

## Számítási feladatok megoldással a 6. fejezethez

1. Egy szinuszosan változó áram a polaritás váltás után  $1 \mu s$  múlva éri el első maximumát. Mekkora az áram frekvenciája?

**Megoldás:**

$$T = 4 \cdot t = 4 \cdot 1 = 4 \mu s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \cdot 10^{-6}} = 0,25 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \underline{\underline{250 \text{ kHz}}}$$

2. Egy áramkörben  $I = 0,5 \text{ A}$  erősségű és  $200 \text{ Hz}$  frekvenciájú áram folyik.

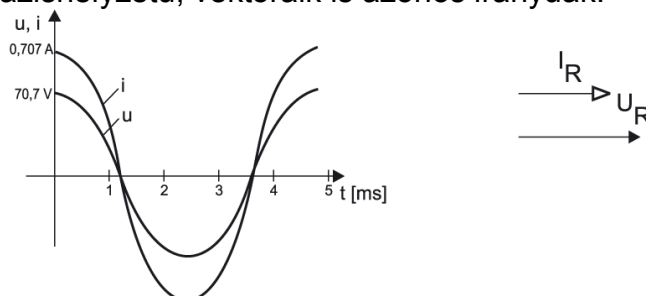
a) Számítsuk ki az áramkör  $R = 100 \Omega$  értékű ellenállásán eső feszültség csúcsértékét!

c) Rajzoljuk fel az áram és a feszültség vektoriális képet, az áram a  $\cos$  függvény szerint változik!

**Megoldás:**

a) az áramerősség csúcsértéke:  $I_p = I\sqrt{2} = 0,5\sqrt{2} = 0,707 \text{ A}$ , A feszültség ohm törvénye szerint:  $U_p = I_p \cdot R = 0,707 \text{ A} \cdot 100 \Omega = 70,7 \text{ V}$ .

c) A tisztán ohmos jelleg miatt az ellenálláson átfolyó áram és az általa létrehozott feszültség azonos fázishelyzetű, vektoraik is azonos irányúak:



3. Egy tisztán kapacitív jellegű áramkörben a  $C = 10 \text{ nF}$  kapacitású kondenzátoron  $2,5 \text{ V}$  szinuszosan váltakozó feszültség esik létre. Az áramkört tápláló generátor frekvenciája  $10 \text{ kHz}$ .

a) Számítsuk ki az áramkörben folyó áram erősség csúcsértékét!

c) Rajzoljuk fel az áramerősség és a feszültség vektoriális képet!

**Megoldás:**

$$U_p = U \cdot \sqrt{2} = 2,5 \text{ V} \cdot 1,41 = 3,53 \text{ V}$$

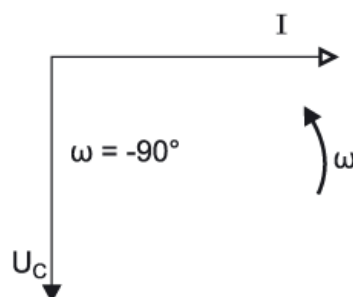
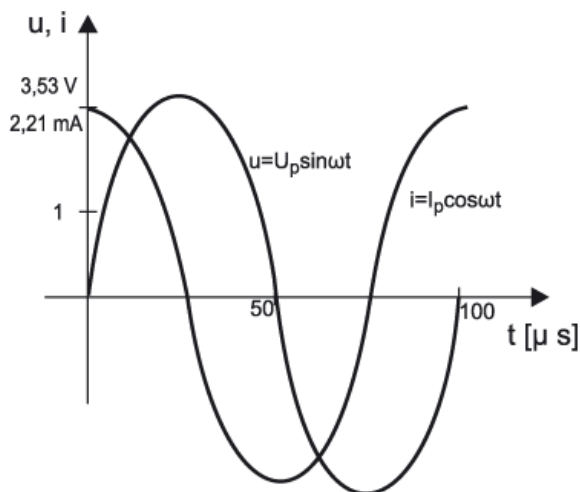
Az áramkörben folyó áram erősségét a kondenzátor reaktanciája és a rajta eső feszültség értékéből tudjuk meghatározni.

$$\text{A kapacitív reaktancia: } X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{6,28 \cdot 10^4 \text{ Hz} \cdot 10^{-8} \text{ F}} = 1,6 \cdot 10^3 \Omega.$$

Az áramkörben folyó áram csúcsértéke:

$$I_p = \frac{U_p}{X_C} = \frac{3,53 \text{ V}}{1,6 \text{ k}\Omega} = 2,21 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 2,21 \text{ mA}.$$

c) Rajzoljuk fel a feszültség és az áramerősség vektorábrát!



