

Korrektion af højttalerens impedans.

Alle svingende systemer har en bestemt frekvens for deres svingning, og en tabsmekanisme, der vil stoppe svingningen på tid. En højttaler er et sådant system og tabsmekanismen er i ophængene, det forreste såvel som det bageste samt i den luft, som bliver flyttet ved svingningen.

Modsat passive svingende systemer er en højttaler forsynet med en elektrisk motor, som driver den, men som også føler det svingende systems belastning eller modstand imod svingningen.

Man kan derfor også bruge en højttaler som mikrofon. Meget brugte supertweeterne i halvfjerdsere var faktisk 32 ohm mikrofonkapsler, hvilke også bruges i hovedtelefoner. Altså en dynamisk højttaler er også en dynamisk mikrofon, som virker samtidigt og tilsammen forårsager den variation af DC modstanden i svingspolen R – målt i Ohm, som derved gives et indhold af reaktive komponenter: spole L – målt i Henry og kondensator C – målt i Farad. Disse indbyggede komponenter er af den fineste slags nemlig mekaniske, men de har ganske samme resulterende egenskaber som de elektriske ditto.

Når en højttaler skal forsynes med et filter **skal** de mekaniske reaktive komponenter udbalanceres, så filteret ser en ren modstand nemlig højttalerens DC modstand R

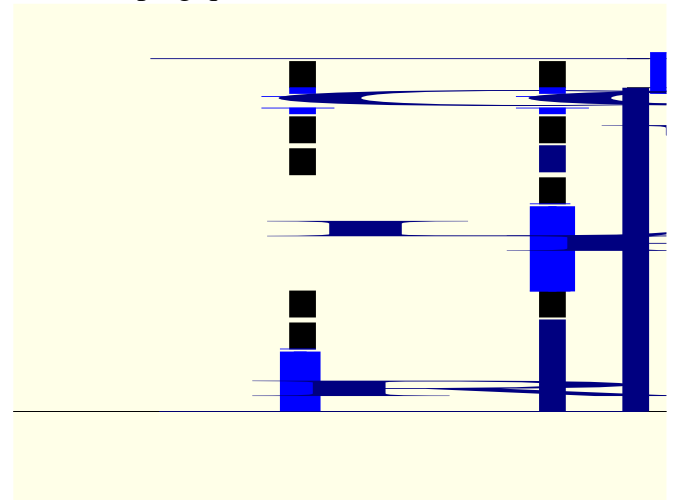
For at kunne det, skal enheden være monteret i det færdige og korrekt dæmpede kabinet. Enhver ændring af højttalerens nære omgivelser vil påvirke de mekaniske reaktive komponenters værdi, så disse målinger skal foretages senest muligt. Det betyder at det må anbefales at lade højttaleren spille med støj et døgn inden målingerne påbegyndes. Eventuel mekanisk blødgøring af ophæng skal også være foretaget før målingerne udføres. Følgende data skal måles så præcist som muligt.

- DC-modstand $=R$
- Resonans frekvens $=F_R$
- Resonans impedans $=Z_R$

- Frekvens for $2 \cdot R = F_{2R}$

Ud fra disse data kan du beregne den modstand du skal bruge for at finde frem til to frekvenser: F_{lav} og $F_{høj}$ på hver side af F_R . Beregn $(\sqrt{R^2 + Z_R^2})/2$ og find F_{lav} og $F_{høj}$. Som kontrol af dine målinger skal $\sqrt{F_{lav} \cdot F_{høj}}$ være lig med F_R .

Du kan nu udregne værdierne for komponenterne i nedenstående kredsløb. For at beregne disse, skal du først finde to størrelser p og q .



$$p = \sqrt{3 \cdot R^2} / (2 \cdot \pi \cdot F_{2R}) \text{ og}$$

$$q = R / (2 \cdot \pi \cdot p)$$

Så er

$$C1 = 1000000 / (2 \cdot \pi \cdot q \cdot R) \text{ uF}$$

$$L2 = 1000 \cdot R^2 / ((Z_R - R) \cdot 2 \cdot \pi \cdot (F_{høj} - F_{lav})) \text{ mH}$$

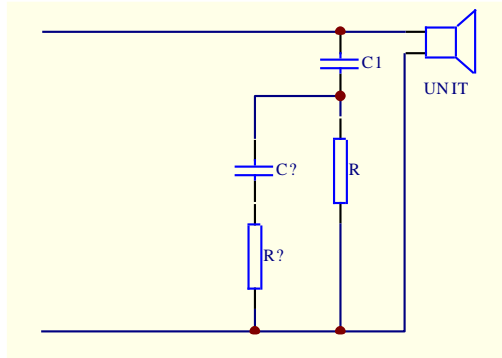
$$C2 = 1000000000 / (L2 \cdot (2 \cdot \omega \cdot F_R)^2) \text{ uF}$$

$$R2 = R \cdot Z_R / (Z_R - R)$$

Hvis nu alt var perfekt så skulle disse værdier være perfekte, men det er det ikke. Svingspolen er placeret i et ikke mættet magnetfelt, omgivet af jern og muligvis også kobber eller metallisk svingspoleform med hvirvelstrømme, der tilsammen forstyrrer de følsomme reaktanser.

