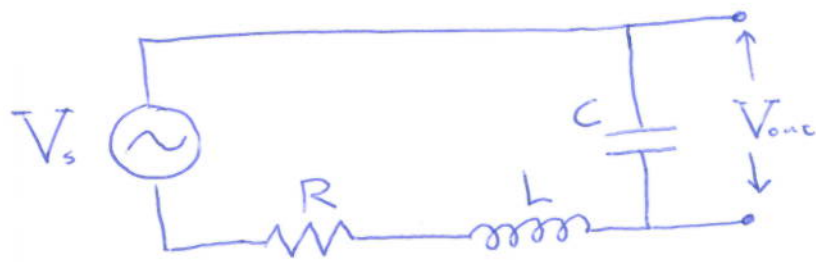


## Dæmi 9

Problem  
31.48  
P.1046



Mynd sýnir lágþrúðnihlid.

a) Leiddið út jöfnu fyrir  $\frac{V_{out}}{V_s}$  sem fall af  $\omega$ .

Jöfnur fyrir launvridnám spölu og þettis eru  $X_L = \omega L$ ,  $X_C = \frac{1}{\omega C}$

Andöf rásarinnar er

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$V_{out} = V_C = I X_C = \frac{I}{\omega C}$$

$$V_s = I Z$$

$$\Rightarrow \frac{V_{out}}{V_s} = \frac{1}{\omega C Z} = \frac{1}{\omega C \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

b) Skrifid jöfnu fyrir  $\frac{V_{out}}{V_s}$  þegar  $\omega$  er stört.

Fyrir nógu stór  $\omega$  er:

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} \approx \sqrt{(\omega L)^2} = \omega L$$

$$\frac{V_{out}}{V_s} = \frac{1}{\omega C Z} \approx \frac{1}{\omega^2 L C}$$

c) Skrifid jöfnu fyrir  $\frac{V_{out}}{V_s}$  þegar  $\omega$  er lítið.

Fyrir nógu lítið  $\omega$  er:

$$Z \approx \sqrt{(\frac{1}{\omega C})^2} = \frac{1}{\omega C}$$

$$\frac{V_{out}}{V_s} = \frac{1}{\omega C Z} \approx 1$$

Problem

31.55

P. 1047

Andöf hliðtengdri LRC-rás er

$$Z = \left( \left( \frac{1}{R} \right)^2 + (\omega C - \frac{1}{\omega L})^2 \right)^{-1/2}$$

a) Sýnid að þegar  $Z$  er í hámarki, að þá gildi  $\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

Hér er  $Z$  í hámarki þegar  $\omega C = \frac{1}{\omega L}$

$$\text{eða } \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

$I = \frac{V}{Z}$  þ.a. straumurinn er í lágmarki þegar  $Z$  er í hámarki.

b) Höfum  $R = 100\Omega$ ,  $C = 0,1\mu\text{F}$  og  $L = 0,3\text{H}$  í hlíðar tengdri LRC-rás með  $240\text{V}$  útslagi. Finnið hermitíðri rásarinnar.

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,3\text{H} \cdot 0,1\mu\text{F}}} = 5770 \text{ rad/s.}$$

c) Finnið hámarks straum  $I$  gegnum <sup>spennugjafa</sup> ~~rása~~ rásar sem er lýst í b)-lið þegar  $\omega = \omega_0$ .

$$\text{Nú er } Z = R \text{ þ.a. } I = \frac{V}{Z} = \frac{240\text{V}}{100\Omega} = 2,4\text{A.}$$

d) Finnið hámarks ~~straum~~ straum  $I$  gegnum viðnám rásarinnar þegar  $\omega = \omega_0$ .

$$\text{Straumurinn verður } I = \frac{V}{R} = \frac{240\text{V}}{100\Omega} = 2,4\text{A.}$$

e) Finnið Hámarks straum  $I$  gegnum  
spölu rásarinnar þegar  $\omega = \omega_0$ .

$$X_L = \omega_0 L = 5770 \text{ rad/s} \cdot 0,3 \text{ H} = 1730 \Omega$$

$$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{240 \text{ V}}{1730 \Omega} = 0,139 \text{ A}$$

f) Finnið hámarks straum  $I$  gegnum  
þétti rásarinnar þegar  $\omega = \omega_0$ .

$$X_C = \frac{1}{\omega_0 C} = \frac{1}{5770 \text{ rad/s} \cdot 0,1 \mu\text{F}} = 1730 \Omega$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} = 0,139 \text{ A}$$

Problem 31.51

P.1047

Í LRC-rás er stærð fasa hornsins  $50^\circ$ .  
Launviðnám þéttis er  $345 \Omega$  og viðnám  
viðnámsins er  $178 \Omega$ . Meðal afl spennugjafar  
er  $136 \text{ W}$ .

a) Finnið launviðnám spólunnar.

$$\text{Notum } \tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

Fáum:  $X_L = R \tan \phi + X_C = 178 \Omega \cdot \tan(50^\circ) + 345 \Omega$   
 $= 133 \Omega.$

b) Finnið  $I_{RMS}$ .

Notum  $P_{av} = V_{RMS} I_{RMS} \cos \phi.$

Nú er  $\cos \phi = \frac{R}{Z}$  svo þetta verður

$$P_{av} = V_{RMS} I_{RMS} \frac{R}{Z} = I_{RMS}^2 R$$

$$\Rightarrow I_{RMS} = \sqrt{\frac{P_{av}}{R}} = 0,874 \text{ A.}$$

c) Finnið  $V_{RMS}$ .

$$V_{RMS} = I_{RMS} Z = 0,874 \text{ A} \cdot \sqrt{(178 \Omega)^2 + (133 \Omega - 345 \Omega)^2}$$

$$= 242 \text{ V.}$$

Exercise 31.3

P. 1044

Spenna breytist í tíma,  $V(t) = V_0 \cos(\omega t).$

Útslagið er  $V_0 = 44 \text{ V.}$

a) Hvað er  $V_{RMS}$ ?

$$V_{RMS} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = 31,1 \text{ V.}$$

b) Hvað er  $V_{ave}$ ?

Meðaltal spennunar yfir eina sveiflu er  $V_{ave} = 0$ .

Exercise 31.1

P. 1044

Vir mun skemmasi ef strámmurinn  $\bar{i}$  gegnum hann fer yfir  $1,8 \text{ A}$ . Hvað er hámarks gildi  $I_{RMS}$ ?

$$I_{RMS} = \frac{1,8 \text{ A}}{\sqrt{2}} = 1,27 \text{ A.}$$

Exercise 31.7

P. 1044

Spennu gjafi með tíðni  $62 \text{ Hz}$  og útslag  $169 \text{ V}$  er tengdur í rás með þétti til að búa til  $0,849 \text{ A}$  strámmútslag í þéttinum. Hver er rýmd þéttisins?

$$X_c = \frac{V}{I} = \frac{169 \text{ V}}{0,849 \text{ A}} = 199 \Omega,$$

$$C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{1}{2\pi f X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 62 \text{ Hz} \cdot 199 \Omega} = 1,29 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$