

Ćwiczenie nr 11.

Pomiar parametrów schematu zastępczego głośnika

1. Cel ćwiczenia.

Zapoznanie się ze schematem zastępczym głośnika i metodą pomiaru jego parametrów.
Parametry Thiele-Smalla

2. Spis aparatury.

- System pomiarowy WinPomi
- Badane głośniki
- Masy obciążające, obudowa pomiarowa, rezystor wzorcowy

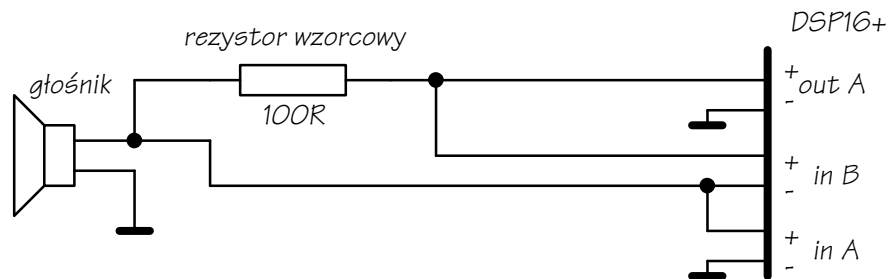
3. Program ćwiczenia.

Wykorzystując system Winpomi zmierzyć charakterystykę impedancji dla obu głośników:

- bez obudowy,
- w obudowie zamkniętej (pomiarowej),
- bez obudowy z membraną obciążoną masą dodatkową M_d , należy wykonać cztery pomiary z masami równymi 10g, 25g, 50g, 100g.

Zapisać pliki z wynikami pomiarów.

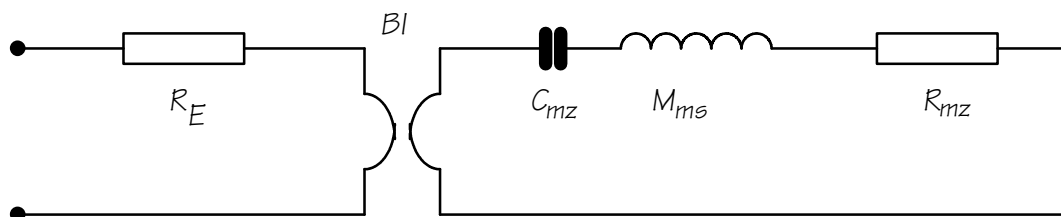
Układ pomiarowy:



- Wykreślić zmierzoną charakterystykę w układzie współrzędnych R-X (wykres kołowy, hodogram) w tym celu wyeksportować do plików tekstowych widma sygnałów (FFT), przy pomocy arkusza kalkulacyjnego obliczyć charakterystykę impedancji, wykreślić charakterystykę częstotliwościową moduł impedancji.
- Określić parametry układu zastępczego głośnika na podstawie pomiarów z masami i z obudową:
 - rezystancję cewki R_E ,
 - stałą przetwarzania elektromechanicznego Bl ,
 - podatność zawiesznień C_{mz} ,
 - masę układu drgającego M_{ms} ,
 - rezystancję mechaniczną R_{mz} .
- obliczyć pozostałe parametry Thiele-Smalla głośnika:

$$f_s, Q_{MS}, Q_{ES}, Q_{TS}, V_{AS}$$

Układ zastępczy głośnika w zakresie małych częstotliwości ma postać:



Częstotliwość rezonansowa głośnika wynosi:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_{mz}M_{ms}}}$$

zaś dobroć mechaniczna:

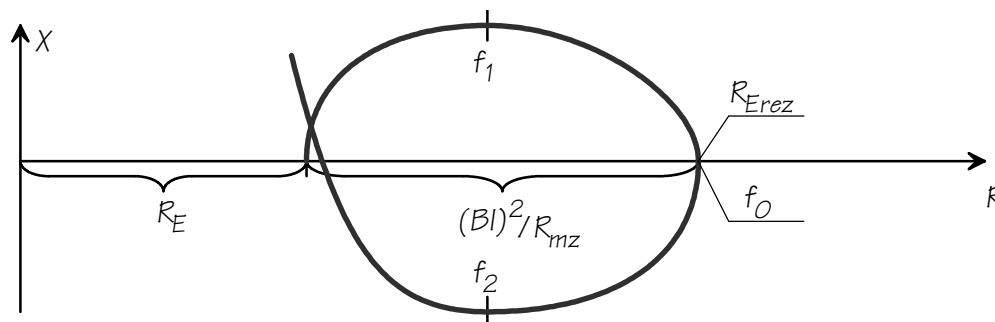
$$Q_{MS} = \frac{\omega_0 M_{ms}}{R_{mz}}$$

Mając częstotliwość rezonansową głośnika nieobciążonego (f_0) i obciążonego masą dodatkową M_d (f'_0), otrzymuje się układ równań, z którego wyznacza się M_{ms} i C_{mz} :

$$M_{ms} = \frac{M_d}{\left(\frac{f_0}{f'_0}\right)^2 - 1}$$

$$C_{mz} = \frac{1}{M_{ms}\omega_0^2}$$

Na podstawie charakterystyki impedancji elektrycznej w układzie R-X wyznacza się pozostałe parametry



$$Q_{MS} = \frac{f_0}{f_2 - f_1},$$

skąd

$$Bl = \sqrt{(R_{Erez} - R_E)R_{mz}}$$

$$R_{mz} = \frac{\omega_0 M_{ms}}{Q_{MS}}$$

4. Literatura.

- Podrez A., Renowski J., Rudno-Rudziński K.: Urządzenia głośnikowe. Prace Naukowe Instytutu Telekomunikacji i Akustyki PWi nr 26, Monografie nr 10, Wrocław 1977.
- Żyszkowski Z.: Podstawy elektroakustyki, WNT Warszawa 1984.
- Rudno-Rudziński K. Głośniki i obudowy głośnikowe. Sympozjum Nowości w Technice Audio, Wrocław 1994, str. 39-62