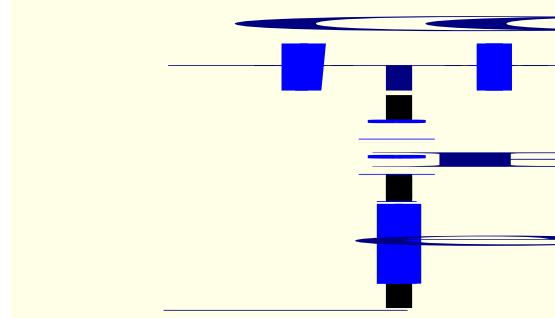
Korriger først for svingspoleinduktansens impedanshævning da den påvirker måledata omkring resonansfrekvensen. Med kobber omkring magnetens centertap må du forvente noget besvær. $C1$ arbejder i den lave ende og R i den høje ende af frekvensbåndet. Selv om R burde være DC modstanden, skal du ikke undre dig, hvis

den viser sig at skulle være meget større. Dette vil skabe et behov for en yderligere impedanskorrektion over modstaden så netværket vil få nedenstående udseende. Værdierne kan ikke let beregnes, så du må eksperimentere dig frem. Jeg må atter en gang understrege at man ved korrektionen når DC-modstanden. Ellers vil



der være "skjulte" reaktanser, der, når filteret bliver indført, spiller med og kan forårsage et højere lokalt niveau med filteret end uden – et resonans fænomen. Et andet underligt fænomen er behovet for kvalitetskomponenter til disse korrektioner. Skønt de er koblet i serie med modstande, kan der høres tydelig forskel på stumperne. Først når den øvre ende er bragt i orden kan opmærksomheden rettes imod den anden ende. Her vil evt. kobber igen ændre de aflæste og dermed de beregnede værdier. Hvis det er tilfældet kan man som regel gange den beregnede induktion med 1,4 og dividere kapaciteten med samme tal. Her skal kapaciteten normalt være så stor at elektrolytter må tages i anvendelse. Bipolare "lytter" af stor størrelse er ikke lette at få fat på, så to polede elektrolytter sættes i serie + imod + eller – imod –. Du skal her måle efter om beholderen er koblet til – så du undgår kortslutningsfejl, da evt. plastic skal fjernes fra kondensatoren. Det skal her præciseres at ved en sådan seriekobling bliver belastningen IKKE fordoblet, så brug spændinger der er mindst det dobbelte af forstærkerens. Den resulterende værdi af sådan en seriel kobling kan med C1 og C2 beregnes til at være $C_{RES} = C1 * C2 / (C1 + C2)$.

En sådan seriekobling kan forbedres ved at forhindre spændingsskift fra + til –. Derved undgås "hukommelseeffekten". Det er et ret billigt trick, men er kun helt effektivt, når den påførte DC-spænding er



større end eller svarer til forstærkerens. Spolen der skal bruges kan meget vel være af høj værdi og skal kunne behandle mange ampere.

Normalt vil man dér bruge luftspoler. Det er helt fint, hvis afstanden til andre spoler kan holdes på godt ½ m. eller mere på grund af det store spredningsfelt.

Man kan indarbejde en del af modstanden i spolen, men overdriv ikke, der er varme, der skal afgives og dertil er spoler ikke gode. Modstandene skal være af høj effekt typen og gerne mange af dem. Spilles der højt er der en god del varme afsat i sådant et kredsløb. Overdrivelse fremmer ikke blot forståelsen men også varmeafgivelsen.

Man kunne tro at impedanskorrektionen, som er den første, der skal foretages, når man laver filtre, er færdig herved. Det er den blot ikke.

Der skal korrigeres på den flere gange efterhånden som filteret lægges på plads. Der er både niveaubestemte variationer af varme i svingspole samt niveauændringer omkring resonansfrekvensen på grund af filterkomponenter i serie med enheden. Impedanskorrektion er ikke det mest brugte, på trods af at dens betydning er intet mindre end kolossal. Den koster noget og spares derfor normalt væk.

Aldrig færdig –
Altid på vej.