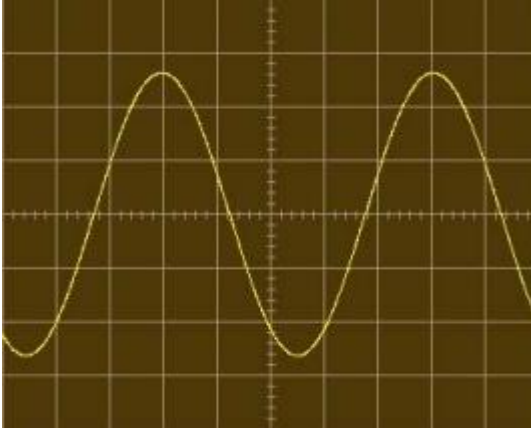


1. Egy rezgőkör egy 100 nF kapacitású kondenzátorból és egy vasmaggal ellátott tekercsből áll. A rezgőkörrel oszcilloszkóppal készült felvétel a létrejött rezgést mutatja. Az ábrán egy vízszintes beosztás 100  $\mu\text{s}$  időt jelent (azaz egy rácsvonalköz 500  $\mu\text{s}$ -ot).



- a) Az ábra segítségével állapítsa meg a rendszer sajátfrekvenciáját!  
 b) Számítsa ki a tekercs induktivitását!  
 c) Hogyan változik meg a rendszer sajátfrekvenciája, ha kivesszük a vasmagot a tekercsből? Válaszát indokolja!  
 (2016. október)

### Megoldás:

Adatok:  $C = 100 \text{ nF}$ .

- a) A periódusidő leolvasása az ábráról és a sajátfrekvencia meghatározása:

**4 pont**  
(bontható)

$T = 25 \cdot 100 \mu\text{s} = 2,5 \text{ ms}$  (2 pont), amiből  $f = 1/T = 400 \text{ Hz}$   
(képlet + számítás, 1 + 1 pont).

- b) A tekercs induktivitásának meghatározása:

**4 pont**  
(bontható)

$T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$  (2 pont)  $\rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C} = 1,58 \text{ H}$  (rendezés, számítás 1 + 1 pont).

- c) A sajátfrekvencia változásának megadása indoklással:

**2 pont**  
(bontható)

Ha a vasmagot kivesszük a tekercsből, annak induktivitása csökken (1 pont), tehát az áramkör sajátfrekvenciája megnő (1 pont).

**Összesen: 10 pont**

2. Egy ideálisnak tekinthető,  $C = 10 \text{ pF}$  kapacitású kondenzátorból és egy tekercsből álló rezgőkörben  $f = 1,18 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$  frekvenciájú elektromágneses rezgést hozunk létre.

a) Mekkora a rezgőkörben levő tekercs induktivitása?

b) Mekkora a rezgés energiája, ha a kondenzátor maximális feszültsége  $2 \text{ V}$ ?

c) Mekkora a tekercsen létrejövő maximális áramerősség?

(2019. május id.)

### Megoldás:

Adatok:  $C = 10 \text{ pF}$ ,  $f = 1,18 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$ ,  $U_{\max} = 2 \text{ V}$ .

a) A tekercs induktivitásának meghatározása:

4 pont  
(bontható)

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}} \Rightarrow L = \frac{1}{(2\pi \cdot f)^2 \cdot C} = 1,82 \cdot 10^{-11} \text{ H}$$

(képlet + rendezés + számítás, 2 + 1 + 1 pont)

b) A rezgés energiájának meghatározása:

3 pont  
(bontható)

$$E = \frac{1}{2} C \cdot U_{\max}^2 = 20 \text{ pJ} \quad (\text{képlet + számítás, } 2 + 1 \text{ pont}).$$

c) A maximális áramerősség meghatározása:

4 pont  
(bontható)

$$E = \frac{1}{2} L \cdot I_{\max}^2 \Rightarrow I_{\max} = \sqrt{\frac{2E}{L}} = 1,48 \text{ A}$$

(képlet + rendezés + számítás, 2 + 1 + 1 pont).

**Összesen: 11 pont**

3. Egy tekercs ohmos ellenállása  $6 \Omega$ , induktivitása  $0,4 \text{ H}$ . A tekercset egy  $24 \text{ V}$  feszültségű, elhanyagolható belső ellenállású telepre kötjük.
- Mekkora maximális áramerősség alakul ki a tekercsben?
  - Mekkora energiát tárol a tekercs ekkor?
  - Mekkora ebben az esetben a tekercs teljes fluxusa?
  - Az áramkörben erről az értékről az áramerősséget  $0,05 \text{ s}$  alatt egyenletesen nullára csökkentjük. Mekkora az indukált feszültség abszolút értéke?
- (2021. október)

**Megoldás: (12 pont)**

Adatok:  $R = 6 \Omega$ ,  $U = 24 \text{ V}$ ,  $L = 0,4 \text{ H}$ ,  $\Delta t = 0,05 \text{ s}$ .

a) A keresett áramerősség meghatározása:

**3 pont**  
(bontható)

$$I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{24 \text{ V}}{6 \Omega} = 4 \text{ A} \text{ (képlet + behelyettesítés + számítás, 1 + 1 + 1 pont)}$$

b) A tekercs energiájának meghatározása:

**3 pont**  
(bontható)

$$E = \frac{1}{2} L \cdot I_{\max}^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \text{ H} \cdot (4 \text{ A})^2 = 3,2 \text{ J} \text{ (képlet + behelyettesítés + számítás, 1 + 1 + 1 pont)}$$

c) A tekercs teljes fluxusának meghatározása:

**3 pont**  
(bontható)

$$N \cdot \Phi = L \cdot I_{\max} = 1,6 \text{ Vs} \text{ (képlet + számítás, 2 + 1 pont)}$$

d) A tekercsben indukált feszültség nagyságának meghatározása:

**3 pont**  
(bontható)

$$|U| = \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t} = \frac{1,6 \text{ Vs}}{0,05 \text{ s}} = 32 \text{ V} \text{ (képlet + behelyettesítés + számítás, 1 + 1 + 1 pont)}$$

**Összesen: 12 pont**