4. Számítsuk ki, mekkora a hatásos teljesítménye az  $L = 0,5 \text{ H}$  és  $R = 200 \Omega$  elemekből álló soros körnek, ha  $f = 200 \text{ Hz}$  frekvenciájú és  $U = 24 \text{ V}$  feszültségű generátorra kapcsoljuk!

**Megoldás:**

$$L = 0,5 \text{ H}$$

$$R = 200 \Omega$$

$$f = 200 \text{ Hz}$$

$$U = 24 \text{ V}$$

$$P = ?$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 200 \cdot 0,5 = 628,3 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{200^2 + 628,3^2} = 659,4 \Omega$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \text{ (soros RL impedancia vektorára; link 6.8.1)}$$

$$\cos \varphi = 0,303$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{24}{659,4} = 0,0364 \text{ A}$$

$$\underline{\underline{P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 24 \cdot 0,0364 \cdot 0,303 = 0,26 \text{ W}}}$$

5. Számítsuk ki, mekkora annak a berendezésnek a hatásos teljesítménye, amely a 230 V-os hálózathoz 12 A áramot vesz fel! A berendezés hatásfoka  $\eta = 85 \%$ , a teljesítménytényezője  $\cos\varphi = 0,6$ .

**Megoldás:**

$$U = 230 \text{ V}$$

$$I = 12 \text{ A}$$

$$\eta = 85 \%$$

$$\cos\varphi = 0,6$$

$$P = ?$$

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 12 = 2760 \text{ VA}$$

$$P_{fel} = S \cdot \cos\varphi = 2760 \cdot 0,6 = 1656 \text{ W (a hálózathoz felvett teljesítmény)}$$

$$\underline{\underline{P_{le} = P_{fel} \cdot \eta = 1407,6 \text{ W (a berendezés által leadott teljesítmény)}}}$$

6. Egy egyfázisú motor 20 A áramot vesz fel a 230 V-os hálózathoz. Számítsuk ki a teljesítménytényezőt, ha 80%-os hatásfok mellett 2640 W hatásos teljesítményt fejt ki!

**Megoldás:**

$$I = 20 \text{ A}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$\eta = 80 \%$$

$$\underline{P_{le} = 2640 \text{ W}}$$

$$\cos\varphi = ?$$

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 20 = 4600 \text{ VA}$$

$$P_{fel} = \frac{P_{le}}{\eta} = \frac{2640}{0,8} = 3300 \text{ W}$$

$$\underline{\underline{\cos\varphi = \frac{P_{fel}}{S} = \frac{3300 \text{ W}}{4600 \text{ VA}} = 0,72}}$$

7. Egy soros kapcsolás 540  $\Omega$ -os ellenállásból és 95 mH induktivitású tekercsből áll. Mekkora az áramkörben folyó áram effektív értéke, és mekkora az ellenálláson ill. az induktivitáson eső feszültség, ha a soros R-L kapcsolásra 21,2 V amplitúdójú, 1 kHz frekvenciájú feszültséget kapcsolunk? Számítsuk ki a feszültség és az áram közötti fáziseltérést!

**Megoldás:**

$$R = 540 \text{ } \Omega$$

$$L = 95 \text{ mH}$$

$$U_0 = 21,2 \text{ V}$$

$$\underline{f = 1 \text{ kHz}}$$

$$I = ?; U_R = ?; U_L = ?; \varphi = ?$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 10^3 \cdot 95 \cdot 10^{-3} = 596,9 \text{ } \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{540^2 + 596,9^2} = 804,9 \text{ } \Omega$$

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 15 \text{ V}$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{15}{804,9} = 18,7 \text{ mA}$$

$$U_R = I \cdot R = 0,0187 \cdot 540 = 10,1 \text{ V}$$

$$U_L = I \cdot X_L = 0,0187 \cdot 596,9 = 11,1 \text{ V}$$

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{596,9}{540} = 1,1053 \rightarrow \varphi = 47,8^\circ$$

8. Számítsuk ki, mekkora ohmos ellenállás kell bekötnünk az  $L = 100 \text{ } \mu\text{H}$  induktivitású soros körbe, hogy az áramkör határfrekvenciája 30 kHz legyen!

