

# Medidas em Acopladores e Especificações Técnicas



**Profa. Dra. Deborah Ferrari**

***Departamento de Fonoaudiologia  
Faculdade de Odontologia de Bauru  
USP - 2022***

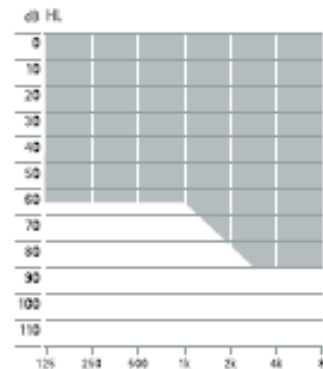
# Testes Eletroacústicos

- Para que servem?
  - Verificar se um dado AASI está de acordo com as necessidades do usuário.
  - Verificar se um dado AASI está em equiparação com as especificações do fabricante.

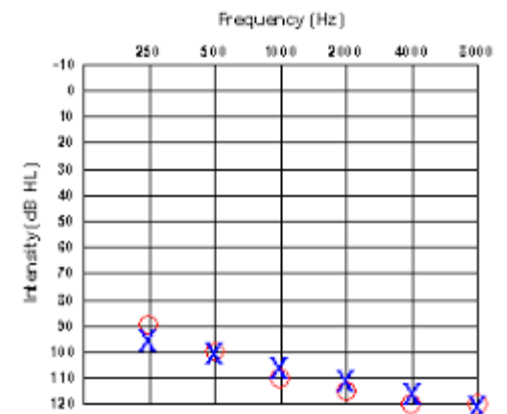
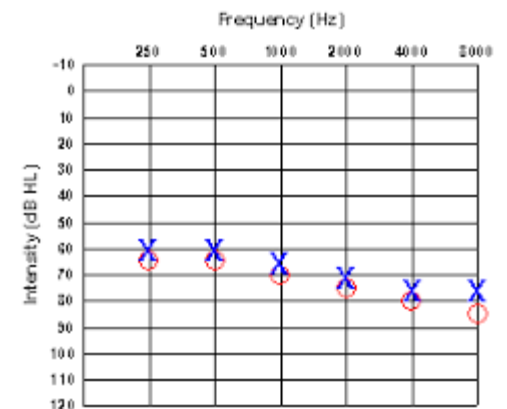
# Exemplo 1

## Technical data

Power level		M
Max. Power Output (dB SPL)	2cc	112
	Ear simulator	120
Max. gain (dB)	2cc	40
	Ear simulator	50
Frequency range (Hz)	<100 - 7900	
Working current (mA)	1.2	
Fitting range		



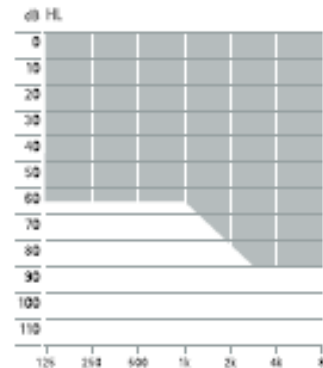
For mild to moderate hearing loss, all audiometric configurations



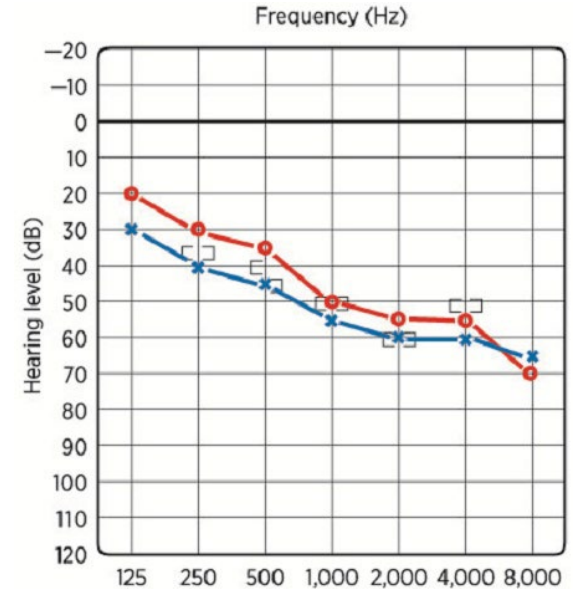
# Exemplo 2

## Technical data

Power level		M
Max. Power Output (dB SPL)	2cc	112
	Ear simulator	120
Max. gain (dB)	2cc	40
	Ear simulator	50
Frequency range (Hz)	<100 - 7900	
Working current (mA)	1.2	
Fitting range		



For mild to moderate hearing loss, all audiometric configurations



# Exemplo 3

## Technical data

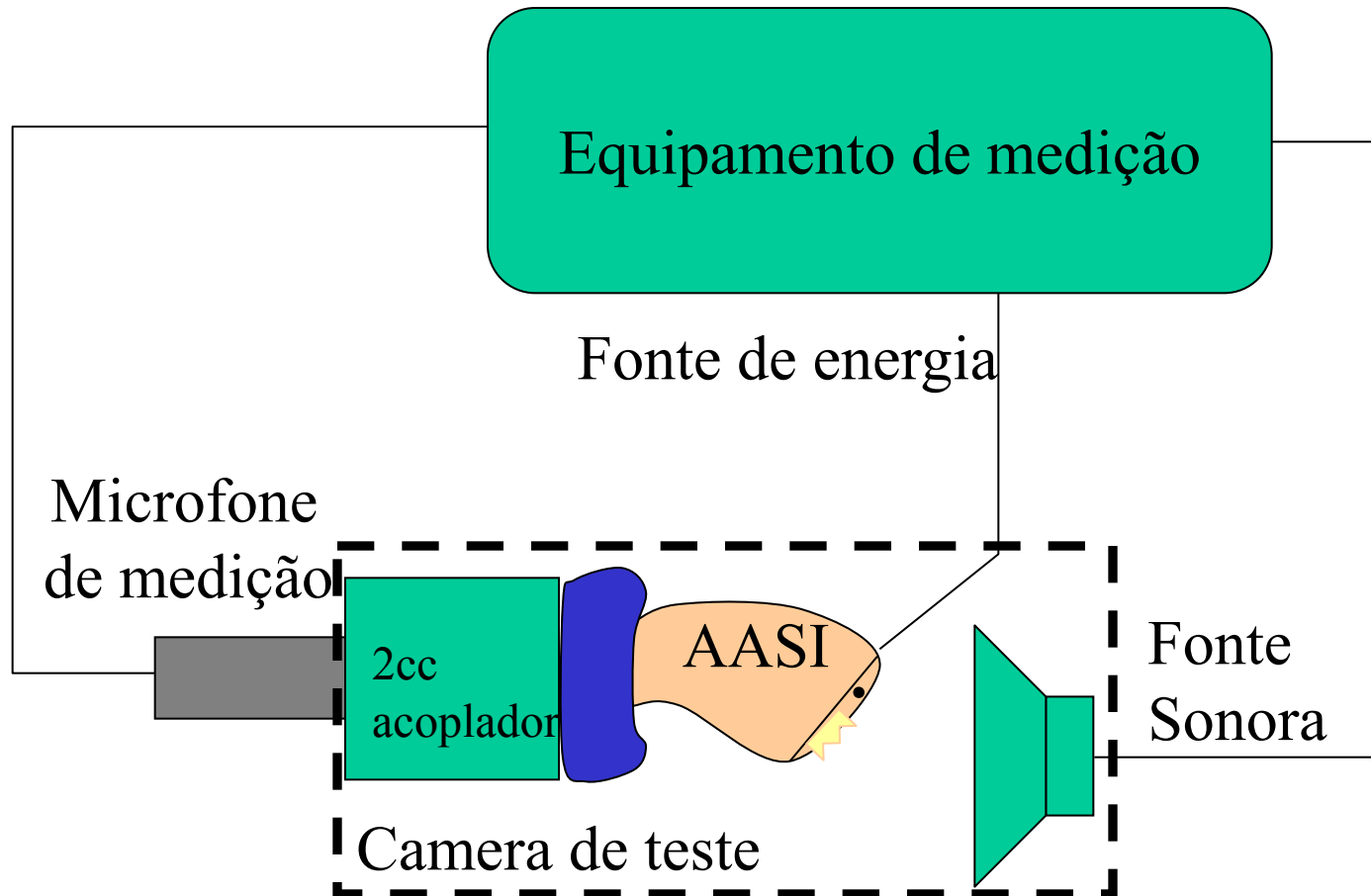
Power level		M
Max. Power Output (dB SPL)	Zcc	112
	Ear simulator	120
Max. gain (dB)	Zcc	40
	Ear simulator	50
Frequency range (Hz)		<100 - 7900
Working current (mA)		1.2

