

LA MISURA DEI PARAMETRI THIELE SMALL

Per la corretta progettazione di un diffusore acustico è importante conoscere i parametri caratteristici dei trasduttori utilizzati al fine di ottenere il minor scostamento possibile dalla progettazione teorica alla realizzazione pratica quindi, per l'ottenimento di un sicuro risultato finale.

Per poter progettare al meglio un diffusore è quindi buona norma rilevare i parametri caratteristici comunemente conosciuti come T/S e, a tal proposito, illustreremo una semplice routine di misurazione per la loro rilevazione.

I dati indispensabili per determinare correttamente la componente elettrica in un Woofer sono:

- **Fs**: frequenza di risonanza in aria libera del trasduttore, in Hz.
- **Zmax**: massimo valore assunto dal modulo di impedenza a Fs, in ohm.
- **F1, F2**: frequenze poste ai fianchi opposti del picco di risonanza, alle quali l'impedenza assume identico valore.
- **Re**: resistenza ohmica della bobina mobile, in ohm.

Per il corretto rilevamento dei suddetti parametri dovremmo utilizzare le apparecchiature sotto elencate connesse come in fig. 1:

- Generatore di bassa frequenza in grado di sviluppare la forma d'onda sinusoidale o, in alternativa, un cd test con tracce pre-registrate a passi di 1-2 Hz massimi e range di frequenza da 15 a 300 Hz.
- Amplificatore di potenza, anche da pochi Watt.
- Voltmetro o multimetro.
- Resistenza da 10 ohm 5 Watt (R1).
- Resistenza da 10 ohm 5 Watt all'1% di precisione (R2), o un potenziometro a filo (sempre da almeno 5 Watt), necessario per la taratura.

N.B.

Un altoparlante è estremamente sensibile alle alterazioni di pressioni acustiche dell'ambiente in cui si trova e, importante al fine di ottenere risultati veritieri, effettuare le varie misurazioni nel silenzio più assoluto.

Per stabilizzare i parametri caratteristici è importante rodare gli altoparlanti prima di ogni misurazione; a tal proposito li potete collegare allo schema sottostante ovviamente omettendo per comodità resistenze e multimetri, impostando il generatore a 25-30Hz e regolando il guadagno fino ad ottenere un discreto movimento del cono, il tutto per una decina di ore.

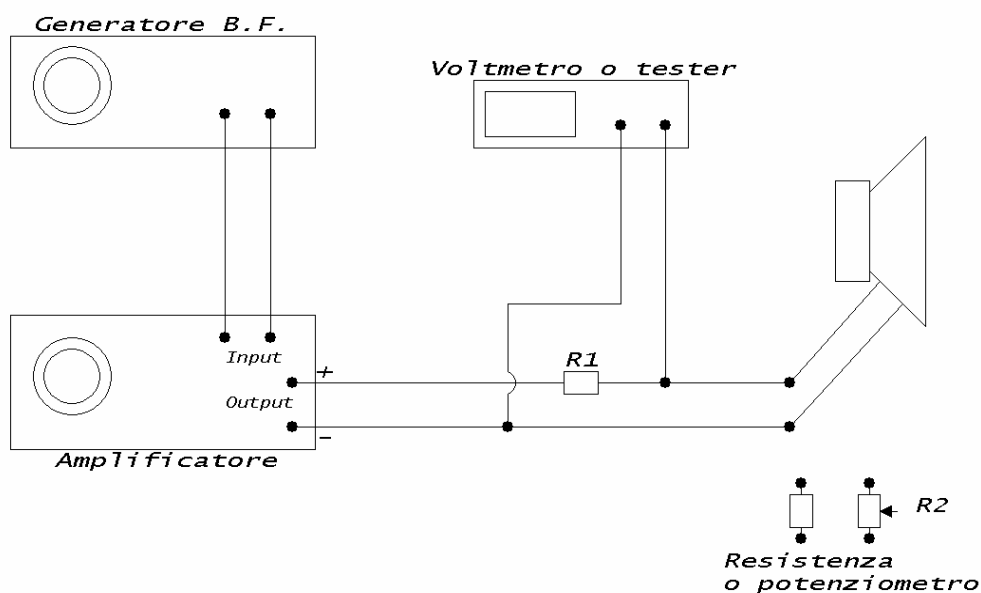


Figura 1. Dispositivo per la misura dei parametri TSP.

Come prima operazione determiniamo la **Re** altoparlante semplicemente connettendo i morsetti ad un tester impostato per la lettura degli Ohm e annotiamone il valore.

Dopo aver connesso l'intero apparato passiamo alla prima fase; la **taratura**.

Accendiamo il generatore, l'amplificatore e impostiamo il tutto ad un guadagno irrisorio. Sostituiamo l'altoparlante (fig. 1) con una resistenza da 10ohm all'1% (o con un potenziometro a filo regolato a 10 ohm) e variamo il guadagno del generatore (o amplificatore) sino alla lettura sul multimetro di 1 Volt, corrispondente ai 10 ohm della resistenza di taratura; abbiamo ora ottenuto un'equazione tra Volt ottenuti e Ohm reali.

Dopo aver tarato il tutto, sostituiamo la resistenza R2 con l'altoparlante in prova montato preventivamente su di un piccolo stretto pannello (poco più grande del cestello) avendo cura di non ostruire eventuali fori di decompressione della bobina mobile.

Ora, variando la frequenza del generatore varieranno anche i volt misurati; prendiamo come esempio una lettura di 0,8 Volt a 30 Hz che grazie alla taratura prima effettuata varranno 8 ohm, 1,1 Volt a 35 Hz varranno 11 ohm e via dicendo...