**Megoldás:**

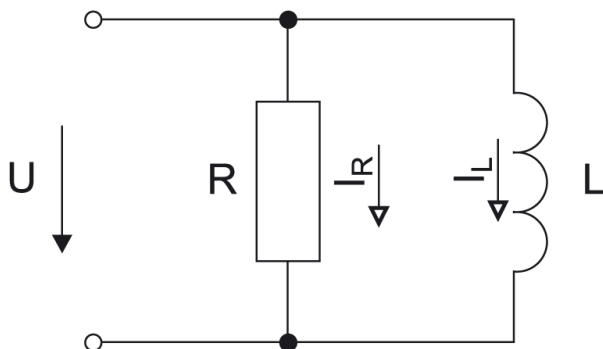
$$L = 100 \text{ } \mu\text{H}$$

$$f_h = 30 \text{ kHz}$$

$$R = ?$$

$$f_h = \frac{R}{2\pi L} \rightarrow R = 2\pi L \cdot f_h = 2\pi \cdot 100 \cdot 10^{-6} \cdot 30 \cdot 10^3 = 18,84 \text{ } \Omega$$

9. Kapcsoljunk párhuzamosan egy 10 mH induktivitású tekercset és egy 300  $\Omega$  értékű ellenállást. Az áramkört tápláló generátor frekvenciája 1200 Hz és 5 V feszültség esik a párhuzamosan kapcsolt R-L áramkörön.



Számítsuk ki az ágáramokat és az eredő áramerősséget!  
Határozzuk meg a feszültség – áram fázisszögét!

**Megoldás:**

$$L = 10 \text{ mH}$$

$$R = 300 \text{ } \Omega$$

$$f = 1200 \text{ Hz}$$

$$U = 5 \text{ V}$$

$$I_R = ?; I_L = ?; I = ?$$

$$\varphi = ?$$

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 1200 \cdot 0,01 = 75,36 \text{ } \Omega$$

$$\underline{I_R} = \frac{U}{R} = \frac{5}{300} = \underline{0,0167 \text{ A}}$$

$$\underline{I_L} = \frac{U}{X_L} = \frac{5}{75,36} = \underline{0,066 \text{ A}}$$

$$\underline{I} = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = \sqrt{0,0167^2 + 0,066^2} = \underline{0,068 \text{ A}}$$

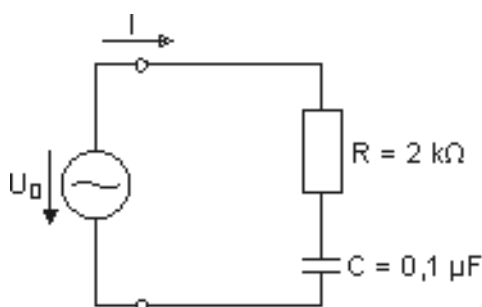
$$\tan \varphi = \frac{R}{X_L} = \frac{300}{75,36} = 3,98 \rightarrow \underline{\underline{\varphi = 75,8^\circ}}$$

10. Az ábrán látható áramkört 12 V, 400 Hz frekvenciájú feszültséggel tápláljuk. Számítsuk ki, mekkora:

- az áramkör eredő impedanciája,
- az ohmos és kapacitív tagon eső feszültség,
- az eredő feszültség,
- az áramkör fázisszöge!

Rajzoljuk meg:

- az eredő feszültség és az áramerősség időfüggvényét,
- a feszültség – áramerősség vektorábrát

**Megoldás:**

Az áramkör eredő impedanciája:  $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

Határozzuk meg a kapacitív reaktanciát!

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{6,28 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 10^{-7}} = \frac{1}{25,1 \cdot 10^{-5}} = 3980 \text{ } \Omega.$$

Számítsuk ki az eredő impedanciát!