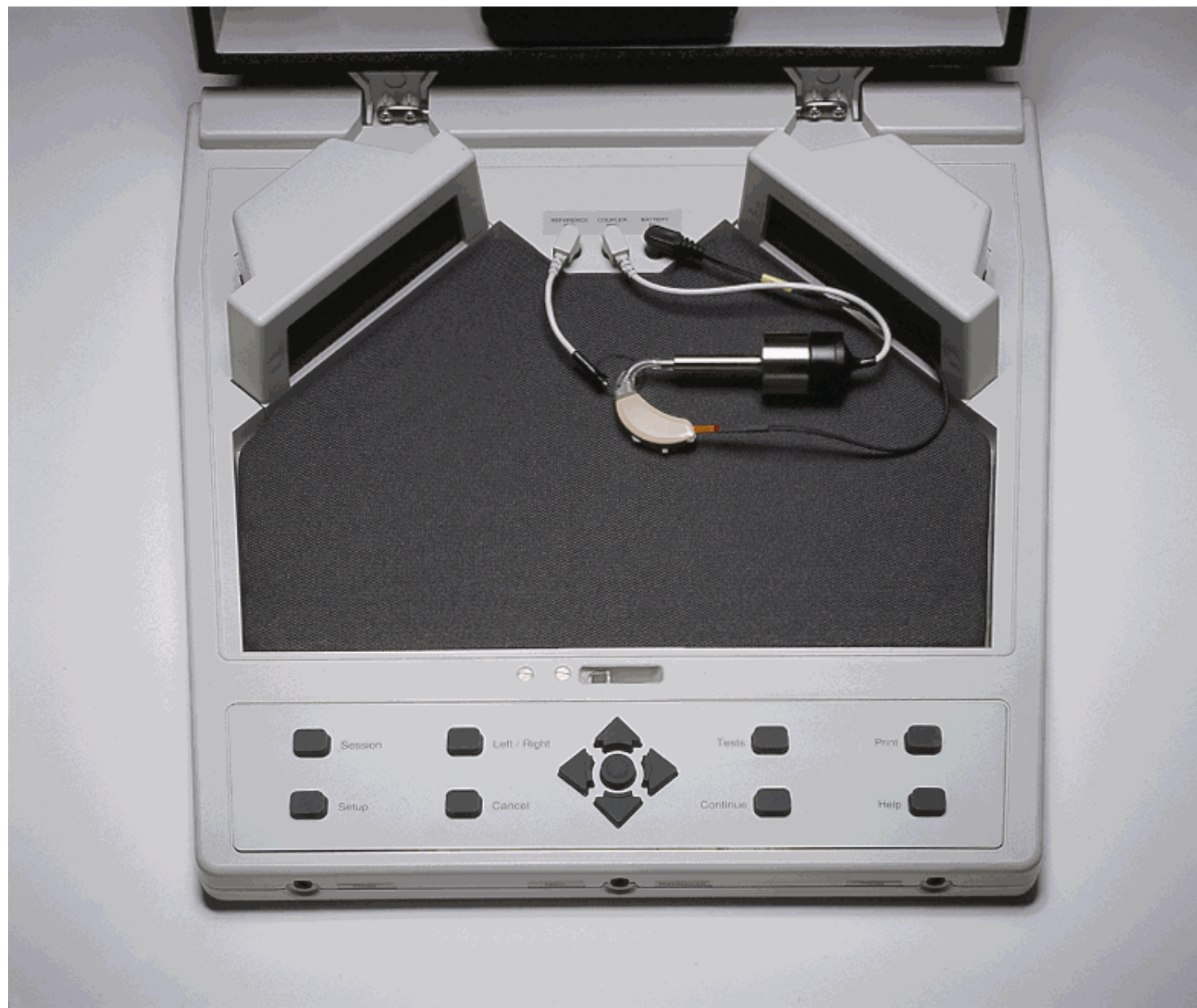
- AASI do paciente:
  - Saída máxima: 105 dB NPS
  - Ganho máximo: 32 dB



Posso dizer que este AASI está tecnicamente adequado?

# Equipamento para Medição













# Adaptadores



**8505768**  
2CC ITE Adapter



**8505766 - 2CC Body Adapter**  
**8505063 - O-Ring**



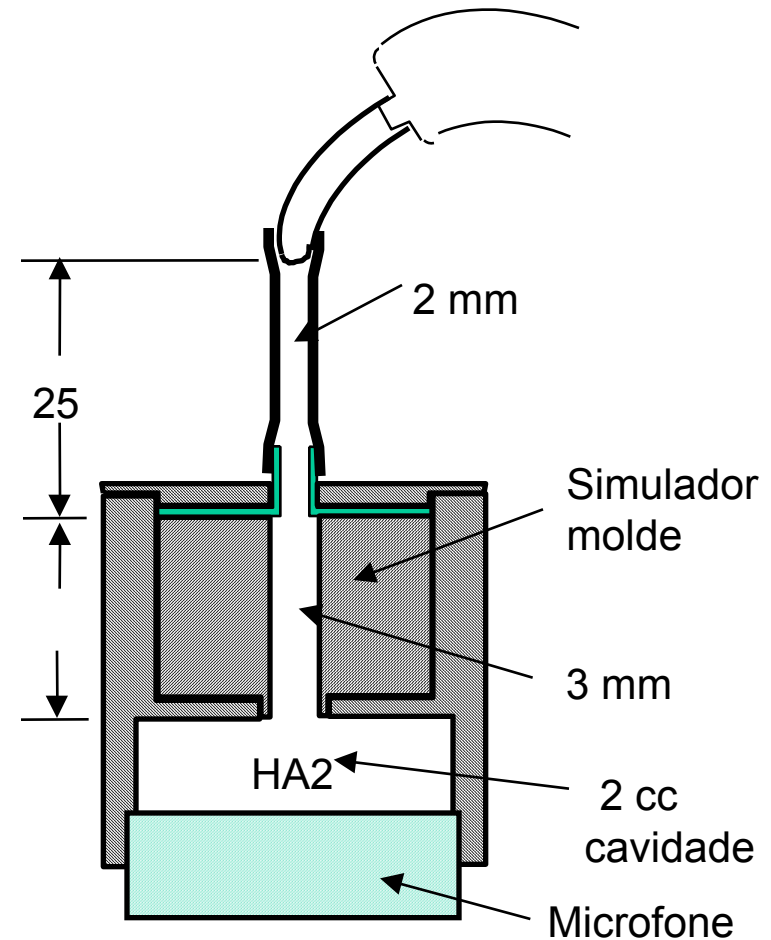
**8505767 - 2CC BTE Adapter**  
**8505005 - 2mm Tubing**



