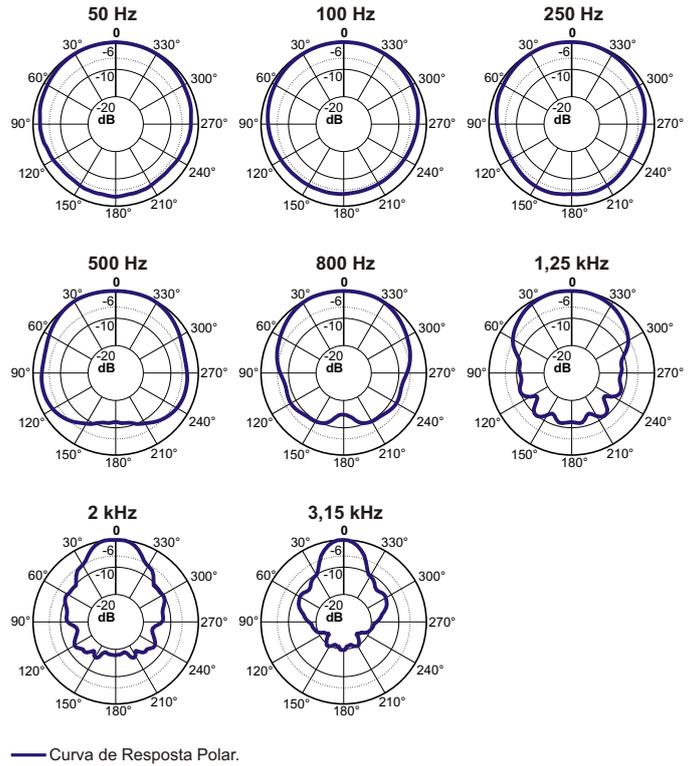
Dimensões em mm.



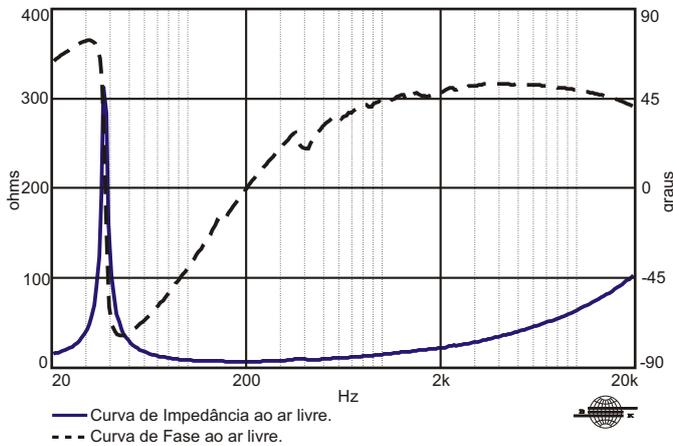
CURVAS DE RESPOSTA (0° e 45°) NA CAIXA DE TESTE EM CÂMARA ANECÓICA, 1 W / 1 m



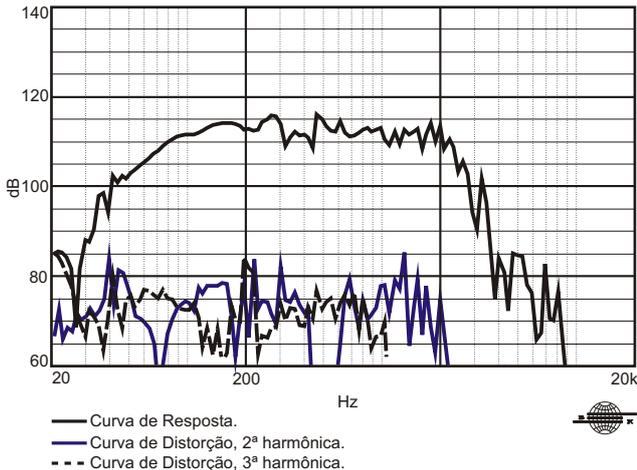
CURVAS DE RESPOSTA POLAR



CURVAS DE IMPEDÂNCIA E FASE AO AR LIVRE



CURVAS DE DISTORÇÃO HARMÔNICA A 10% DA POTÊNCIA NBR, A 1 m



COMO ESCOLHER O AMPLIFICADOR

O amplificador deve ser capaz de fornecer o dobro da potência RMS do alto-falante. Este headroom de 3 dB deve-se à necessidade de acomodar os picos que caracterizam o sinal musical.