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{(2 \cdot 10^3)^2 + (3980)^2} = \sqrt{22,4 \cdot 10^6} = 4454 \text{ } \Omega$$

A részfeszültségek kiszámításához ismerni kell a körben folyó áramot:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{12\text{ V}}{4454\ \Omega} = 2,69 \cdot 10^{-3}\text{ A} = 2,69\text{ mA}.$$

Az ohmos tagon eső feszültség:  $U_R = I \cdot R = 2,69 \cdot 10^{-3}\text{ A} \cdot 2 \cdot 10^3\ \Omega = 5,38\text{ V}$

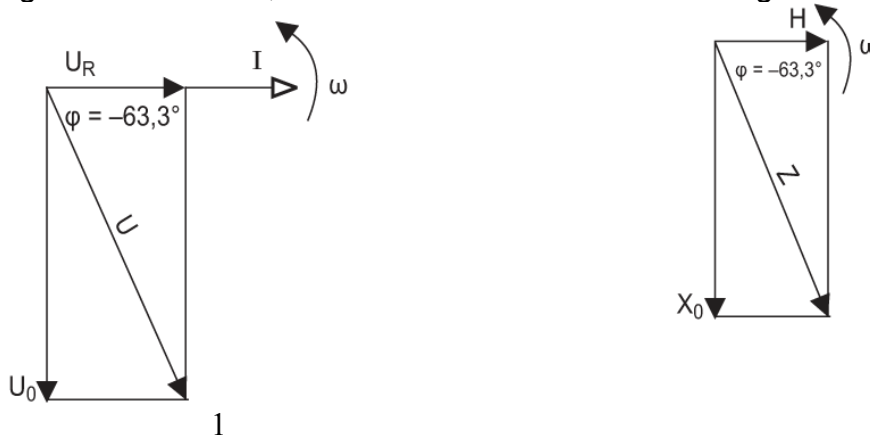
A kapacitív tagon eső feszültség:

$$U_C = I \cdot X_C = 2,69 \cdot 10^{-3}\text{ A} \cdot 3,98 \cdot 10^3\ \Omega = 10,7\text{ V}.$$

Az eredő feszültség:

$$U_e = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = \sqrt{5,38^2 + 10,7^2} = \sqrt{28,9 + 114,5} = 11,97\text{ V}.$$

Rajzoljuk meg a vektorábrákat, számítsuk ki az áramkör fázisszögét!



$$\text{A fázisszög: } \operatorname{tg} \varphi = \frac{X_C}{R} = \frac{\frac{1}{\omega \cdot C}}{R} = \frac{1}{\omega \cdot C \cdot R},$$

$$\text{behelyettesítve: } \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{2 \cdot 10^3 \cdot 6,28 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 10^{-7}} = \frac{10^2}{50,24} = 1,99,$$

$$\text{ebből } \varphi = \arctan 1,99 = 63,3^\circ.$$

11. Egy  $85\ \Omega$ -os ellenállással  $500\text{ nF}$  kapacitású kondenzátor van párhuzamosan kötve. A kondenzátoron  $5\text{ kHz}$  frekvenciájú,  $540\text{ mA}$  effektív értékű áram folyik. Mekkora az ellenálláson folyó áram? Mekkora a két áram közötti fáziskülönbség és az eredő impedancia? Ellenőrizzük az áramkörben folyó eredő áramot a feszültség és impedancia, valamint az áramháromszög felhasználásával!

**Megoldás:**

$$R = 85\ \Omega$$

$$C = 500\text{ nF}$$

$$f = 5\text{ kHz}$$

$$I_C = 540\text{ mA}$$

$$I_R = ?; Z = ?; \varphi = ?$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 5000 \cdot 500 \cdot 10^{-9}} = 63,69\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{85^2 + 63,69^2} = 106,5\ \Omega$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{34,4}{85} = 0,4 \text{ A} \quad U = I_C \cdot X_C = 540 \cdot 10^{-3} \cdot 63,69 = 34,4 \text{ V}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{R}{X_C} = \frac{85}{63,69} \rightarrow \varphi = -53,2^\circ$$

12. Egy kondenzátor kapacitása  $0,72 \mu\text{F}$ . A vele párhuzamosan kapcsolt fogyasztó ellenállása  $57 \Omega$ . Mekkora áram folyik az áramkör két ágában, ha a kétpólus kapcsain  $24 \text{ V}$  amplitúdójú,  $16 \text{ kHz}$  frekvenciájú szinuszos feszültség mérhető? Mekkora az eredő áram és mekkora a fázisszög?

