

ALTAVOZ EN PANTALLA INFINITA
Prof. Andrés Barrera A.

- 1) Un altavoz montado en pantalla infinita tiene los siguientes parámetros: $f_s = 55 \text{ Hz}$, $Q_{es} = 0,5$, $Q_{ms} = 3,3$, $V_{as} = 0,12 \text{ m}^3$ y $R_E = 6,7 \Omega$.
 - a) ¿Cuál es el voltaje rms necesario en el pasabanda para tener una potencia eléctrica de entrada de 10 Watts? (considere que $R_g = 10\%R_E$)
 - b) Calcule la eficiencia y la potencia acústica de salida para una potencia eléctrica de entrada de 8 Watts.
- 2) Un altavoz en pantalla infinita genera 94 dB de nivel de presión sonora a 1m y con 1 Volt rms. El driver tiene especificaciones de $S_d = 0,04 \text{ m}^2$, $R_e = 8\Omega$, $f_s = 40\text{Hz}$, $Q_{ts} = 0,707$ y $Q_{ms} = 4$. Determine los valores de:
 - a) Factor de pérdidas eléctrico Q_{es}
 - b) Volumen de aire equivalente V_{as} y compliancia acústica C_{as} de la suspensión
 - c) Masa acústica del diafragma M_{as}
 - d) Factor de fuerza Bl
- 3) Calcule para el siguiente altavoz:

Swan 305 Specifications

F_s	22.7 Hz
Impedance	8Ω
V_{as}	166,5 Liters
R_{sc}	$5,2 \Omega$
v_{cl}	3.82mH @ 1K
Bl	14,74 Weber / m
Q_{ms}	9.654
Q_{es}	0.401
Q_{ts}	0.385
X_{max}	7.3 mm Peak
S_d	0.0531 m^2

- a) La función $G(s)$ en pantalla infinita. Grafique su magnitud de respuesta.
 - b) La eficiencia de referencia y el nivel de presión sonora en el pasabanda (1Watt/1m).
 - c) El desplazamiento del diafragma x_D para una potencia eléctrica de entrada de 1 Watt (para una $f \ll f_s$).
 - d) Las potencias eléctrica P_{ER} y acústica P_{AR}
- 4) Para el siguiente driver: $S_d = 0,0471 \text{ m}^2$; $Q_{ms} = 11$; $Q_{ts} = 0,5$; $V_{as} = 0,075 \text{ m}^3$; $\eta_0 = 1,5 \%$ y $R_E + R_{ES} = 80,5\Omega$. Determinar los valores de los componentes electromecánicos (M_{ms} , C_{ms} , R_{ms} , Bl , R_E y f_s) y acústicos (M_{as} , C_{as} y R_{as}).
- 5) Considere los siguientes parámetros Thiele-Small:

F_s	35	Hz
Q_{ms}	6	
Q_{es}	0,4	
Q_{ts}	0,38	
S_d	0,0346	m^2
X_{max}	3 mm	
V_{as}	0,0288	m^3
R_E	5,1	Ω
Bl	18,34	Weber/m

- a) Determine el valor máximo de la impedancia eléctrica del driver en pantalla infinita $|Z_{vc}(j\omega)|_{\max}$
 - b) Calcule la frecuencia de corte f_3 del altavoz en pantalla infinita, la eficiencia de referencia y grafique el nivel de presión sonora (1 Watt/1m) en función de la frecuencia ¿Hasta qué frecuencia será válido este gráfico?
 - c) Indique los valores de Par y Per, así como el máximo nivel de presión sonora a 1 m sin distorsión.
- 6) Un altavoz tiene los siguientes parámetros en pequeña señal: $R_e = 7\Omega$, $f_s = 40\text{Hz}$, $Q_{ts} = 0,5$, $Q_{ms} = 5,5$, $Q_{es} = 0,55$ y $V_{as} = 8,5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$.
- a) Encuentre la función de respuesta del sistema $G(s)$. Grafique la magnitud de respuesta $|G(j\omega)|$ en función de la frecuencia.
 - b) El driver es modificado tal que $Q_{ts} = 0,707$. Si sólo Q_{es} cambia, ¿Cuál debe ser su nuevo valor?
 - c) El cambio en el Q_{es} se produce al agregar una resistencia en serie con R_e ¿Qué valor tiene esta resistencia?
 - d) Se agrega masa al diafragma del altavoz original que disminuye la f_s de 40Hz a 28,3Hz ¿Cuál es el aumento porcentual de la masa del diafragma? ¿Cuál es el nuevo Q_{ts} del altavoz?
- 7) Se diseña un altavoz para ser utilizado en pantalla infinita con las siguientes especificaciones $R_e = 7\Omega$ y $C_{ms} = 4 \times 10^{-4} \text{ m/N}$. Se estima que $Q_{ms} = 5$.
- a) Calcular M_{ms} para una frecuencia de resonancia de 30Hz.
 - b) Calcular Q_{es} para un $Q_{ts} = 0,707$
 - c) Calcular el factor de fuerza Bl
- 8) Un driver tiene los siguientes parámetros Thiele Small: $f_s = 30\text{Hz}$, $R_e = 7\Omega$, $Q_{es} = 0,33$, $Q_{ms} = 3,3$ y $V_{as} = 5 \text{ pies}^3$.
- a) Calcular el nivel de presión sonora a 1,5 m en la zona plana de la respuesta cuando en la bobina hay 1 Volt rms.
 - b) Grafique la magnitud de la función de transferencia $|G(j\omega)|$ del altavoz montado en pantalla infinita.
- 9) Para el altavoz JBL Modelo 122A y para el Modelo 112A (Véase tabla adjunta)



