

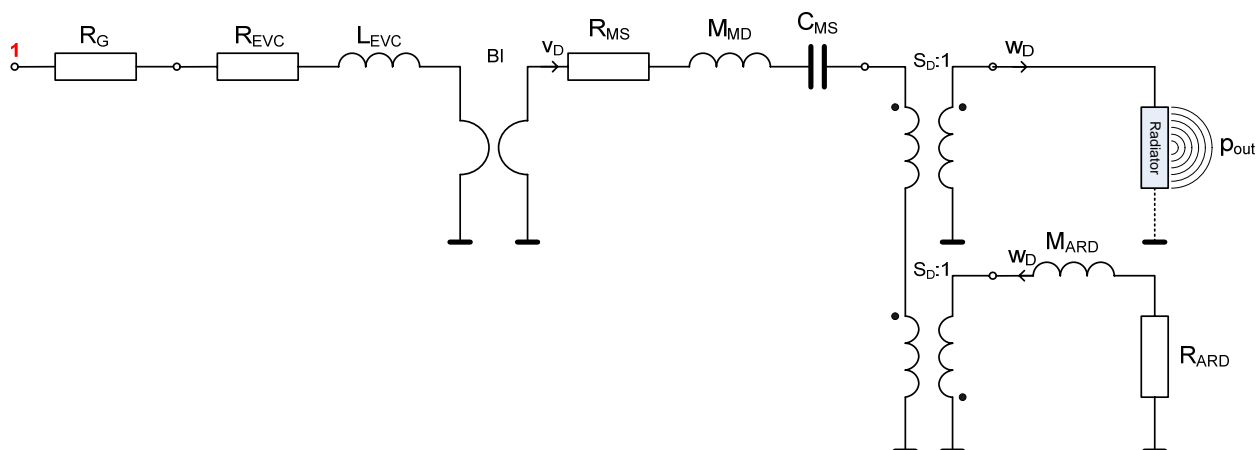
Úloha na cvičenie v 8. týždni LS2008

Cieľom riešenia tejto úlohy je precvičiť si problematiku analýzy reproduktora v nekonečnej ozvučnici pomocou elektro-mechanicko-akustických analógií a programu AkAbak. Úloha nadväzuje na predchádzajúce úlohy a je založená na priamom využití poznatkov z prednášky "Reproduktor v nekonečnej ozvučnici".

Znenie úlohy

Uvažujte reproduktor v „nekonečnej“ ozvučnici, špecifikovaný prídeleným dátovým listom (ftp://kemt.fei.tuke.sk/KEMT320_EA/materialy/2008/cvicenia/datasheets_2/).

1. **Vypočítajte a porovnajte** s údajmi v dátovom liste:
 - a) TS parametre Q_{ES} , Q_{TS} a V_{AS} reproduktora (3b)
 - b) menovitú **účinnosť** reproduktora (1b)
 - c) menovitú **tlakovú citlivosť** reproduktora (1b)
 - d) menovitú **výchylkovú citlivosť** reproduktora (1b)
2. Napíšte (upravte) skript na simuláciu náhradnej schémy reproduktora v nekonečnej ozvučnici podľa obrázku (prvok „Radiator“ na prednej strane membrány¹, **vynechajte indukčnosť cievky !!!**):
 - a) **Zobrazte** amplitúdovú frekvenčnú charakteristiku reproduktora pri elektrickom príkone 1W, vzdialenosti 1m od ústia reproduktora v osi reproduktora, **odčítajte** "ustálenú" hladinu akustického tlaku v [dB] a **porovnajte** ju s katalógovým údajom citlivosti reproduktora. Pri zobrazení charakteristiky použite simuláciu *Sum/Acoustic Pressure* (2b).
 - b) **Zobrazte** smerovú charakteristiku reproduktora v polárnych súradniciach pre frekvencie 100Hz, 1000Hz, 10000Hz (1b). Pri akej frekvencii je reproduktor "smerovejší" ? (*Sum/Directivity Pattern – polar*)
 - c) **Zobrazte** frekvenčnú charakteristiku amplitúdy výchylky membrány reproduktora pri vstupnom príkone 1W, nájdite a **odčítajte** jej maximálnu hodnotu a **porovnajte** ju s maximálnou povolenou hodnotou výchylky reproduktora, uvedenou v dátovom liste (2b). (*Inspect/Excursion*)
 - d) **Vypočítajte** maximálnu hodnotu elektrického príkonu, ktorý môže byť dodaný do reproduktora tak, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej výchylky a **porovnajte** túto hodnotu s hodnotou maximálneho príkonu reproduktora podľa katalógového listu (1b) – pri akých frekvenciách to platí ?