**Megoldás:**

$$C = 0,72 \mu\text{F}$$

$$R = 57 \Omega$$

$$U_0 = 24 \text{ V}$$

$$f = 16 \text{ kHz}$$

$$I_C = ?; I_R = ?; I = ?; \varphi = ?$$

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 17 \text{ V}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 16 \cdot 10^3 \cdot 0,72 \cdot 10^{-6}} = 13,8 \Omega$$

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{17}{13,8} = 1,23 \text{ A}$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{17}{57} = 0,3 \text{ A}$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2} = \sqrt{0,3^2 + 1,23^2} = 1,27 \text{ A}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{R}{X_C} = \frac{57}{13,8} \rightarrow \varphi = -76,4^\circ$$

13.

Adatok:

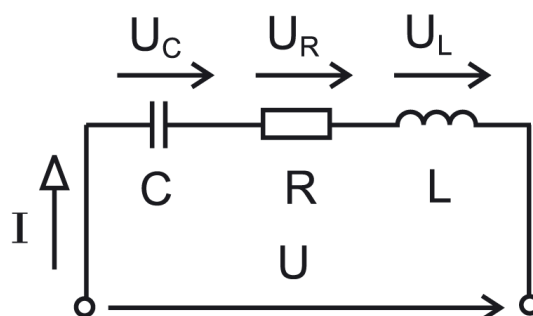
$$L = 200 \text{ mH}$$

$$C = 120 \text{ nF}$$

$$R = 500 \Omega$$

$$U = 4 \text{ V}$$

$$f = 800 \text{ Hz}$$



Feladatok:

a) Határozza meg az RLC kör impedanciáját ( $Z$ ) és áramfelvételét ( $I$ )!

b) Határozza meg  $U_L$ ,  $U_C$  és  $U_R$  értékét a megadott frekvencián!

c) Készítsen vektorábrát! A vektorábrának tartalmaznia kell  $I$ ,  $U_R$ ,  $U_L$  és  $U_C$  értékét.

d) Határozza meg a tápfeszültség ( $U$ ) és a tápáram ( $I$ ) közötti fázisszög ( $\varphi$ ) abszolút értékét!

**Megoldás:**

$$a) \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^2 \text{ Hz} \cdot 0,2 \text{ H} = 1,01 \text{ k}\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^2 \text{ Hz} \cdot 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ F}} = 1,66 \text{ k}\Omega$$

$$Z = \sqrt{(X_C - X_L)^2 + R^2} = \sqrt{(1,66 \text{ k}\Omega - 1,01 \text{ k}\Omega)^2 + (0,5 \text{ k}\Omega)^2} = 0,82 \text{ k}\Omega$$

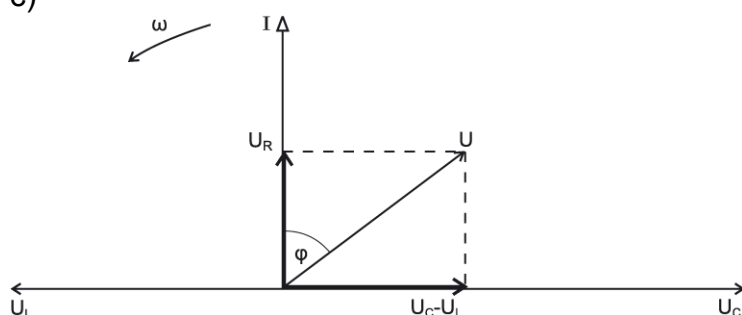
$$I = \frac{U}{Z} = \frac{4 \text{ V}}{0,82 \text{ k}\Omega} = 4,88 \text{ mA}$$

$$b) \quad U_L = I \cdot X_L = 4,88 \text{ mA} \cdot 1,01 \text{ k}\Omega = 4,93 \text{ V}$$

$$U_C = I \cdot X_C = 4,88 \text{ mA} \cdot 1,66 \text{ k}\Omega = 8,1 \text{ V}$$

$$U_R = I \cdot R = 4,88 \text{ mA} \cdot 0,5 \text{ k}\Omega = 2,44 \text{ V}$$

c)



$$d) \quad \tan \varphi = \frac{U_C - U_L}{U_R} = \frac{8,1 \text{ V} - 4,93 \text{ V}}{2,44 \text{ V}} = 1,3 \quad \varphi = \underline{\underline{52,4^\circ}}$$

14.