**8111316 - Basic Coupler**  
**8505062 - O-Ring**

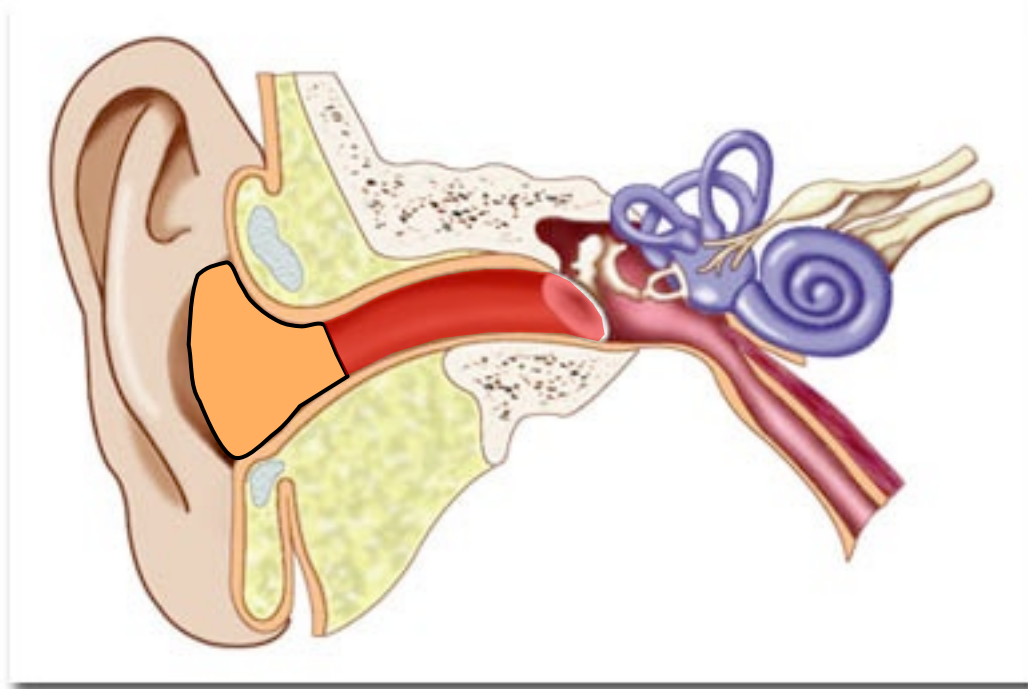
# Acopladores

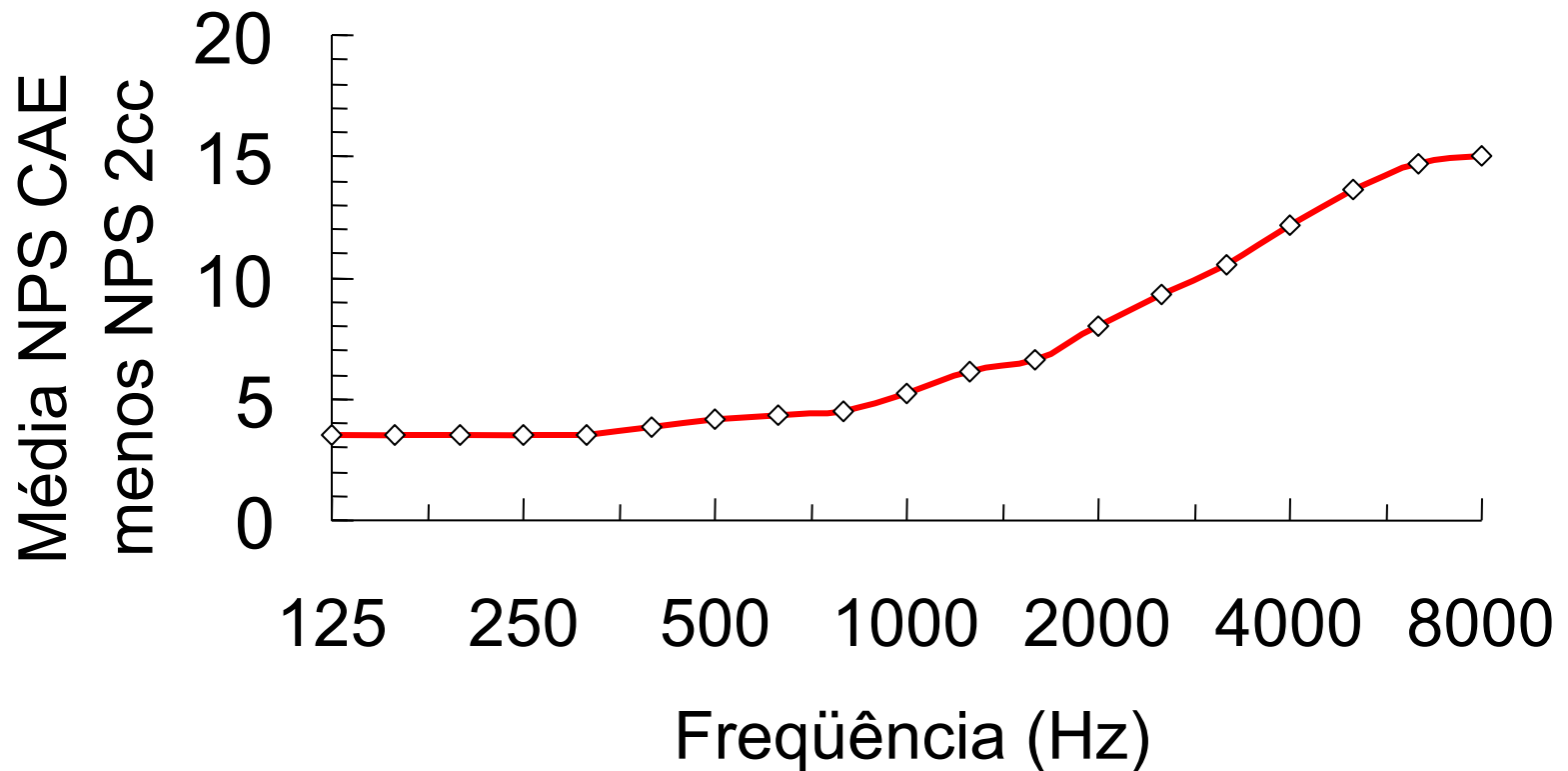
- Cavidade simples (cilíndrica).
- Possui um microfone em uma das cavidades. Este microfone é conectado a um medidor de pressão sonora, sem que haja escape do som.



Por que 2 cc?

# Volume Residual do CAE





RECD: NPS gerado no CAE de um adulto menos o NPS gerado no acoplador 2-cc.

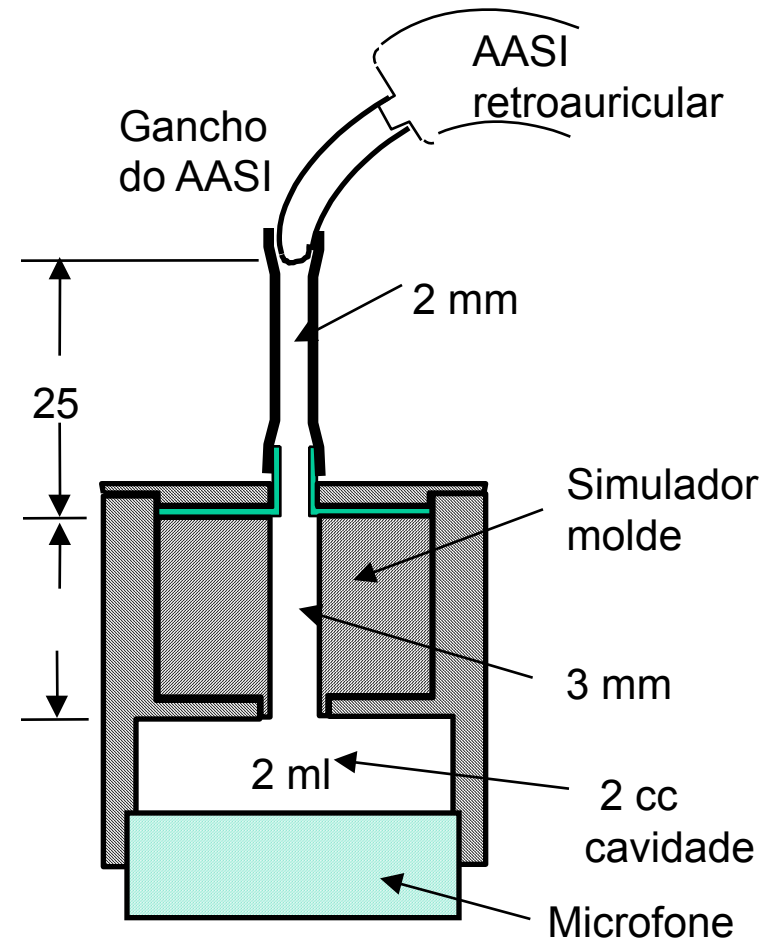
# Acoplador de 2 cc

- Não é uma boa estimativa da impedância acústica da orelha nas altas frequências.
- Não foi desenvolvido para representar com fidelidade o conduto auditivo mas sim para assegurar medidas repetidas entre laboratórios.

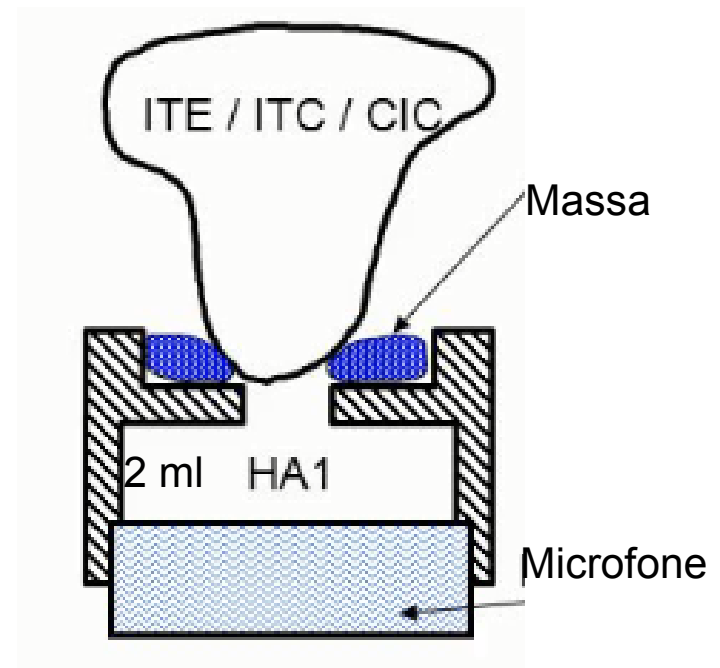


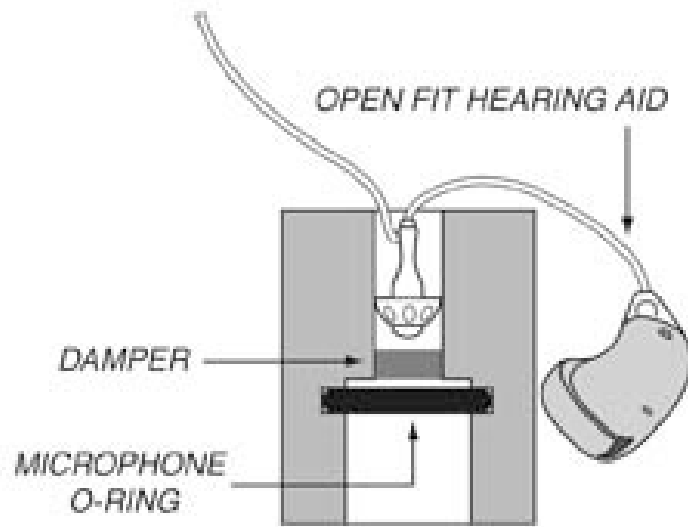
# Acopladores HA2

- Acoplador HA2:
  - inclui o simulador de molde
  - conectado ao AASI retroauricular via tubo plástico (padrão #13):
    - comprimento de 25 mm
    - diâmetro interno de 1.93 mm