CALCULANDO A TEMPERATURA DA BOBINA

Evitar que a temperatura da bobina ultrapasse seu valor máximo é extremamente importante para a durabilidade do produto. A temperatura da bobina pode ser calculada através da equação:

$$T_B = T_A + \left(\frac{R_B}{R_A} - 1 \right) \left(T_A - 25 + \frac{1}{\alpha_{25}} \right)$$

T_A, T_B = temperaturas da bobina em °C.

R_A, R_B = resistência da bobina nas temperaturas T_A e T_B , respectivamente.

α_{25} = coeficiente de temperatura do condutor, a 25 °C.

COMPRESSÃO DE POTÊNCIA

A elevação da resistência da bobina com a temperatura provoca uma redução na eficiência do alto-falante. Por esse motivo, se ao dobrarmos a potência elétrica aplicada obtivermos um acréscimo de 2 dB no SPL ao invés dos 3 dB esperados, podemos dizer que houve uma compressão de potência de 1 dB.

COMPONENTES NÃO-LINEARES DA BOBINA

Devido ao acoplamento com a ferragem do conjunto magnético, a bobina dos alto-falantes eletrodinâmicos exibe um comportamento não-linear que pode ser modelado através de diversos parâmetros. Os parâmetros K_{rm} , K_{xm} , E_{rm} , E_{xm} , por exemplo, permitem calcular o valor da resistência e da indutância da bobina em função da frequência.

PROJETO(S) DE CAIXA(S) ACÚSTICA(S) SUGERIDA(S)

HB1505A1 HB1505B1 HB1505C1 HB1505D1 HB1505E1 HB1502B1
VB1505A1 VB1505B1 VB1505C1 SD1505A3 SD1505B3 SD1505C3
PAS1MA1 PAS3MA2 PAS3MA3 PAS3G2 RB1505A1
Para outros projetos de caixas acústicas, consulte nossa home-page.

CAIXA DE TESTE UTILIZADA

Caixa bass reflex c/ 1 duto Ø 10 cm e 4 cm de comprimento, volume interno de 110 litros.

Devido aos avanços tecnológicos, reservamo-nos o direito de inserir modificações sem prévio aviso.

Cód.: 152328 Rev.: 00 - 08 / 04

ELETRÔNICA SELENIUM S.A.
BR 386 Km 435 - Nova Santa Rita/RS - Brasil -
CEP 92480-000
Tel.: 51. 479 4000 Fax: 51. 479 1150
www.selenium.com.br
Atendimento Técnico: 0800 514161

FILIAL SÃO PAULO
Rua Aquinos, 157 - São Paulo/SP - Brasil - CEP 05036-070
Tel.: 11.3611 3977 Fax: 11.3611 2941

SELENIUM USA / SELENIUM EUROPE
www.seleniumloudspeakers.com
Tool Free: 1800 5620510

15" Woofer for low and mid-bass professional sound reinforcement, offering high power capacity, outstanding low end response and exceptionally smooth transition into the vocal range. The WPU1509 / WPU1509-SLF* is ideal for stage monitors as well as front of house cabinets. This woofer exhibits outstanding acoustics with work horse construction. Designed for smaller enclosures, the WPU1505 / WPU1505-SLF* is a versatile, high performance woofer. General construction includes a sturdy cast frame, an impregnated rubber cloth surround, impregnated long fiber paper cone, magnetic assembly with extended pole and stable double spider.

The WPU1509 / WPU1509-SLF* woofer incorporates a very efficient cooling system, with a large magnetic assembly central hole and 6 windows on the frame, which increases heat dissipation and reduces operating temperature increasing the output power with reduced power compression.

SPECIFICATIONS

Nominal diameter	380 (15)	mm (in)
Nominal impedance	8	Ω
Minimum impedance @ 190 Hz	7.7	Ω
Power handling		
Musical program ¹	900	W
AES ²	450	W
Sensitivity (2.83V@1m) averaged from 100 to 2,000 Hz	97	dB SPL
Power compression @ 0 dB (nom. power)	3.9	dB
Power compression @ -3 dB (nom. power)/2	2.7	dB
Power compression @ -10 dB (nom. power)/10	0.3	dB
Frequency response @ -10 dB	40 to 3,500	Hz

¹ Power handling specifications refer to normal speech and/or music program material, reproduced by an amplifier producing no more than 5% distortion. Power is calculated as true RMS voltage squared divided by the nominal impedance of the loudspeaker.