Adatok

$$f_0 = 1 \text{ MHz}$$

$$L = 150 \text{ }\mu\text{H}$$

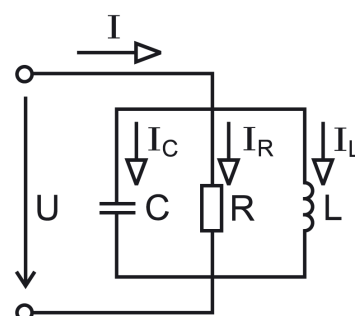
$$R = 80 \text{ k}\Omega$$

$$U = 400 \text{ mV}$$

Feladatok:

a) Határozza meg a rezgőköri kondenzátor kapacitását (C)!

b) Határozza meg a rezgőkör jósági tényezőjét (Q) és sávszélességét (B)!

c) Határozza meg I, I<sub>L</sub>, I<sub>R</sub> és I<sub>C</sub> értékét rezonanciafrekvencián!



**Megoldás:**

$$a) \quad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

$$C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^6 \text{ Hz}^2) \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ H}} = \underline{\underline{168,9 \text{ pF}}}$$

$$b) \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^6 \text{ Hz} \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ H} = 942,5 \Omega$$

$$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{80 \text{ k}\Omega}{0,9425 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{84,9}} \quad B = \frac{f_0}{Q} = \frac{1000 \text{ kHz}}{84,9} = \underline{\underline{11,8 \text{ kHz}}}$$

$$c) \quad I_R = \frac{U}{R} = \frac{400 \text{ mV}}{80 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5 \mu\text{A}}} \quad I = I_R = \underline{\underline{5 \mu\text{A}}}$$

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{400 \text{ mV}}{0,9425 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{424,4 \mu\text{A}}} \quad I_C = I_L = \underline{\underline{424,4 \mu\text{A}}}$$

15. Határozzuk meg a tekercs induktív reaktanciáját és a rajta áthaladó áram effektív értékét, ha a tekercs induktivitása 58 mH, a rákapcsolt szinuszos feszültség amplitúdója 25 V, frekvenciája 4,5 kHz!

**Megoldás:**

$$X_L = 1640 \Omega;$$

$$I = 15,24 \text{ A};$$

$$X_L = \frac{U}{I} = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2\pi \cdot 4,5 \cdot 10^3 \cdot 58 \cdot 10^{-3} = 1640 \Omega$$

$$I_{cs} = \frac{U_{cs}}{X_L} = \frac{25}{1640} = 15,24 \text{ mA}$$

$$I = \frac{I_{cs}}{\sqrt{2}} = \frac{15,24}{\sqrt{2}} = 10,8 \text{ mA}$$

16. Számítsuk ki az ábrán látható soros R-L kapcsolás:

- eredő impedanciáját,
- az ellenálláson és a tekercs látszólagos ellenállásán eső feszültséget,
- az eredő feszültségét,
- a feszültség és az áram fázisszögét,
- jósági tényezőjét!

Rajzoljuk meg az áramerősség és az eredő feszültség vektorábráját!

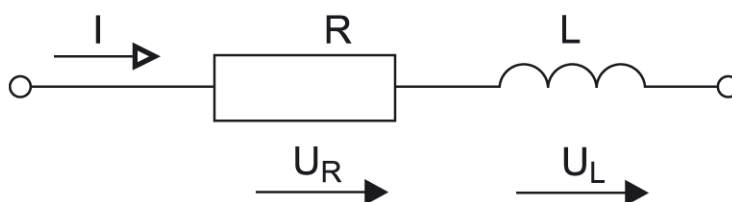
Adatok:

$$R = 600 \Omega$$

$$L = 50 \text{ mH}$$

$$I = 3 \text{ mA}$$

$$f = 1900 \text{ Hz}$$



**Megoldás:**

Az eredő impedancia abszolút értéke a  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$  összefüggésből határozható meg.