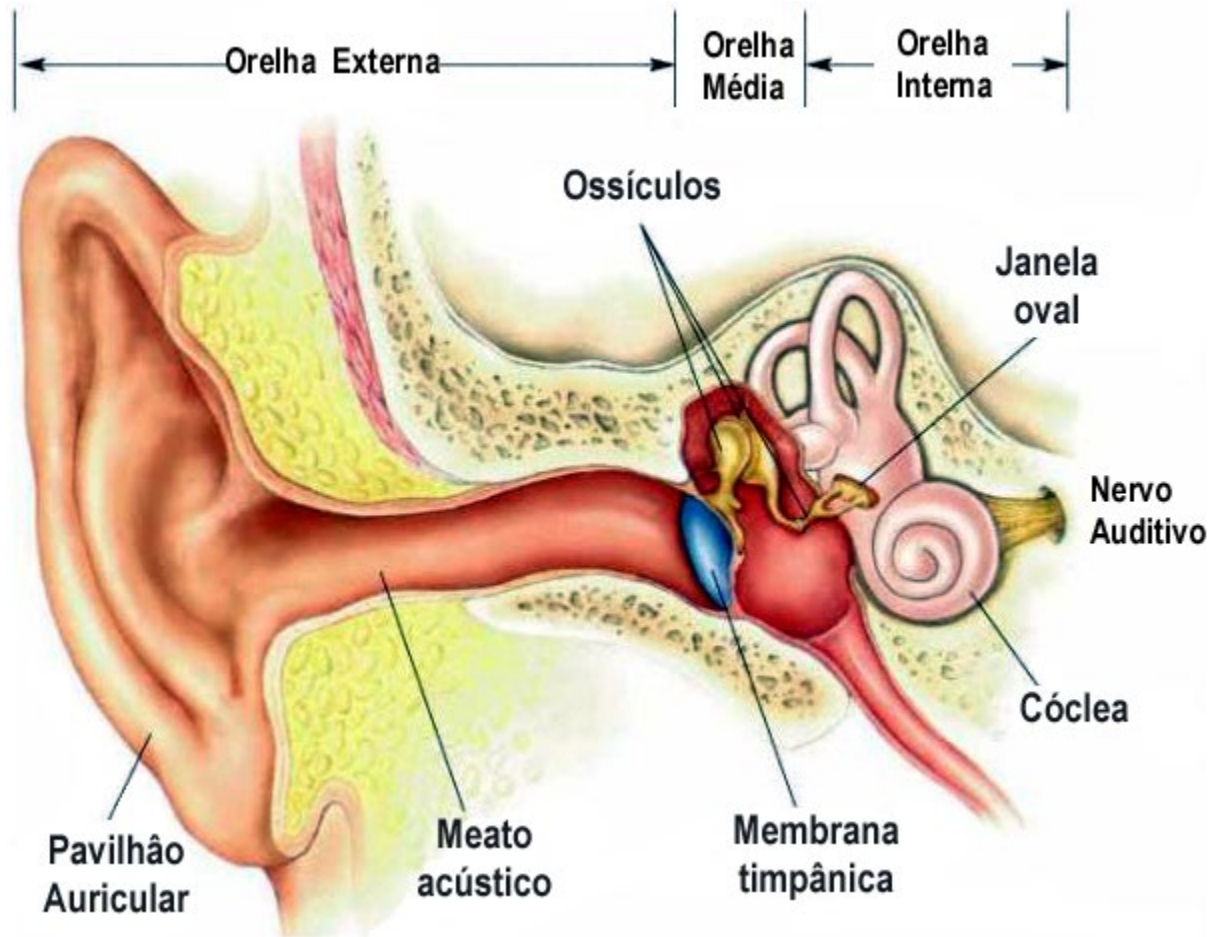


# HA 1





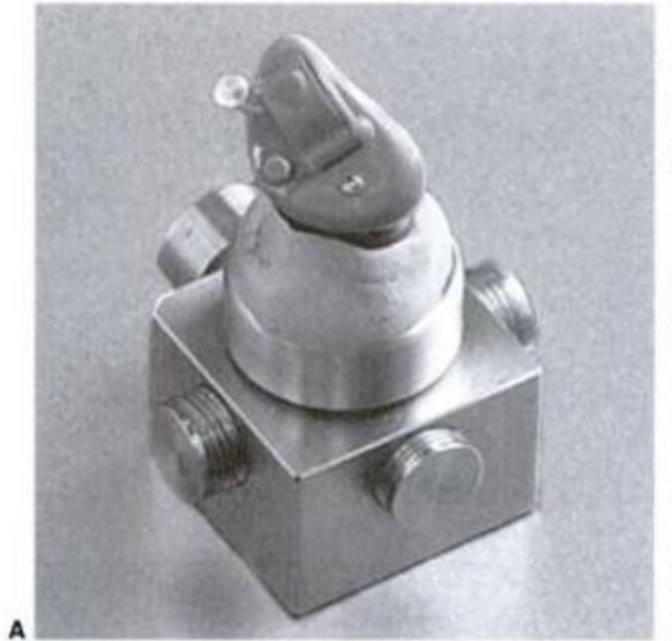
# Impedância da Orelha Externa e Média



# Impedância da OE e OM

- Nível de pressão sonora gerado em qualquer cavidade depende diretamente da impedância da cavidade
- A impedância depende do volume da cavidade e do que está conectado a ela.
- Volume residual médio do CAE do adulto = 0.5 cc (compliância)
- Compliância da MT + cavidade timpânica agem como se tivessem volume de 0.8 cc
- Volume de 1.3 cc (0.5+0.8) determina a impedância para baixa frequência.
- Conforme a frequência aumenta, aumenta a impedância da MT e ossículos (efeito da massa).

# Simulador de Ouvido

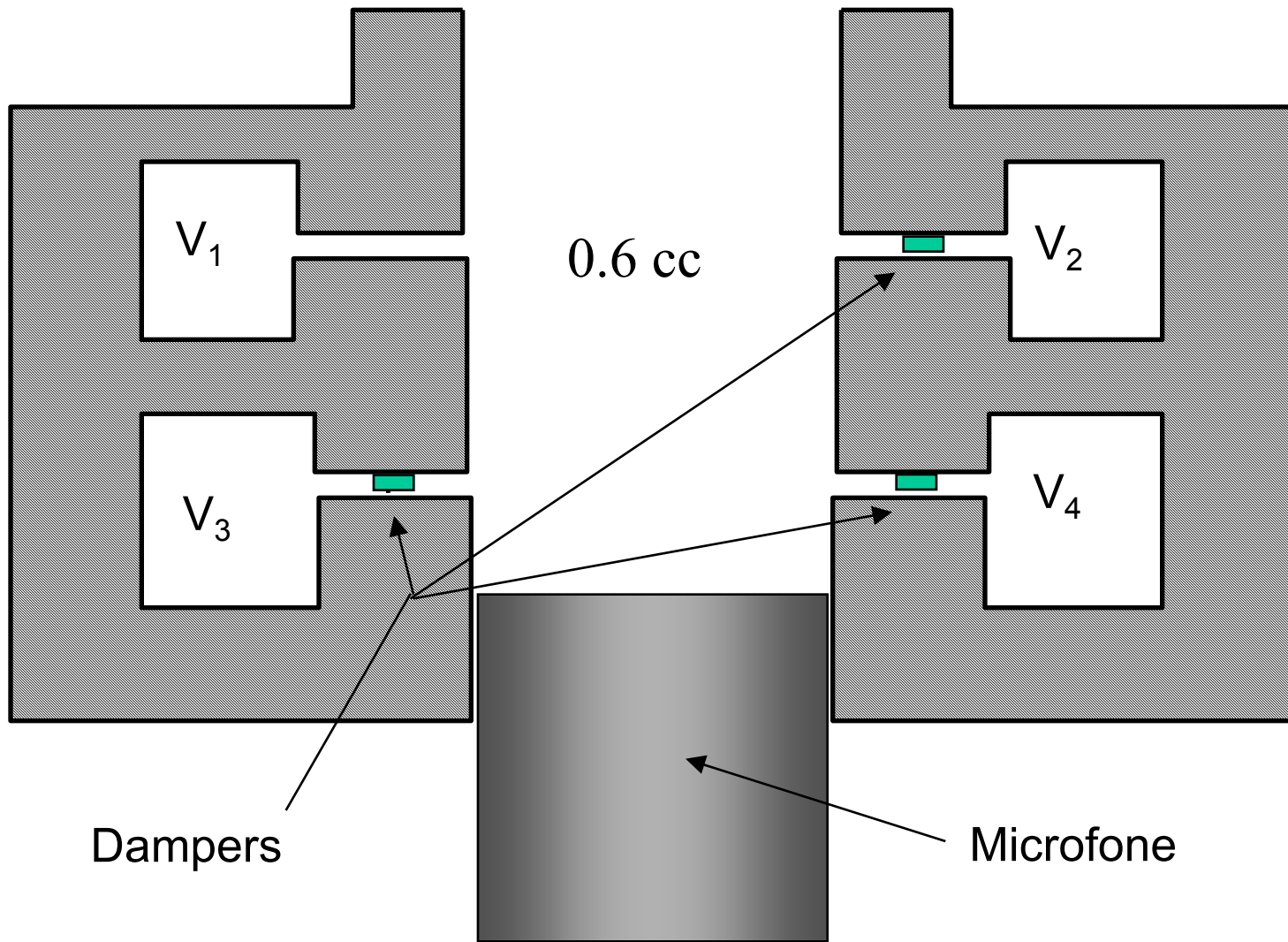


Zwislocki

# Simulador de Ouvido

- Imita a variação da impedância com a frequência.
- Cavidade principal (0.6 cc) + 4 cavidades (0.1 a 0.22 cc) conectadas à cavidade principal por meio de pequenos tubos.
- 3 destes tubos contém dampers (filtros).
  - Aumento da frequência provoca aumento da impedância destes tubos e o volume residual efetivo cai de 1.3 cc para 0.6 cc.
- Exemplos: Zwislocki (Knowles DB 100); Bruer & Kjaer 4138 (duas cavidades)

