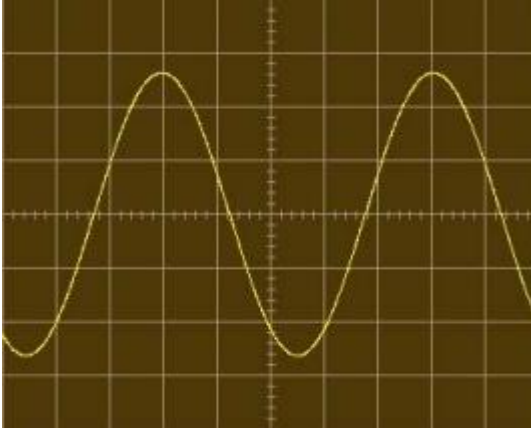


1. Egy rezgőkör egy 100 nF kapacitású kondenzátorból és egy vasmaggal ellátott tekercsből áll. A rezgőkörrel oszcilloszkóppal készült felvétel a létrejött rezgést mutatja. Az ábrán egy vízszintes beosztás 100 μs időt jelent (azaz egy rácsvonalköz 500 μs -ot).



- a) Az ábra segítségével állapítsa meg a rendszer sajátfrekvenciáját!
 b) Számítsa ki a tekercs inductívitasát!
 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 inductívitasának 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 induktívitasa 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 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