Az induktív látszólagos ellenállás:

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L = 6,28 \cdot 1,9 \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 597 \Omega \approx 600 \Omega.$$

Behelyettesítve az impedancia képletébe:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(6 \cdot 10^2)^2 + (6 \cdot 10^2)^2} = \sqrt{72 \cdot 10^4} \approx 8,5 \cdot 10^2 \approx 850 \Omega$$

Az ellenálláson eső feszültség:  $U_R = I \cdot R = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 6 \cdot 10^2 \Omega = 1,8 \text{ V}.$

A tekercs reaktanciáján eső feszültség:

$$U_L = I \cdot X_L = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 6 \cdot 10^2 \Omega = 1,8 \text{ V}.$$

Az eredő feszültség abszolút értéke:

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{1,8^2 + 1,8^2} = \sqrt{3,24 + 3,24} = \sqrt{6,48} = 2,55 \text{ V}.$$

Az önindukció miatt a feszültség siet az áramerősséghez képest, a közöttük lévő fázisszög az ohmos és az induktív ellenállástól függ.

A látszólagos és a vesztségi ellenállás viszonyozsáma az áramkör (a tekercs) jósági tényezőjét (Q) adja meg.

Az áramkör jósági tényezője:  $Q = \frac{\omega L}{R}$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{600 \Omega}{600 \Omega} = 1, \text{ a fázisszög: } \varphi = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 1 = 45^\circ$$

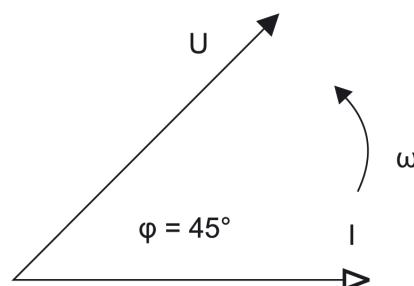
A  $\varphi = 45^\circ$  fáziseltérés egy kiemelt frekvencián ( $f_0$ ) jön létre, elnevezése határfrekvencia. A feladatból jól látható, hogy az

$$R = X_L = 2\pi \cdot f_0 \cdot L, \text{ ebből } f_0 = \frac{R}{2\pi \cdot L}.$$

A feladatban az adott R és L esetén a határfrekvencia  $f_0 = 1900 \text{ Hz}$ .

A határfrekvencián tehát a  $\varphi = 45^\circ$ . Az ohmos és az induktív látszólagos ellenállás vektora ugyanakkora.

Az induktivitáson a feszültség vektora siet az áramerősséghez képest.



17. Kapcsoljunk párhuzamosan egy ellenállást és egy kondenzátort! A tápláló generátor frekvenciája 1500 Hz, feszültsége 6 V.

a) Számítsuk ki az eredő áramerősséget és az ágak áramát!

b) Határozzuk meg az áramkör határfrekvenciáját!

c) Mekkora az áramkör feszültség-áramerősség fázisszöge?

**Megoldás:**

$$f = 1500 \text{ Hz}$$

$$U = 6 \text{ V}$$

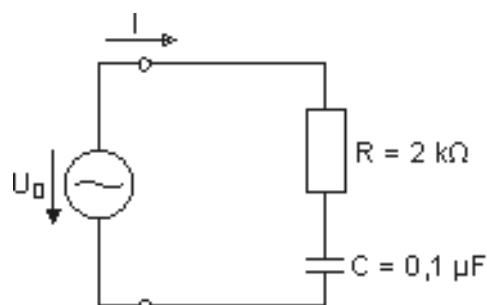
$$R = 4 \text{ k}\Omega$$

$$C = 10 \text{ nF}$$

$$a) I = ?; I_R = ?; I_C = ?$$

$$b) f_h = ?$$

$$c) \varphi = ?$$



$$a) \quad \underline{I_R} = \frac{U}{R} = \frac{6}{4000} = 0,0015 \text{ A} = \underline{\underline{1,5 \text{ mA}}}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 1500 \cdot 10 \cdot 10^{-9}} = 10615,7 \text{ }\Omega$$

$$\underline{I_C} = \frac{U}{X_C} = \frac{6}{10615,7} = 0,0005652 \text{ A} = \underline{\underline{0,565 \text{ mA}}}$$

$$\underline{I} = \sqrt{I_C^2 + I_R^2} = \sqrt{0,0015^2 + 0,0005652^2} = 0,0016 \text{ A} = \underline{\underline{1,6 \text{ mA}}}$$

$$b) \quad \underline{f_h} = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \cdot 4000 \cdot 10 \cdot 10^{-9}} = \underline{\underline{4000 \text{ Hz}}}$$

$$c) \quad \underline{\underline{tg \varphi = -\frac{R}{X} = \frac{4000}{10615,7} = 0,3768 \rightarrow \varphi = -20,6^\circ}}$$

18.