Obr. 1 Náhradná schéma reproduktora s prvkom "Radiator"

3. Upravte skript² tak, že najprv "vráťte" do obvodu **indukčnosť cievky** a potom zmeňte piestovú membránu (typ "piston") na **kónickú** (typ "cone"), ktorá v AkAbaku vernejšie modeluje chovanie skutočnej membrány reproduktora. Rozmery kónickej membrány odhadnite z nákresu reproduktora v dátovom liste. Frekvenciu f_p (frequency of mass reduction) zvolte tak, aby $f_p = 200/dD$.

¹ Prvok "Coupler" alebo "Radiator" musí byť viazaný na model (piestovej) membrány (pozri obr. 2, 3 a 4)

² Odporúčam tieto zmeny realizovať v samostatnom "systéme" v rámci jedného skriptu

- a) **Zobrazte** amplitúdovú frekvenčnú charakteristiku reproduktora za rovnakých podmienok ako v bode 2a, ale s uvažovaním vplyvu **cievky** a **porovnajte** ju s charakteristikou, získanou v bode 2a (1b)
- b) **Zobrazte** amplitúdovú frekvenčnú charakteristiku reproduktora za rovnakých podmienok ako v bode 3a, ale s uvažovaním tvaru **kónickej** membrány a **porovnajte** ju s charakteristikou, získanou v bode 2a a 3a (1b)
- c) Z tvaru AFCH akustického tlaku kónickej membrány (3b) **odčítajte** dolnú a hornú medznú frekvenciu reproduktora - pri poklese o 3dB voči ustálenej hladine akustického tlaku, ako bola zistená v bode 2a. (2b)

4) Obsah a formu skriptu dodržte ako na predchádzajúcich cvičeniach.

5) Čo je potrebné odovzdať na konci cvičenia (na <ftp://cvicenie@kemt.fei.tuke.sk/2008/cv08>)

- a) Skript programu AkAbak, t.j. súbor so zaužívaným názvom, ktorý okrem skriptu vlastných systémov bude obsahovať vypočítané a/alebo odčítané a porovnané hodnoty podľa bodov 1abcd, 2acd a 3c .
- b) Diagramy programu AkAbak:
 - amplitúdovú frekvenčnú charakteristiku podľa bodov 2a, 3a, 3b ("tri v jednom")
 - smerovú charakteristiku podľa bodu 2b
 - charakteristiku výchylky podľa bodu 2c

6) Spôsob hodnotenia

- a) manuálne vypočítané a odčítané hodnoty podľa bodov 1abcd, 2acd a 3c (11b)
- b) úplnosť a správnosť diagramov (5b)