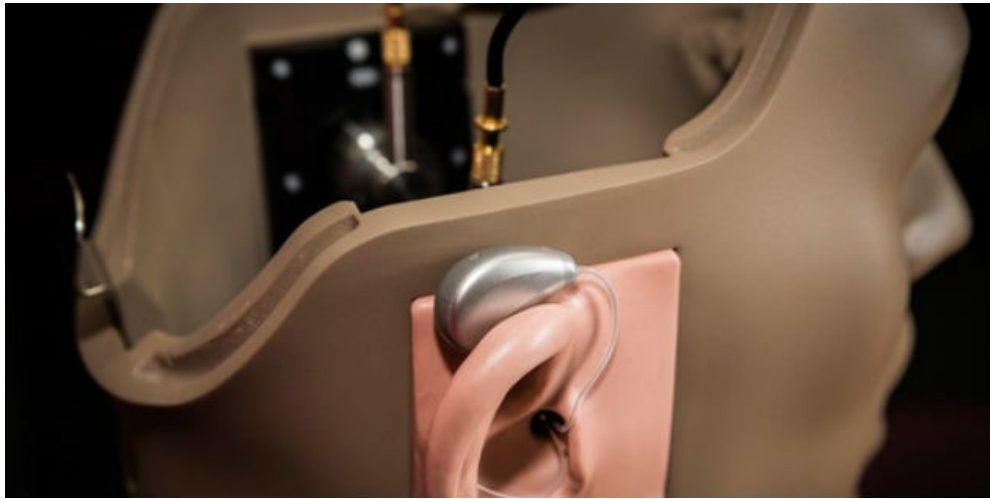




# KEMAR

- Knowles Electronics Manikin for Acoustic Research
- Manequim antropométrico
- Simular efeitos da cabeça e tronco.
- Conduitos auditivos com dimensões e funções de impedância típicas.
- Um simulador de ouvido (Zwislocki) na orelha.

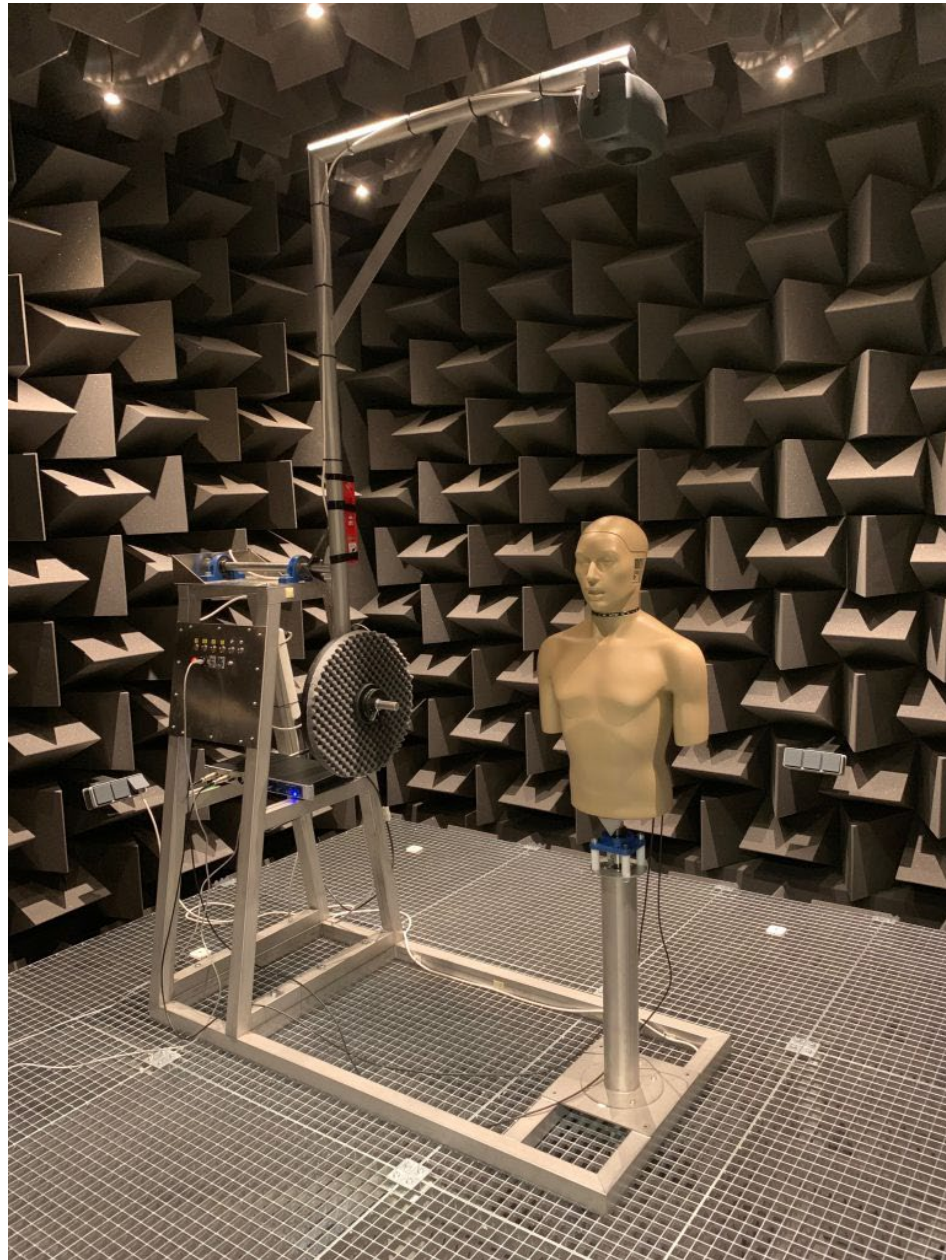




# Camara Anecóica







# ANSI e IEC

- American National Standards Institute (ANSI) e International Electroacoustic Commission (IEC): especificações de como os AASIs devem ser testados.
- ANSI S3.22: teste no acoplador de 2 cc
- IEC 118-0: teste no simulador de ouvido
- IEC 118-7: teste no acoplador de 2 cc

# Exemplo de Ficha Técnica



# ReSound Verso™

Tipo



## PRODUCT INFORMATION

➔ Power BTE

	Power	High Power
➔ Wireless	VO988-DW, VO788-DW, VO588-DW	

Modelos

### Product Description

ReSound Verso™ sets a new standard for superior sound quality. This is accomplished by adding new and innovative technologies that further strengthen the Surround Sound by ReSound™ experience, our approach to treating sound like the human ear does.

Surround Sound by ReSound models, cleans, balances and stabilizes all sound input, immersing wearers in a high quality sound experience that's clean, rich, and vibrant. And with ReSound Verso, you have every model needed for a tailor-made hearing solution—from the ultra-cosmetic IIC to the top-performing high power BTE. It allows wearers to experience sound as it was meant to be heard ... like second nature.

