

Electroacústica básica: Altavoces , Parlantes y Cajas acústicas I

Es el turno ahora de mencionar ciertos conceptos básicos sobre parlantes. Es un tema muy largo, tedioso y requiere del conocimiento de Métodos de Medición, Electrónica, Mecánica y modelos electro- mecano- acústicos entre otras cosas.

Un parlante es un conjunto de componentes electromecánicos que radian energía acústica dentro de un espacio físico conforme a una cantidad de energía entregada sobre él. De esta manera estamos definiéndolo también como *transductor*.

Los sistemas de radiación se dividen macroscópicamente en:

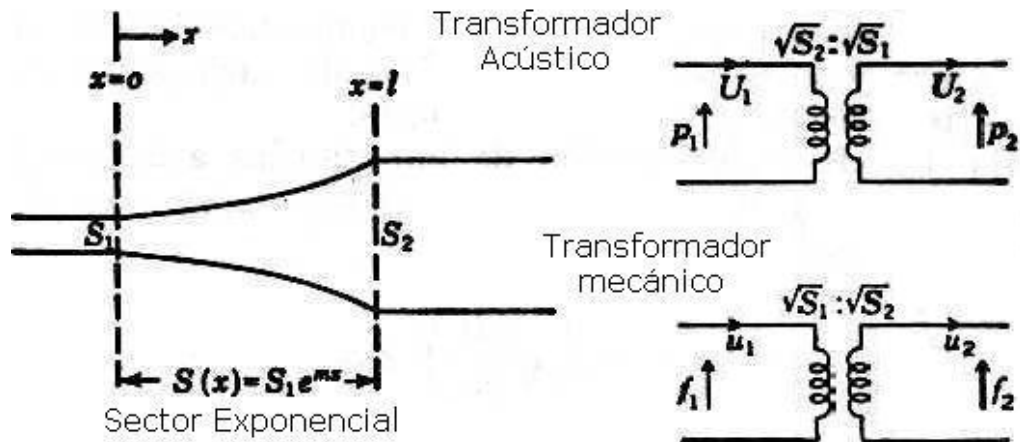
- 1) Sistemas de radiación *directos* ("direct radiators") inyectan energía al espacio en cuestión sin adaptador alguno de impedancias acústicas de radiación (transformador de impedancias).
- 2) Sistemas de radiación *indirectos* ("indirect radiators") son aquellos que sí utilizan adaptador de impedancias acústicas de radiación (cornetas o "horns").

Algunas definiciones:

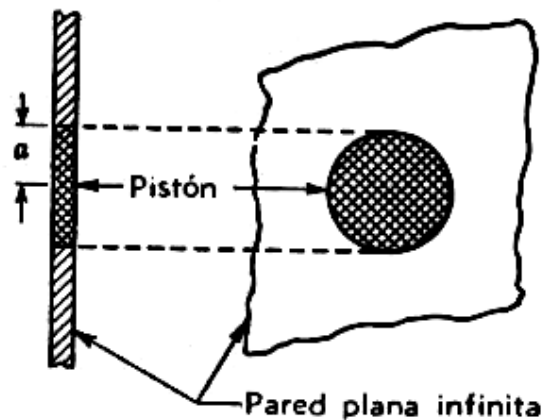
"Driver": Es un transductor mecano- acústico. Los "*drivers*" electrodinámicos son del tipo imán fijo y bobina móvil, que incorporan conos y "domos" como sus elementos radiantes. Los denominados "woofers" son drivers que poseen un ancho de banda desde aproximadamente 20Hz a 6KHz, mientras que los tweeters son aquellos cuyos límites van desde los 1000Hz hasta los 20KHz y normalmente utilizan diafragmas tipo "domo".

"Horn" (corneta o bocina): Es un transformador acústico. Adapta la alta impedancia acústica existente sobre el diafragma del driver con la baja impedancia del aire del recinto por medio del incremento suave de la sección de la misma desde el área del cono ("throat" o garganta de la corneta) hasta el área de la boca ("mouth").





Pistón plano circular: Éste ubicado en una "pared infinita" es uno de los cuatro tipos de superficies vibrantes más simples junto con la *esfera pulsante*, con el *pistón circular plano montado en el extremo de un tubo largo* y el *pistón circular plano sin sonodeflector*.