Adatok:

$$U = 1 \text{ V}$$

$$f_0 = 1 \text{ MHz (rezonanciafrekvencia)}$$

$$Q = 50 \text{ (a rezgőkör jósaági tényezője)}$$

$$C = 100 \text{ pF}$$

Feladatok

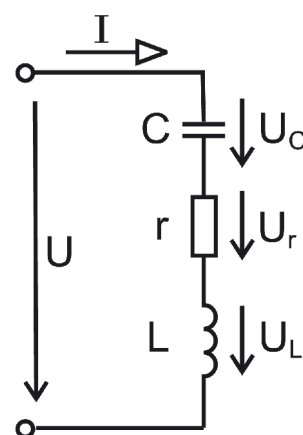
a) Határozza meg a rezgőköri tekercs induktivitását (L)!

b) Határozza meg a rezgőkör soros veszteségi ellenállását (r)!

c) Határozza meg az áram (I) értékét rezonanciafrekvencián!

d) Határozza meg  $U_L$  és  $U_C$  értékét rezonanciafrekvencián!

e) Számítsa ki a rezgőkör sávszélességét (B) terhelés nélkül!



**Megoldás:**

$$a) \quad L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot 10^{12} \text{ Hz}^2 \cdot 10^{-10} \text{ F}} = \underline{\underline{253 \mu\text{H}}}$$

$$b) \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^6 \text{ Hz} \cdot 2,53 \cdot 10^{-4} \text{ H} = \underline{\underline{1,59 \text{ k}\Omega}}$$

$$r = \frac{X_L}{Q} = \frac{1590 \Omega}{50} = \underline{\underline{31,8 \Omega}}$$

$$c) \quad I = \frac{U}{r} = \frac{1 \text{ V}}{31,8 \Omega} = \underline{\underline{31,4 \text{ mA}}}$$

$$d) \quad U_C = U_L = Q \cdot U = 50 \cdot 1 \text{ V} = \underline{\underline{50 \text{ V}}}$$

$$e) \quad B = \frac{f_0}{Q} = \frac{1 \text{ MHz}}{50} = \underline{\underline{20 \text{ kHz}}}$$

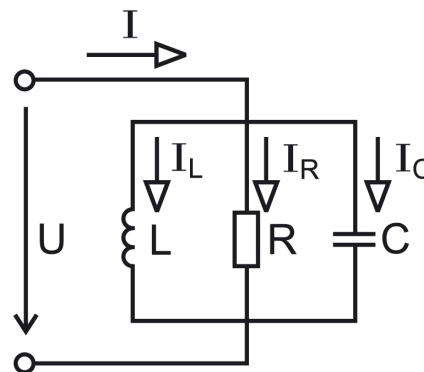
19.

Adatok:

 $f_0 = 800 \text{ kHz}$  (rezonanciafrekvencia) $Q = 100$  (a rezgőkör jóssági tényezője) $L = 200 \mu\text{H}$ ;  $U = 1 \text{ V}$ 

Feladatok:

- Határozza meg a rezgőköri kapacitás ( $C$ ) értékét!
- Határozza meg a rezgőkör párhuzamos veszteségi ellenállását ( $R$ )!
- Számítsa ki a rezgőkör sávszélességét!
- Határozza meg az áramok ( $I$ ,  $I_L$ ,  $I_R$  és  $I_C$ ) értékét rezonanciafrekvencián!

**Megoldás:**

$$a) \quad C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot 8^2 \cdot 10^{10} \text{ Hz}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ H}} = \underline{\underline{197,9 \text{ pF}}}$$

$$b) \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ Hz} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ H} = 1,005 \text{ k}\Omega$$

$$R = Q \cdot X_L = 100 \cdot 1,005 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{100,5 \text{ k}\Omega}}$$

$$c) \quad B = \frac{f_0}{Q} = \frac{800 \text{ kHz}}{100} = \underline{\underline{8 \text{ kHz}}}$$

$$d) \quad I_R = \frac{U}{R} = \frac{1 \text{ V}}{100 \text{ k}\Omega} = 10 \mu\text{A} \quad I = I_R = 10 \mu\text{A}$$

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 1 \text{ mA} \quad I_C = I_L = 1 \text{ mA}$$