² AES Standard (60 - 600 Hz).

THIELE-SMALL PARAMETERS

Fs	36	Hz
Vas	164 (5.75)	l(ft ³)
Qts	0.35	
Qes	0.35	
Qms	18.34	
η ₀ (half space)	2.00	%
Sd	0.0814 (126.17)	m ² (in ²)
Vd (Sd x Xmax)	350.0 (21.36)	cm ³ (in ³)
Xmax (max. excursion (peak) with 10% distortion)	3.75 (0.15)	mm (in)
Xlim (max. excursion (peak) before physical damage)	13 (0.51)	mm (in)

Atmospheric conditions at TS parameter measurements:

Temperature	24 (75)	°C (°F)
Atmospheric pressure	1,005	mb
Humidity	63	%

Thiele-Small parameters are measured after a 2-hour power test using half AES power. A variation of ± 15% is allowed.

ADDITIONAL PARAMETERS

βL	21.1	Tm
Flux density	0.98	T
Voice coil diameter	100 (4)	mm (in)
Voice coil winding length	29.7 (97.4)	m (ft)
Wire temperature coefficient of resistance (α ₂₅)	0.00388	1/°C
Maximum voice coil operating temperature	237 (459)	°C (°F)
θ _{vc} (max. voice coil operating temp./max. power)	0.53 (1.02)	°C/W (°F/W)
H _{vc} (voice coil winding depth)	17.0 (0.67)	mm (in)
H _{ag} (air gap height)	9.5 (0.37)	mm (in)
Re	6.2	Ω
Mms	113.5 (0.250)	g (lb)
Cms	177.6	μm/N
Rms	1.38	kg/s

NON-LINEAR PARAMETERS

Le @ Fs (voice coil inductance @ Fs)	5.668	mH
Le @ 1 kHz (voice coil inductance @ 1 kHz)	1.732	mH
Le @ 20 kHz (voice coil inductance @ 20 kHz)	0.598	mH
Red @ Fs	0.21	Ω
Red @ 1 kHz	4.43	Ω
Red @ 20 kHz	67.58	Ω
K _{rm}	1.554	mΩ
K _{xm}	38.689	mH
E _{rm}	0.910	
E _{xm}	0.645	

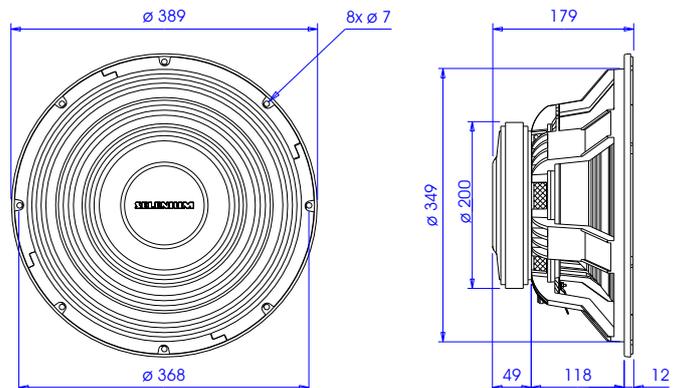


ADDITIONAL INFORMATION

Magnet material	Barium ferrite
Magnet weight	2,640 (92) g (oz)
Magnet diameter x depth	200 x 24 (7.87 x 0.95) mm (in)
Magnetic assembly weight	7,000 (15.45) g (lb)
Frame material	Aluminum
Frame finish	Black epoxy
Voice coil material	Copper
Voice coil former material	Polyimide
Cone material	Long fiber pulp
Volume displaced by woofer	6.0 (0.212) l (ft ³)
Net weight	8,520 (18.81) g (lb)
Gross weight	9,740 (21.50) g (lb)
Carton dimensions (W x D x H)	40 x 40 x 18.5 (15.8 x 15.8 x 7.3) cm (in)

