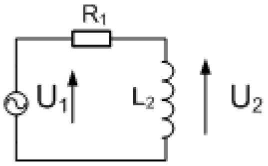
Time 1 mars 2018 del2

Høy Pass-filter (HP filter)

HP-filter vha spole.



Vi ønsker å finne ut hvordan spenningen ut U_2 er i forhold til spenningen inn U_1, når frekvensen forandrer seg. Vi må da finne uttrykket for denne kretsen. Vi finner først strømmen:

$i = \dfrac{u_1}{Z_L + R_1}$ Deretter finner vi spenningen ut: $u_2 = \dfrac{u_1}{Z_L + R_1} \cdot Z_L$

Da kan vi sette opp uttrykket for forholdet mellom spenningene:

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{Z_L}{R_1 + Z_L} = \frac{j2\pi f \cdot L_2}{R_1 + j2\pi f \cdot L_2} = \frac{j2\pi f\left(\frac{L_2}{R_1}\right)}{1 + j2\pi f\left(\frac{L_2}{R_1}\right)}$$

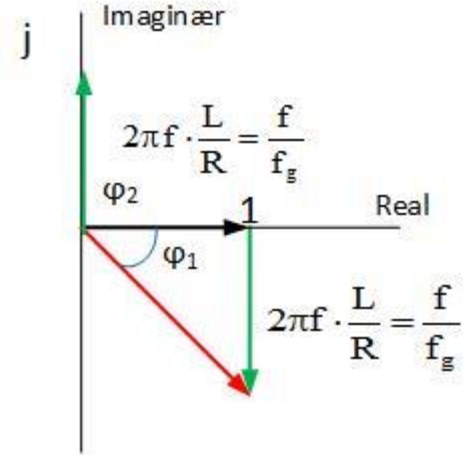
Vi finner grensefrekvensen f_G ved å sette realdelen=imaginærdelen i uttrykket. Det gir:

$$f_G = \frac{1}{2\pi\left(\frac{L_2}{R_1}\right)} = \frac{R_1}{2\pi L_2}$$

Vi finner tallverdien av uttrykket, og deretter faseforskyvningen. Tallverdien er

$$\left|\frac{u_2}{u_1}\right| == \frac{\left(2\pi f\left(\frac{L_1}{R_2}\right)\right)}{\sqrt{1^2 + \left(2\pi f\left(\frac{L_1}{R_2}\right)\right)^2}} = \frac{\left(\frac{f}{f_G}\right)}{\sqrt{1^2 + \left(\frac{f}{f_G}\right)^2}}$$

Faseforskyvningen blir: $\varphi = 90^\circ - \tan^{-1}\left(\frac{f}{f_G}\right)$



For et høypass filter har vi også et uttrykk i telleren for u_2/u_1. Det er den grønne pila langs j-aksen. Den totale dempningen blir da lengden av den grønne pila oppover langs j-aksen, dividert på lengden av den røde pila.

Faseforskyvningen er summen av to vinkler, φ_1 og φ_2. Nå er $\varphi_2 = 90°$ hele tiden, uavhengig av frekvensen.