Price category:

	Top	Plus	Basic
ReSound Verso™			
	9	7	5

### Key Features

ReSound Range™ II platform	●	●	●
<b>Surround Sound by ReSound™</b>			
<i>Model</i>			
Warp™ compression bands	17	17	9
Environmental Classifier	●	●	●
<b>Clean</b>			
NoiseTracker™ II (●/○)—with personalized noise reduction per environment (●●)	●●	●	○
WindGuard™	●	●	○
Expansion	●	●	○
<b>Balance</b>			
Binaural directionality™	●		
Directional Mix processor (●) —with adjustable directional mix (●●)	●●	●	●
Natural Directionality™ II	●	●	
SoftSwitching™ (●) and/or Synchronized SoftSwitching (●●)	●●	●●	●
AutoScope™ adaptive directionality	●		

● Ultimate  
● Advanced  
○ Standard

# ReSound Verso™

## Technical specifications

ANSI S3.22-2009, 2cc coupler

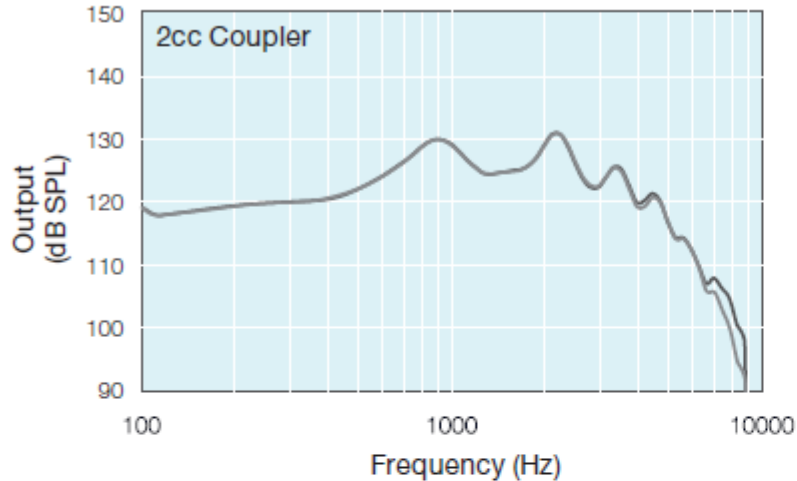
Power BTE	
V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW	

Power	High Power
-------	------------

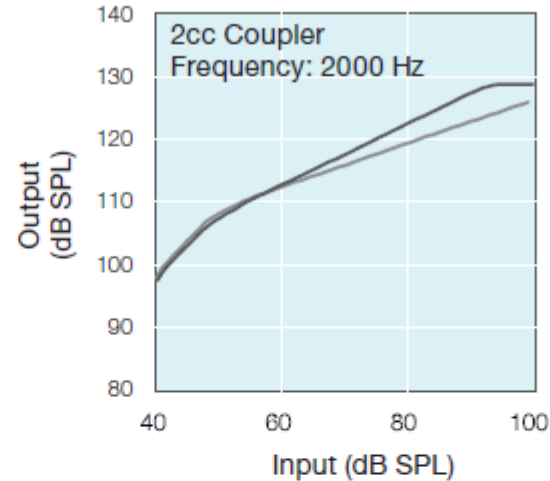
		Power	High Power	
Reference test gain (60 dB SPL Input)	HFA	51	50	dB
Full-on gain (50 dB SPL Input)	Max	67	72	dB
	HFA	62	68	dB
Maximum output (90 dB SPL Input)	Max	131	131	dB SPL
	HFA	128	128	dB SPL
Total harmonic distortion	500 Hz	1.0	0.7	%
	800 Hz	0.4	0.4	%
	1600 Hz	0.5	0.3	%
Telecoil sensitivity (SPLIV @ 31.6 mA/m) — as telecoil OR wireless functionality	HFA	111	110	dB SPL
Equivalent input noise (without noise reduction)		20	21	dB SPL
Frequency range (DIN 45605)		100–6170	100–4960	Hz
Current drain (In test mode)		1.1	1.1	mA

Data in accordance with ANSI S3.22-2009; Supply Voltage 1.3 V.

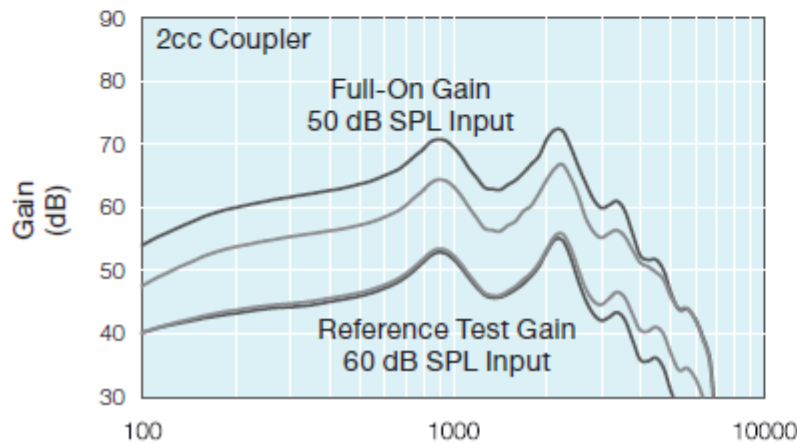
### Maximum Output (OSPL 90)