JBL PROFESSIONAL

THIELE SMALL LOW FREQUENCY DRIVER PARAMETERS AND DEFINITIONS

March 17, 2008

Page 2 of 5

MODEL	FS	QTS	QMS	QES	VAS	EFF	PE	XMAX	RE	LE	SD	BI	MMS	FLUX
112A	40	0.21	4	0.22	34.0	0.9	60	2.79	5.8	0.3	0.018	12	22	0.95
116A	28	0.46	5	0.51	73.6	0.3	50	4.83	5.2	0.6	0.018	6.7	25	0.85
122A	17	0.23	7	0.24	339.8	0.67	50	6.86	5.7	1.5	0.053	16	100	1.08
123A	25	0.49	8.5	0.52	235.1	0.68	50	7.87	4.4	0.6	0.049	8.9	85	1
124A	16	0.14	6	0.14	399.3	1.1	100	5.08	6.3	1.4	0.053	21	100	1.2
125A	25	43	7.5	0.46	235.1	0.77	50	4.83	5.2	0.7	0.049	7.5	32	0.85

Determine:

- a) Sensibilidad dB(1W,1m) y frecuencia de corte del altavoz f_3 en pantalla infinita.
- b) Realice un bosquejo aproximado de la respuesta de frecuencia $20\log|G(j\omega)|$, mostrando claramente la pendiente del filtro y los valores de la respuesta a f_s y f_3 .
- c) Realice un bosquejo aproximado de la impedancia eléctrica $|Z_{vc}(j\omega)|$ del altavoz, mostrando claramente el valor de la impedancia a f_s .

- 10) Un altavoz tiene los siguientes parámetros Thiele-Small en pequeña señal: $f_s = 50$ [Hz], $V_{as} = 200$ [L], $Q_{es} = 0,27$, $Q_{ms} = 6,7$, $R_e = 6$ [Ω] y $S_d = 0,054$ [m^2]. Evalúe la nueva frecuencia de corte f_3 si se repara el altavoz con una suspensión nueva con valores de $C_{ms}' = 4C_{ms}$ y $R_{ms}' = R_{ms}$, siendo C_{ms} y R_{ms} los valores actuales. (Indicación: Explícite todos los supuestos utilizados).

Respuestas

- 1) a) 9V; b) 3,87%; 0,31 watts acusticos
- 2) a) 0,859; b) 0,208m³; 1,49e-6 ms/N; c) 10,6 kg/m⁴; d) 6,3 weber/m
- 3) a) $G(s) = 4,9e-5s^2 / (4,9e-5s^2 + 0,018s + 1)$; b) 0,47%; 88,8 dB(1W,1m); c) 3,8mm d) 3,6 watts eléctricos; 0,017 watts acústicos
- 4) $C_{as} = 5,37e-7$ ms/N; $Q_{es} = 0,524$; $F_s = 47,6$ Hz; $M_{as} = 20,8$ kg/m⁴; $R_{as} = 565,5$ Ohms acústicos; $C_{ms} = 2,42e-4$ m/N; $M_{ms} = 46$ gr; $R_{ms} = 1,25$ Ohms mecánicos; $BL = 9,8$ weber/m; $R_e = 3,7$ Ohms
- 5) a) 81,5 Ohms; b) $F_3 = 79,2$ Hz; $h_o = 0,29\%$; $NPS = 86,9$ dB(1W;1m) en la zona plana; validez $f < 521$ Hz; $P_{er} = 2,3$ W; $P_{ar} = 6,87$ mW; $NPS_{max} = 90,5$ dB a 1m
- 6) a) $G(s) = 1,58e-5s^2 / (1,58e-5s^2 + 7,96e-3s + 1)$; b) 0,811; c) 3,3 Ohms; d) la masa aumenta al doble (200%); el nuevo Q_{ts} aumenta también al doble.
- 7) a) 0,0704 kg; b) 0,823; c) 10,6 weber/m.
- 8) a) 83,2 dB a 1m