Oblig 2 fys 2130 Eirik Lund / eatlund

③ Q-verdien indikerer hvor fort et system taper energi

vi har at $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ hvor $\Delta\omega$ = FWHM $\frac{R}{L}$

$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{2\pi f_0 L}{R}$ Så dess smalere resonans maks

jo større Q-verdi

④ hørselen skiller mye bedre mellom lyd med nærliggende f

hva er ulempen?

- Ettersom hørselen har en evne til å sammenholde harmoniske-relaterte frekvenser mellom 20 Hz - 20 kHz og vår "limit of discrimination" for hva vi tolker som feil-tone i intervallet 10-15 Hz som skiller 2 toner fra hverandre

ved å redusere denne limiten så vil alt vi hører holdes harmonisk.

⑤ 2 nesten like resonansfrekvenser

Vi skiller mellom faseresonans og Amplituderesonans

hvis vi har et system uten dempet svingning

vil gi sammenfall at amplitude- og fase-resonansen

$f_{amp} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\omega_0^2 - \frac{b^2}{2m^2}}$ hvis $b = 0$ $f_{amp} = \frac{1}{2\pi}\omega_0$

Som er lik faseresonansen.

⑥ harmonisk system uten demping utsatt for harmonisk kraft med resonansfrekvense? hva med $\Delta\omega$

hvis harmoniske krafta har og hast. som sin max krefter i positiv retning etter likevekt ($+\varphi = \frac{\pi}{2}$) samtidig påtrykt kraft = med systemets egenresonans.

hvis $\omega_0 = \omega_F$ så vil pendelen gå til likevekt pga kansellering.

(12) induktans, kapasitans for å skille ~~frekvens~~ R. stasjon
9 kHz frekvensband pr stasjon
2 radiostasjoner kunne ligge så tett som 9 kHz
for å skille måtte ha resonans frekvens, Stavanger 1313 kHz
hvilken Q-faktor måtte radio mottakeren ha!

$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$ $f_0 = 1313$ kHz $\Delta f = 9$ kHz $= 1304$

$Q = \frac{1313}{9} = 145.88$

(13) lydpulser flaggermus 40-100 kHz
anta Q-factor ≈ 100

a) finn minste avstand mellom fom og vegg.
Lydhastighet ≈ 340 m/s $s = vt$
$\Delta t = \frac{Q}{\omega_0}$ $\omega_0 = f_0 \cdot 2\pi$

$\Delta t_{40Hz} = \frac{100}{10^3 \cdot 80\pi \, s^{-1}} \approx 3.9788 \cdot 10^{-4}$

$S_{40Hz} = 340 \frac{m}{s} \cdot \Delta t_{40Hz} \approx \frac{13.5 \text{ cm}}{2}$

$S_{100kHz} = \frac{5.411 \text{ cm}}{2}$

b) $\Delta t = \frac{100}{2\pi f_{1000Hz}} \approx 0.0159$ s $S = V \cdot \Delta t = \frac{5.411 \text{ m}}{2}$

Scanned by CamScanner

(18) RCL-krets $R = 7\,\Omega$ $C = 100\,nF = 100 \cdot 10^{-9}\,F$

induktans $L = 25\,\mu H = 25 \cdot 10^{-6}\,H$

ligning 3.7: $L\frac{\partial^2 Q}{\partial t^2} + R\frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C}Q = V_0 \cos(\omega_f t)$

ligning 3.1: $\ddot{z}(t) + \frac{b}{m}\dot{z}(t) + \omega_0^2 z(t) = \frac{F}{m}\cos(\omega_f t)$

$$\frac{d^2Q}{dt} = \frac{V_0}{L}\cos(\omega_f t) - \frac{R}{L}\frac{dQ}{dt} - \frac{1}{LC}Q$$

$$\frac{1}{LC} = \omega_0^2$$

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial t^2} + \frac{R}{L}\frac{dQ}{dt} + \omega_0^2 Q = \frac{V_0}{L}\cos(\omega_f t)$$

Fase forskjell: $\cot\varphi = \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi} = \frac{\omega_0^2 \cdot \omega_f^2}{\omega_f \frac{R}{L}}$ $\left\{ \omega_f = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{R^2}{2L^2}} \right\}$

Amplitude: $A = \frac{V_0/L}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega_f^2)^2 + (R\omega_f/L)^2}}$

- $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ • $\omega_f = \sqrt{\omega_0 - \frac{R^2}{2L^2}}$

Q-verdi: $\frac{L}{R}\omega_0 = \sqrt{\frac{L^2}{R^2 LC}} = \sqrt{\frac{L}{R^2 C}}$

Amplitude resonans frekvens: $f_{amp,res} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\omega_0^2 - \frac{R^2}{2L^2}}$

fase resonans frekvens: $f_{fase,res} = \frac{1}{2\pi}\omega_0$

b) $f_{amp,res} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\omega_0^2 - \frac{R^2}{2L^2}} = 100\,557{,}715405$

$f_{fase,res} = \frac{1}{2\pi}\omega_0 = 100\,658{,}424$

c) $Q = \frac{L}{R}\omega_0 = 15{,}81139$

d) $\omega_F = \omega_0 + \frac{\Delta\omega}{2} = \omega_0 + \frac{\omega}{2Q}$

husk: $Q = \sqrt{\frac{L}{R^2 C}}$ $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$$\cot\varphi = \frac{\frac{1}{LC} - (\omega_0 + \frac{\Delta\omega}{2})^2}{\omega_0 + \frac{\Delta\omega}{2}\frac{R}{L}} \approx \frac{\pi}{4}$$

Strømmen er $\frac{\pi}{4}$ faseforskjøvet mellom strøm og spenning.