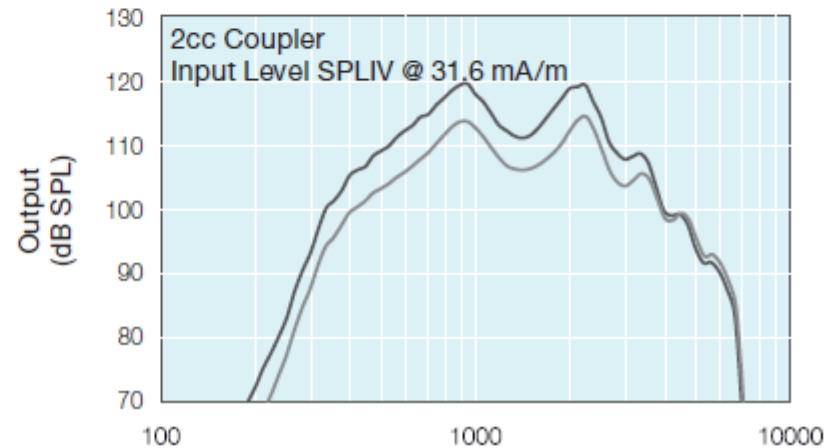
### Input/Output Response



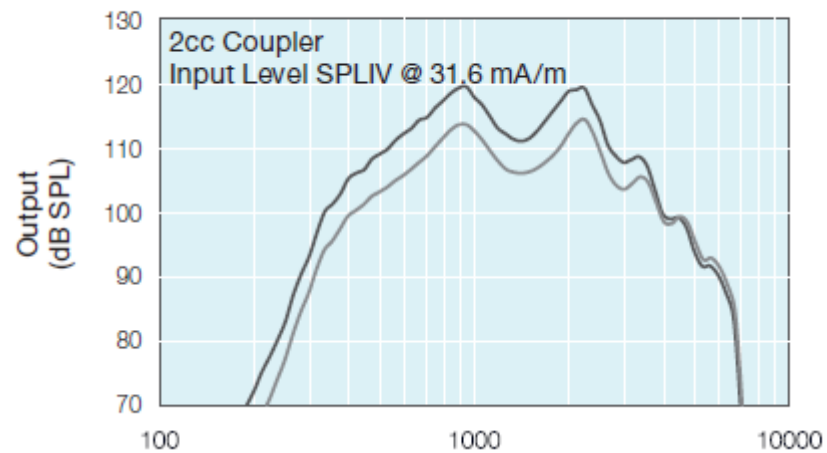
### Full-On and Reference Test Gain



### Telecoil Response



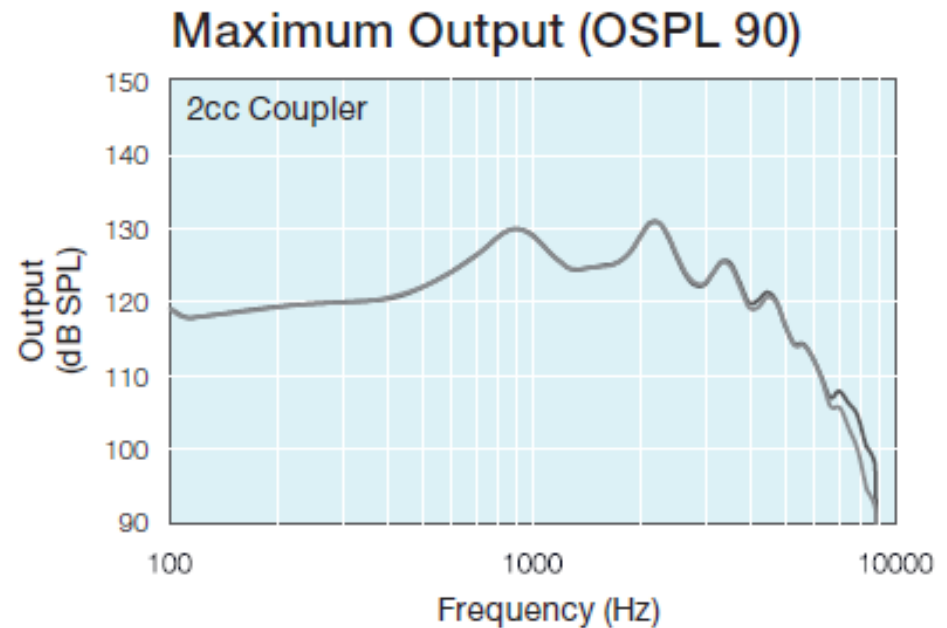
### Telecoil Response



# Saída Máxima

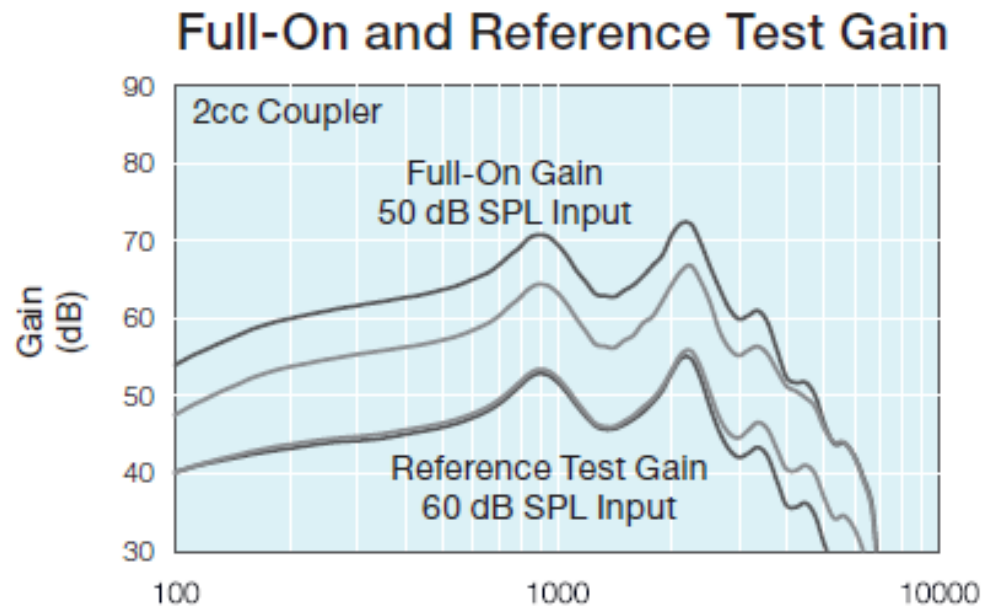
## MPO, OSPL90, SSPL90

- NPS medido para um som de entrada de 90 dB NPS, regulagem aberta e controle de volume no máximo (ANSI S3.22 e IEC 118-7)
- Varredura de tom puro.



# Ganho Máximo (FOG)

- Posição máxima (full on):
  - Controle de volume do AASI no máximo.
- Varredura de tom puro
- 60 ou 50 dB de entrada



### Parameter Settings\*:

**Power:** V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW

<b>FOG</b>	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1 kHz	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz
G[50]	59	59	59	59	59	59	52	47	46
G[80]	43	43	43	43	43	43	40	35	35

<b>RTG</b>	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1 kHz	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz
G[50]	52	52	52	52	52	52	45	40	40
G[80]	36	36	36	36	36	36	33	28	28

*\*Settings in accordance with Aventa fitting software*

**High Power:** V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW

<b>FOG</b>	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1 kHz	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz
G[50]	65	65	65	65	65	65	58	47	46
G[80]	45	45	45	45	45	45	40	35	35

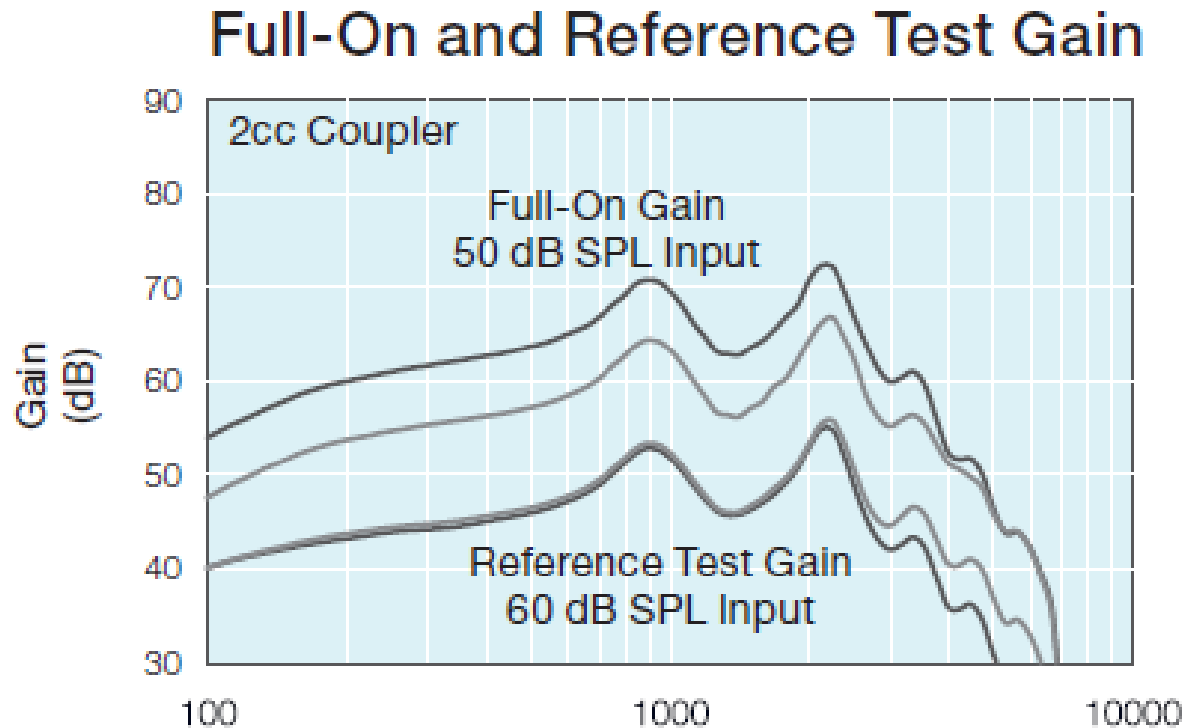
<b>RTG</b>	250 Hz	500 Hz	750 Hz	1 kHz	1.5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz
G[50]	52	52	52	52	52	52	45	34	33
G[80]	32	32	32	32	32	32	27	22	22

# Resposta de Freqüência

- Curva da Resposta de Freqüência (frequency response curve):
  - representação gráfica da da resposta de freqüência do AASI quando o nível de entrada for 60 dB NPS (AASI linear) e 50 dB NPS (AGC), com o controle de volume na posição de referência (ANSI S3.22).

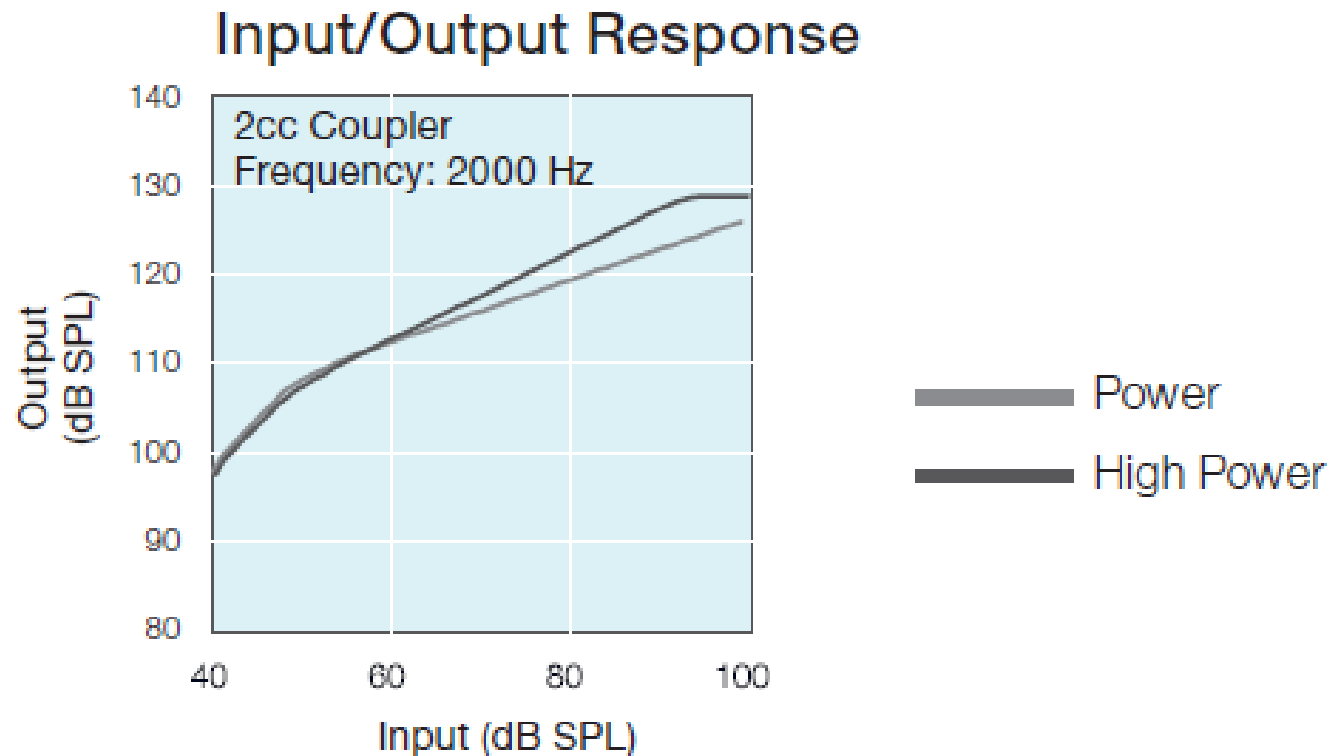


# Resposta de Frequencia



# Entrada /Saída (I/O)

- Curva de entrada e saída (input/output):
  - Mostra o nível de saída versus o nível de entrada, para uma única frequência ou um sinal de banda ampla.