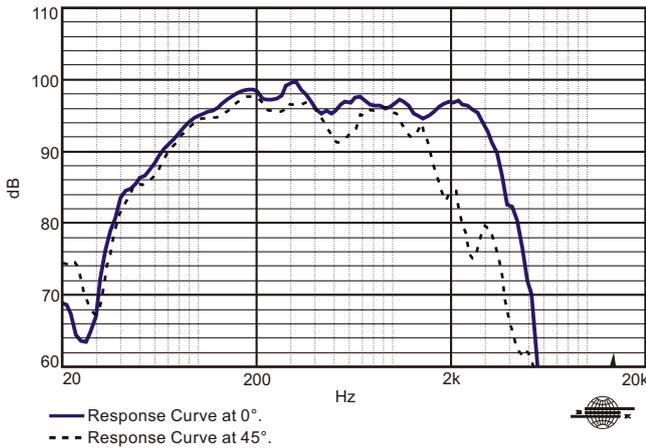
MOUNTING INFORMATION

Number of bolt-holes	8
Bolt-hole diameter	7.0 (0.27) mm (in)
Bolt-circle diameter	368 (14.49) mm (in)
Baffle cutout diameter (front mount)	351 (13.82) mm (in)
Baffle cutout diameter (rear mount)	345 (13.58) mm (in)
Connectors	Silver-plated push terminals
Polarity	Positive voltage applied to the positive terminal (red) gives forward cone motion
Minimum clearance between the back of the magnetic assembly and the enclosure wall	75 (3) mm (in)

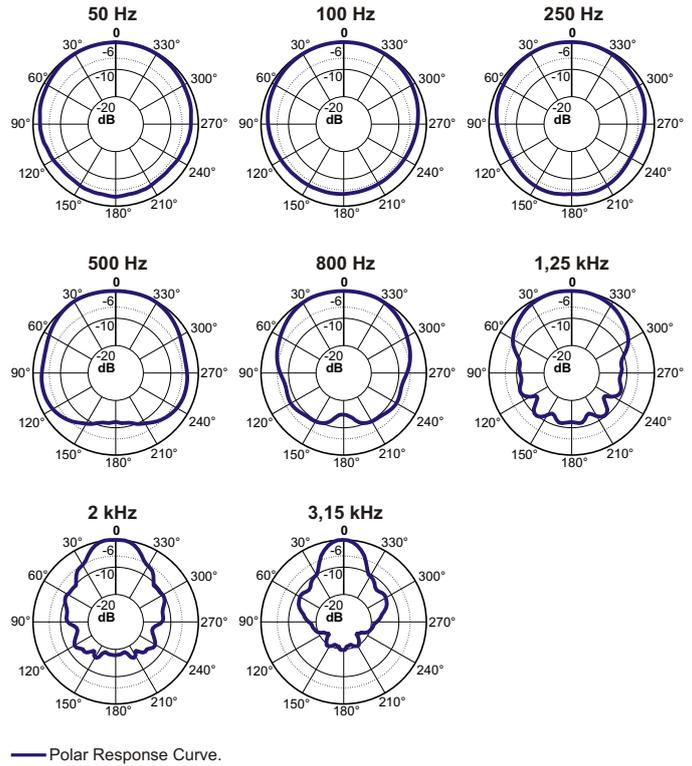


Dimensions in mm.

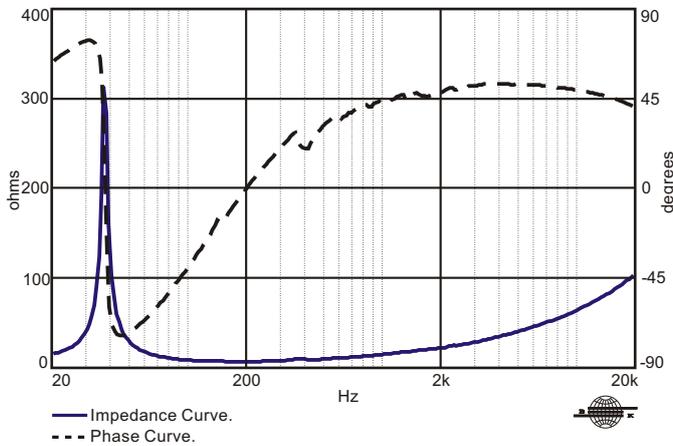
RESPONSE CURVES (0° AND 45°) IN A TEST ENCLOSURE INSIDE AN ANECHOIC CHAMBER, 1 W / 1 m