"Piston band" de un radiador: Es aquel rango de frecuencias donde la radiación es *omnidireccional*. La frecuencia máxima es aquella donde la longitud de onda λ es igual a la circunferencia del driver. Para aquellas frecuencias menores ($f < c/\pi \cdot \text{diámetro}$) el driver es *acústicamente pequeño* y posee *radiación omnidireccional* ($360^\circ \times 180^\circ$ de radiación).

"Enclosure" (Gabinete): Lugar físico donde el driver es montado. Dependiendo del tipo de sistema puede o no tener aberturas adicionales (aparte de la del mismo).

Centro Acústico: Dada una fuente Sonora, dicho punto será aquel desde el cual las ondas esféricas parecen divergir observadas desde un punto lejano.

"Infinite baffle" o pared infinita: Pared plana (como ser la pared de un recinto) que aísla completamente las "ondas traseras" de las delanteras. También se llamó así a los primeros modelos de gabinetes, grandes, cerrados.

"Baffle": Es la estructura soporte para los drivers. Es la cara frontal del gabinete para un radiador directo convencional.

"Crossover": Es una red electrónica que separa en frecuencias y distribuye la señal eléctrica entrante hacia cada driver del sistema.

Sistema de Parlantes: Es la suma total de sus elementos (drivers), los correspondientes complementos para la radiación (baffle, horn, gabinete, etc.) y el crossover.

Análisis de baja señal: Es aquel análisis que toma en cuenta el comportamiento dentro del rango lineal del parlante, donde los niveles de entrada no son tan altos como para provocar alteraciones de la performance debido a problemas *térmicos* o de *suspensión*.

Análisis de gran señal: Es aquel análisis que considera las capacidades extremas del parlante donde las alinealidades son significantes.

Resistencia acústica de radiación: Es una medida de la capacidad o habilidad de un radiador acústico de convertir el movimiento de un pistón en potencia sonora real, medida en Watts acústicos. Es la componente real (disipativa) de la relación entre la presión y la velocidad de volumen (m^3/s). En altas frecuencias todos los pistones tienen la misma habilidad de producir potencia acústica real por unidad superficial de área pero a medida que la longitud de onda del sonido transducido se asemeja al diámetro del pistón, éste ve reducida paulatinamente su resistencia de radiación a razón de 6dB/octava.

$$U(t) = S \cdot u(t) = \sqrt{\frac{W_{ac}}{R_{ar}}}$$

Siendo $U(t)$ la velocidad de volumen rms [m^3/s], R_{ar} la resistencia acústica del medio [ohms acústicos = $N \cdot s/m^5$] y W_{ac} la potencia acústica en Watts acústicos.

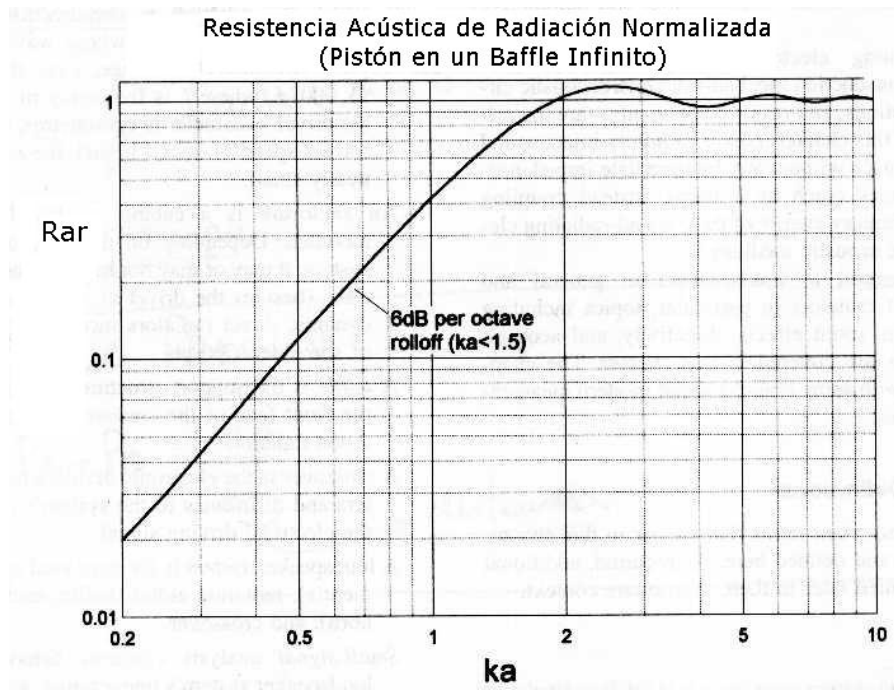
La velocidad de volumen $U(t)$ es función de la superficie de radiación $S(m^2)$, la cual será función del tamaño acústico del driver.