Coupler 'front' Node=8=9=10

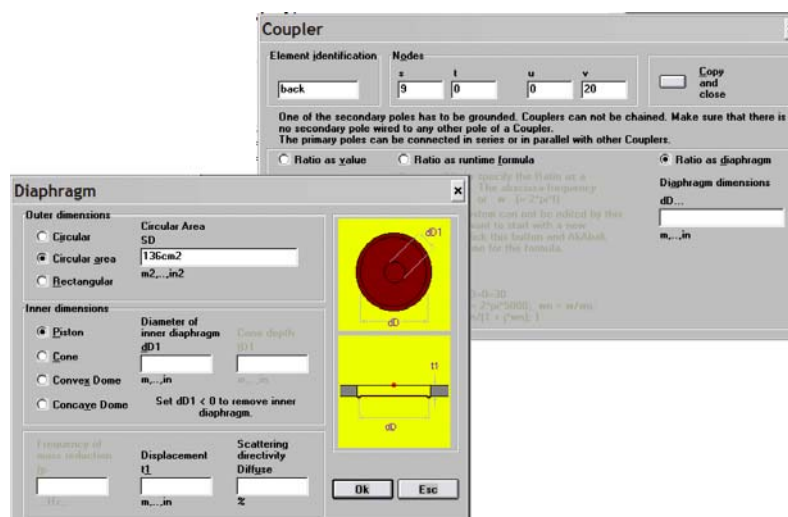
SD={Sd} |Piston

Radiator 'Rad1' Def='front' Node=10

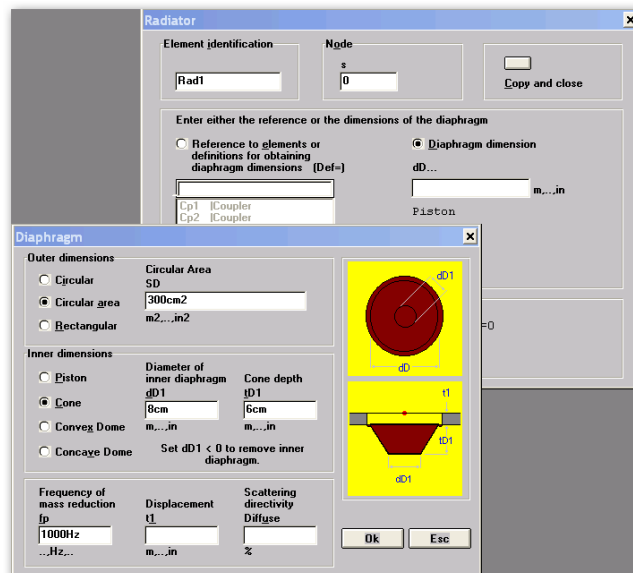
x=0 y=0 z=0 HAngle=0 VAngle=0

```
Coupler    'Cp1'    Node=8=9=11
Ratio={1/Sd}
Radiator   'Rad1'   Node=11
SD={Sd}    |Piston
x=0        y=0      z=0      HAngle=0  VAngle=0
```

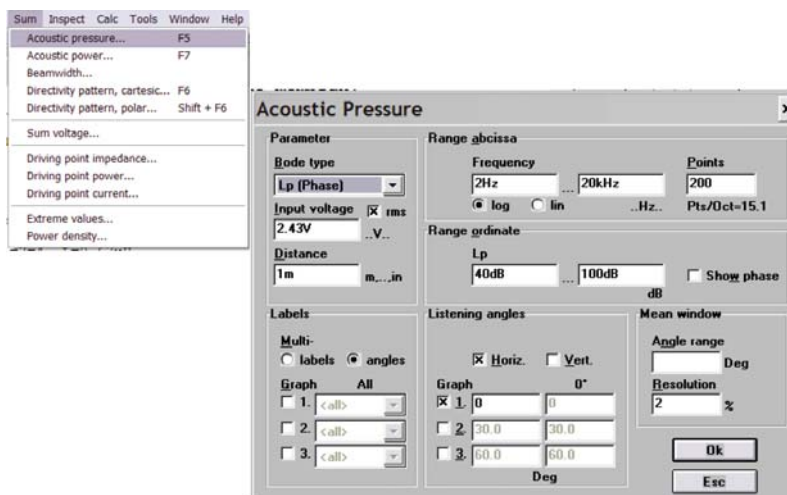
Obr. 2 Fragmenty skriptu, definujúceho dvojaký spôsob väzby prvku Radiator na model skutočnej membrány v programe AkAbak. Vľavo je "Coupler" viazaný na model piestovej membrány (Piston) a akustický vysielač (Radiator) je viazaný na "Coupler" (Def='front'). Vpravo je na model membrány viazaný priamo prvok Radiator.



Obr. 3 Dialógové okno prvku "Coupler" a "Diaphragm", ktoré vyvoláme z okna "Coupler" voľbou "Ratio as diaphragm" a kliknutím na pravé tlačítko myši pri presune kurzora na okienko "dD".



Obr. 4 Dialógové okná prvku "Radiator" a "Diaphragm", ktoré vyvoláme ktoré vyvoláme z okna "Radiator" voľbou "Diaphragm dimension" a kliknutím na pravé tlačítko myši pri presune kurzora na okienko "dD"..



Obr. 5 Dialógové okno na simuláciu vysielania reproduktora do priestor, vyvolané kliknutím na Sum/Acoustic pressure.