

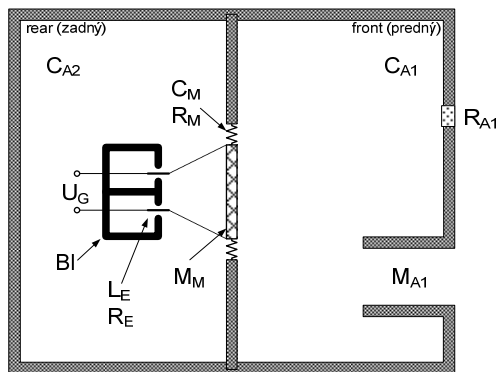
Reproduktorová sústava typu BP4 (pásmový priepust 4. rádu)

7. cvičenie z Elektroakustiky v LS2009

Cvičenie priamo nadväzuje na predchádzajúce úlohy. Cieľom riešenia tejto úlohy je preveriť doposiaľ nadobudnuté vedomosti z prebranej látky a úroveň prípravy na cvičenia:

Uvažujme elektro-mechanicko-akustickú sústavu podľa obr. 1. Skladá sa z reproduktora, umiestneného vo vnútornej stene skrinky, rozdeľujúcej skrinku na dve časti. Reproduktor vysiela akustickú vlnu do dvoch oddelených akustických obvodov a cez akustickú trubicu rezonátora do priestoru.

1. Predpokladáme, že elektrodynamický menič a reálny piest sú dostatočne presným modelom elektromechanickej časti sústavy. Pri určení parametrov modelu tejto časti sústavy (t.j. R_E , L_E , Bl , M_M , C_M , R_M , S_D) vychádzajte z dátového listu reproduktora, prideleného vyučujúcim na cvičení.
2. Parametre akustickej časti sústavy odčítajte z Tabuľky č. 1. Vo všetkých prípadoch predpokladáme, činiteľ kvality akustického rezonátora bude $Q_A=100$.
3. Ústie akustickej trubice je v danom usporiadaní akustickým vysielačom, vysielačom zvuk do akustického priestoru. Predpokladajte, že ústie trubice sa správa ako piest v nekonečnej stene, vysielač akustickú vlnu do priestoru a vyjadrite túto skutočnosť v náhradnej schéme sústavy vhodným modelom **vysielacej impedancie !!!**.



Obr. 1

Reprod.	V_{front} [lit]	V_{rear} [lit]	F_b [Hz]
01	12.2	13.8	69
02	13.8	24.4	64
04	13.3	15.5	55.6
05	36.5	46.4	43
08	32	47.7	50.5
09	22.5	28.1	51
10	29.2	37.8	61
11	25.2	29.8	64
12	14.5	17.6	81
18	10.4	15.9	58
20	12.7	15.4	79
21	25.9	36.9	57

Tab. 1

ÚLOHY:

- a) **Nakreslite** úplnú "elektro-mechanicko-akustickú" analogickú schému sústavy, vrátane modelu vysielacej impedance.
- b) **Vypočítajte hodnoty prvkov** akustickej časti obvodu a vysielacej impedance z pridelených parametrov.
- c) **Napište** skript na simuláciu sústavy v programe AkAbak. Ako ideálny elektro-mechanický menič použite prvok "gyrator". Ako ideálny mechanicko-akustický menič použite prvok "coupler". Na simuláciu reálnej časti vysielacej impedance (vysielacieho odporu) použite prvok **Impedance**.
- d) Zobrazte priebeh vstupnej elektrickej impedance sústavy a **odčítajte** hodnoty (amplitúdy a frekvencie) lokálnych extrémov krivky (lokálne maximá a minimá) vstupnej impedance. Priebeh impedance s označením odčítaných hodnôt **nakreslite**.
- e) **Nakreslite** "elektrickú" náhradnú schému sústavy, **vypočítajte** hodnoty nových elektrických prvkov, ktoré vznikli zobrazením mechanických a akustických prvkov do elektrických domény a **napište** skript na simuláciu elektrickej schémy v programe AkAbak.
- f) Zobrazte si priebeh akustického tlaku na reaktancnej časti vysielacej impedance (pri simulácii elektro-mechanicko-akustickej schémy) a priebeh ekvivalentnej elektrickej veličiny v elektrickej schéme sústavy. Z oboch kriviek **odčítajte** hodnoty príslušných veličín pri rovnakej frekvencii a **číselne dokážte** (a zároveň overte), že ide o ekvivalentné veličiny. Priebehy s označením odčítaných hodnôt **nakreslite**.
- g) Na konci cvičenia záznam z cvičenia odovzdajte vyučujúcemu a skript pošlite na adresu jozef.juhar@tuke.sk. Hodnotené budú výstupy úkonov, zvýraznených červenou farbou v bodoch a) až f).