Dicho de otra forma, la potencia acústica de salida de un transductor es función de la Velocidad de Volumen y de la componente resistiva de su carga de radiación.

$$W_{ac} = |U^2| \cdot R_{ar}$$

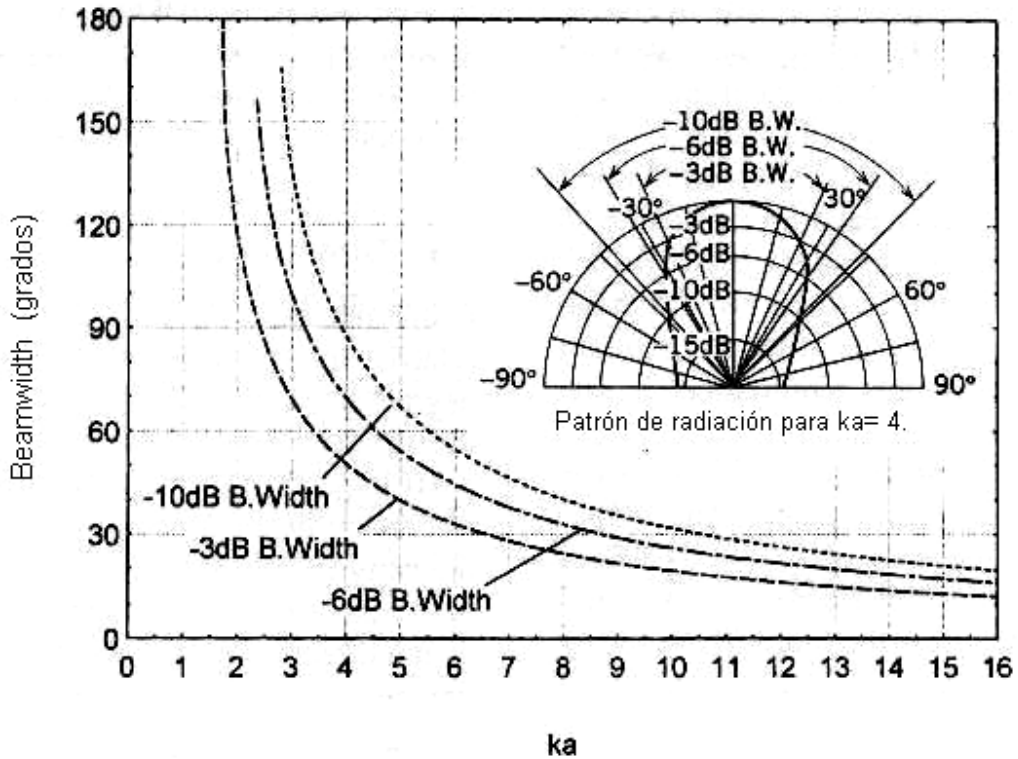
Es muy importante tener en cuenta que *la resistencia acústica de radiación es inversamente proporcional al ángulo sólido de radiación de la fuente* pudiéndose variar este mediante el tamaño acústico de la fuente o por medios constructivos (cerramiento de la fuente, existencia de paredes traseras, superiores y/o laterales, etc.).

El tamaño acústico de una fuente (respecto de una longitud de onda) está dado por el producto ka , siendo $k=2\pi/\lambda$ y $a = \text{radio del pistón}$ en metros.



Directividad: Fundamentalmente, el tamaño físico de una fuente sonora relativo a una longitud de onda dada determina su directividad, o sea el *grado de concentración de energía sobre el eje primario de radiación*.

Variación del ancho de lóbulo de radiación: Este decrece alinealmente a medida que se incrementa ka .



Difracción: Este fenómeno de interferencia se presenta cuando las ondas sonoras encuentran discontinuidades físicas a medida que se propagan a lo largo del baffle. La radiación resultante de la misma, comportándose ésta como una fuente secundaria, está retrasada temporalmente respecto de la fuente principal combinándose de una manera compleja, provocando interferencias constructivas y destructivas con la radiación directa. Una forma de reducir estos fenómenos es adjuntar alrededor de los drivers (o de las discontinuidades) materiales absorbentes.

Ing. Alejandro Bidondo
www.ingenieriadesonido.com