Bene, ora determiniamo il punto in frequenza in cui troviamo la maggior resistenza (quindi maggior voltaggio) conosciuta come frequenza di risonanza o **Fs** trasduttore, annotiamone il valore in frequenza ottenuto e gli ohm massimi rilevati; è la **Zmax**.

Per ottenere i dati F1 e F2, dobbiamo innanzitutto applicare la formula sottostante per ricavare il valore ohmico corrispondente alle due frequenze:

$$[ZF1, F2] = \sqrt{Re \times Z \max}$$

Sempre con l'ausilio del nostro dispositivo (tarato, quindi non toccate mai il guadagno), variamo la frequenza del generatore fino ad ottenere sul multimetro il valore [ZF1, F2]; tale valore è posto prima del massimo valore di resistenza (Zmax) per F1, e dopo il massimo valore di resistenza per F2 (fig. 2). Così, abbiamo trovato anche le due frequenze poste ai fianchi opposti del picco di risonanza, alle quali l'impedenza assume identico valore.

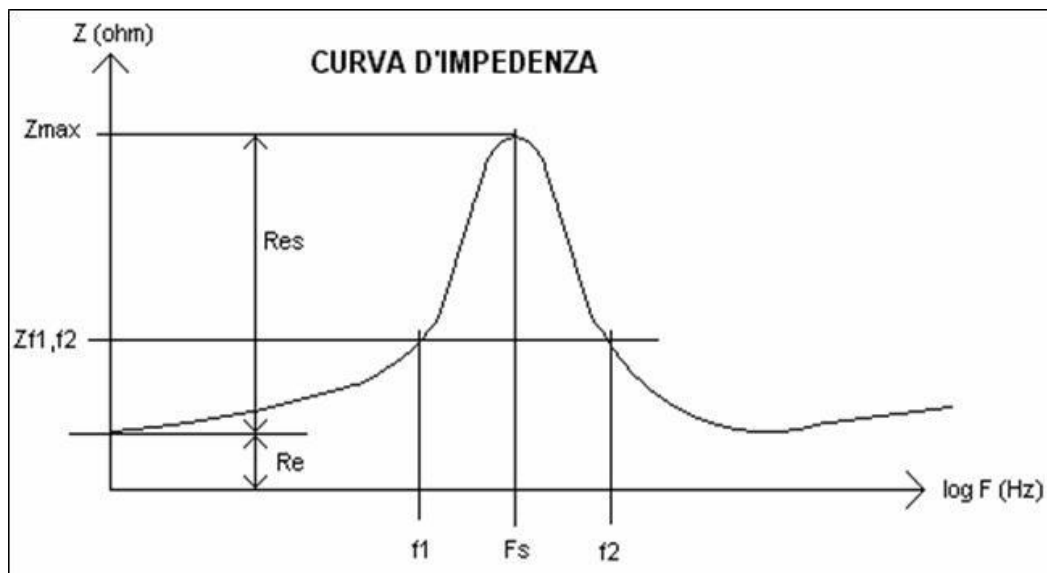


Figura 2. Tipica campana di impedenza.

Ottenuti i parametri fondamentali per la corretta determinazione della componente elettrica, passiamo alle procedure per la rilevazione dei dati meccanici indispensabili per ottenere il data sheet completo.

Passiamo quindi alla procedura per la rilevazione del **volume d'aria avente la stessa cedevolezza delle sospensioni " Vas "**, fondamentale per conseguire i restanti TSP meccanici del Woofer.

Con l'ausilio di un box chiuso avente un **volume interno pari a circa il diametro del trasduttore**, determiniamo la corretta frequenza di risonanza Fc misurando l'impedenza del Woofer così caricato.

L'altoparlante deve essere rivolto verso l'interno del box (fig. 3) e, importante al fine di ottenere dati realistici, è porre attenzione anche alla volumetria data dal cono da sommare a quella del box nonché la totale omissione di materiale fonoassorbente che falserebbe la misura spostando verso il basso la Fc del box (ne aumenta il volume netto, virtualmente...).

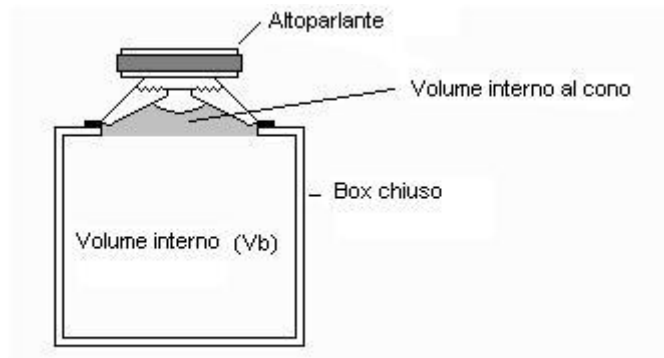


Figura 3.

In possesso di **F_s** , **F_c** e **V_b**, otteniamo il **V_{as}** con l'ausilio della seguente formula:

$$V_{as} = V_b \times \left[\left(\frac{F_c}{F_s} \right)^2 - 1 \right]$$

L'ultima semplice operazione consiste nel ricavare il diametro equivalente del cono " **De** " misurabile con l'utilizzo di un righello; tale valore non è altro che la superficie attiva del cono quindi, **senza la sospensione esterna**.

Ora che conosciamo i dati **Re**, **F_s**, **F₁**, **F₂**, **Z_{max}**, **De**, **V_b box chiuso**, **F_c**, non resta che inserire i dati nel foglio di calcolo **TSP** da noi realizzato per facilitarvi le altrimenti complicate operazioni matematiche. Il foglio è scaricabile dal sito www.progettarehifi.it, nella sezione **Utility**.



www.progettarehifi.it