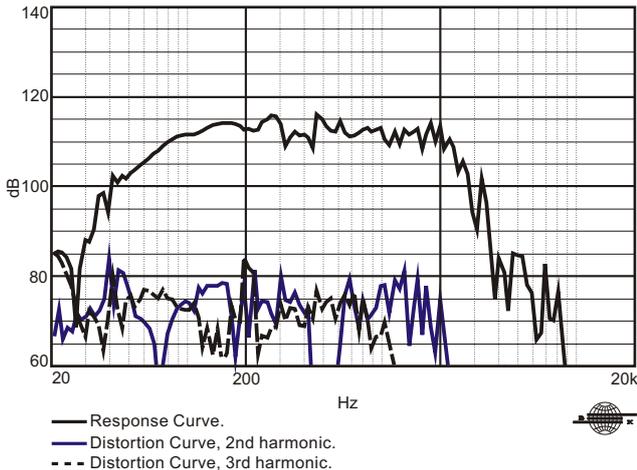
POLAR RESPONSE CURVES



IMPEDANCE AND PHASE CURVES MEASURED IN FREE-AIR



HARMONIC DISTORTION CURVES MEASURED AT 10% AES INPUT POWER, 1 m



HOW TO CHOOSE THE RIGHT AMPLIFIER

The power amplifier must be able to supply twice the RMS driver power. This 3 dB headroom is necessary to handle the peaks that are common to musical programs. When the amplifier clips those peaks, high distortion arises and this may damage the transducer due to excessive heat. The use of compressors is a good practice to reduce music dynamics to safe levels.

FINDING VOICE COIL TEMPERATURE

It is very important to avoid maximum voice coil temperature. Since moving coil resistance (R_e) varies with temperature according to a well known law, we can calculate the temperature inside the voice coil by measuring the voice coil DC resistance:

$$T_B = T_A + \left(\frac{R_B}{R_A} - 1 \right) \left(T_A - 25 + \frac{1}{\alpha_{25}} \right)$$

T_A, T_B = voice coil temperatures in °C.

R_A, R_B = voice coil resistances at temperatures T_A and T_B , respectively.

α_{25} = voice coil wire temperature coefficient at 25 °C.

POWER COMPRESSION

Voice coil resistance rises with temperature, which leads to efficiency reduction. Therefore, if after doubling the applied electric power to the driver we get a 2 dB rise in SPL instead of the expected 3 dB, we can say that power compression equals 1 dB. An efficient cooling system to dissipate voice coil heat is very important to reduce power compression.

NON-LINEAR VOICE COIL PARAMETERS

Due to its close coupling with the magnetic assembly, the voice coil in electrodynamic loudspeakers is a very non-linear circuit. Using the non-linear modeling parameters $K_{rm}, K_{xm}, E_{rm}, E_{xm}$ from an empirical model, we can calculate voice coil impedance with good accuracy.

SUGGESTED PROJECTS

HB1505A1 HB1505B1 HB1505C1 HB1505D1 HB1505E1 HB1502B1
VB1505A1 VB1505B1 VB1505C1 SD1505A3 SD1505B3 SD1505C3
PAS1MA1 PAS3MA2 PAS3MA3 PAS3G2 RB1505A1

For additional project suggestions, please access our web site.

TEST ENCLOSURE

110-liter volume with a duct \varnothing 4" by 1.58" length.

Specifications subject to change without prior notice.

Cod.: 152328 Rev.: 00 - 08 / 04

ELETRÔNICA SELENIUM S.A.
BR 386 Km 435 - Nova Santa Rita/RS - Brasil -
CEP 92480-000
Tel.: 51. 479 4000 Fax: 51. 479 1150
www.selenium.com.br
Atendimento Técnico: 0800 514161

FILIAL SÃO PAULO
Rua Aquinos, 157 - São Paulo/SP - Brasil - CEP 05036-070
Tel.: 11.3611 3977 Fax: 11.3611 2941

SELENIUM USA / SELENIUM EUROPE
www.seleniumloudspeakers.com
Tool Free: 1800 5620510