# Constantes de Tempo

- Quando um estímulo é apresentado e então removido, o tempo de ataque e recuperação podem ser medidos:
- Tempo de ataque (attack time):
  - Tempo necessário para que a saída de um AASI AGC se ajuste para um nível de estado estável, após o nível de entrada ser modificado abruptamente de 55 para 90 dB (ANSI S3.22 {6.15.2}).
- Tempo de recuperação (release time/recovery time):
  - Tempo necessário para que a saída do AASI se estabilize após um sinal de 90 dB NPS sofrer mudança abrupta para 55 dB NPS (ANSI S3.22 {6.15.2}).

# Distorção Harmônica

- Distorção Harmônica (harmonic distortion):
  - um AASI apresenta distorção harmônica quando existem harmônicos do sinal na saída que não estavam presentes na entrada.
    - Harmônico: múltiplo integral de uma dada frequência.
    - Ex: 250 Hz (1º harmônico); 500 Hz (2º harmônico)  
750 Hz (3º harmônico)
  - Pode ser expressa em dB ou em porcentagem.
  - Pode ser expressa separadamente (2º e 3º harmônicos) ou como a somatória de todos os harmônicos: distorção harmônica total (THD)

# ReSound Verso™

## Technical specifications

ANSI S3.22-2009, 2cc coupler

Power BTE	
V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW	

Power	High Power
-------	------------

		Power	High Power	
Reference test gain (60 dB SPL Input)	HFA	51	50	dB
Full-on gain (50 dB SPL Input)	Max	67	72	dB
	HFA	62	68	dB
Maximum output (90 dB SPL Input)	Max	131	131	dB SPL
	HFA	128	128	dB SPL
Total harmonic distortion	500 Hz	1.0	0.7	%
	800 Hz	0.4	0.4	%
	1600 Hz	0.5	0.3	%
Telecoil sensitivity (SPLIV @ 31.6 mA/m) — as telecoil OR wireless functionality	HFA	111	110	dB SPL
Equivalent input noise (without noise reduction)		20	21	dB SPL
Frequency range (DIN 45605)		100–6170	100–4960	Hz
Current drain (In test mode)		1.1	1.1	mA



Data in accordance with ANSI S3.22-2009; Supply Voltage 1.3 V.

# Nível de Ruído Equivalente

- CV na posição de referência.
- Nível de entrada de 60 dB: saída é medida nas frequências HFA (SPA) ou frequência de referência ( $L_{av}$ ).
- O sinal é removido e um segundo nível ( $L_2$ ) é gerado e medido no acoplador.
- $EIN = L_2 - (L_{av} - 60)$  dB

# ReSound Verso™

## Technical specifications

ANSI S3.22-2009, 2cc coupler

Power BTE	
V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW	

Power	High Power
-------	------------

		Power	High Power	
Reference test gain (60 dB SPL Input)	HFA	51	50	dB
Full-on gain (50 dB SPL Input)	Max	67	72	dB
	HFA	62	68	dB
Maximum output (90 dB SPL Input)	Max	131	131	dB SPL
	HFA	128	128	dB SPL
Total harmonic distortion	500 Hz	1.0	0.7	%
	800 Hz	0.4	0.4	%
	1600 Hz	0.5	0.3	%
Telecoil sensitivity (SPLIV @ 31.6 mA/m) — as telecoil OR wireless functionality	HFA	111	110	dB SPL
Equivalent input noise (without noise reduction)		20	21	dB SPL
Frequency range (DIN 45605)		100–6170	100–4960	Hz
Current drain (In test mode)		1.1	1.1	mA

Data in accordance with ANSI S3.22-2009; Supply Voltage 1.3 V.



# Resposta Magnética

- Controle de volume na posição máxima ou na posição de referência (IEC 118-1, para medida da resposta de frequência magnética)
- Campo magnético de força igual a 10mA/m (IEC) ou 31.6 mA/m (ANSI).
- Formato da resposta de frequência para campo magnético deve ser, de modo geral, similar à do microfone.

Obs: mA = mili-Ampère

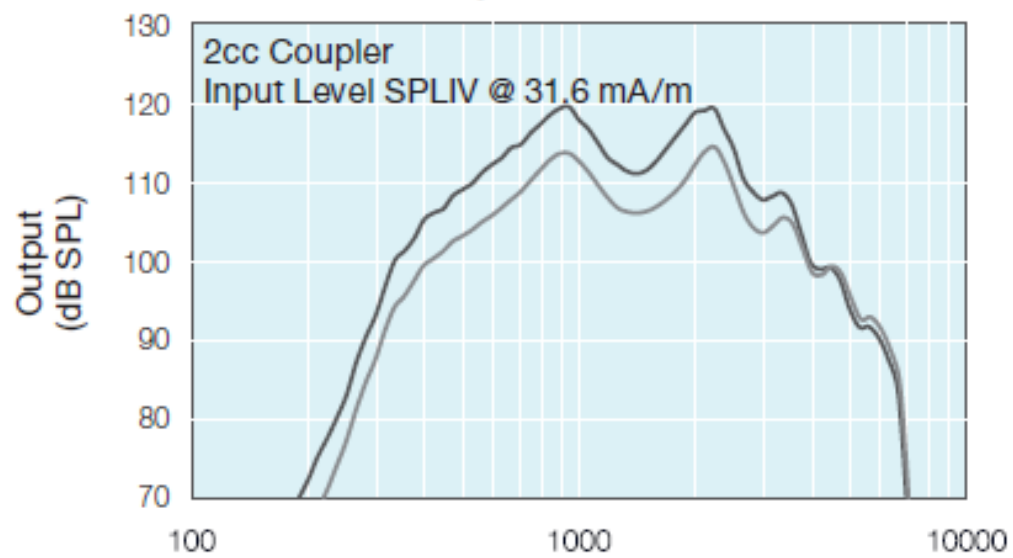
m = metro



# TMFS Telewand



## Telecoil Response



# ReSound Verso™

## Technical specifications

ANSI S3.22-2009, 2cc coupler

### Power BTE V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW

		Power	High Power	
Reference test gain (60 dB SPL Input)	HFA	51	50	dB
Full-on gain (50 dB SPL Input)	Max	67	72	dB
	HFA	62	68	dB
Maximum output (90 dB SPL Input)	Max	131	131	dB SPL
	HFA	128	128	dB SPL
Total harmonic distortion	500 Hz	1.0	0.7	%
	800 Hz	0.4	0.4	%
	1600 Hz	0.5	0.3	%
Telecoil sensitivity (SPLIV @ 31.6 mA/m) — as telecoil OR wireless functionality	HFA	111	110	dB SPL
Equivalent input noise (without noise reduction)		20	21	dB SPL
Frequency range (DIN 45605)		100–6170	100–4960	Hz
Current drain (In test mode)		1.1	1.1	mA

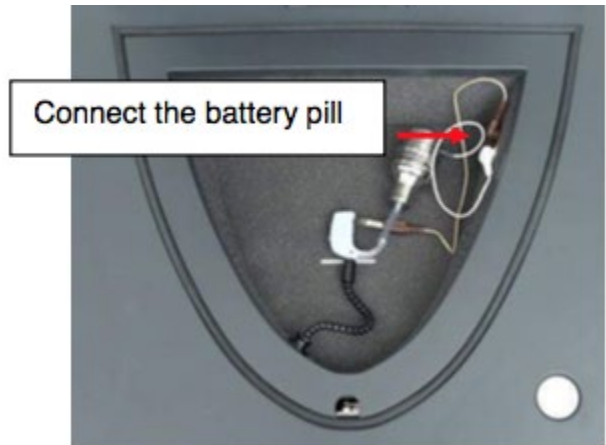
Data in accordance with ANSI S3.22-2009; Supply Voltage 1.3 V.



# Corrente Bateria

- Necessário simulador de pilha: escolher de acordo com o tipo de AASI testado.
- No equipamento de teste, selecione a voltagem correspondente.
- Controle de volume na posição de referência.
- O consumo não pode exceder 20% daquele especificado pelo fabricante (ANSI S3.22)





Connect the battery pill

# ReSound Verso™

## Technical specifications

ANSI S3.22-2009, 2cc coupler

### Power BTE V0988-DW, V0788-DW, V0588-DW

		Power	High Power	
Reference test gain (60 dB SPL Input)	HFA	51	50	dB
Full-on gain (50 dB SPL Input)	Max	67	72	dB
	HFA	62	68	dB
Maximum output (90 dB SPL Input)	Max	131	131	dB SPL
	HFA	128	128	dB SPL
Total harmonic distortion	500 Hz	1.0	0.7	%
	800 Hz	0.4	0.4	%
	1600 Hz	0.5	0.3	%
Telecoil sensitivity (SPLIV @ 31.6 mA/m) — as telecoil OR wireless functionality	HFA	111	110	dB SPL
Equivalent input noise (without noise reduction)		20	21	dB SPL
Frequency range (DIN 45605)		100–6170	100–4960	Hz
Current drain (In test mode)		1.1	1.1	mA

Data in accordance with ANSI S3.22-2009; Supply Voltage 1.3 V.

