

Laboratórium 2 felkészülési feladat

Név: Varga Zsolt

Neptun kód: ILK7ZO

Mérési alkalom: 9.

Mérés sorszáma: 4.

Egy ideális feszültséggenerátor frekvenciája $f = 50$ Hz és feszültségének effektív értéke $U = 400$ V. A generátor kapcsaira soros $R = 50$ Ohmellenállás és $L = 1$ H induktivitás valamint e soros körrel párhuzamos C kapacitás kapcsolódik

1. Legyen $C=0$! Határozza meg a generátor áramának nagyságát és feszültségéhez mért fázisszögét, valamint a generátorra kapcsolódó hálózat látszólagos, hatásos és meddő teljesítményét.
2. Mekkora kell választani C értékét, hogy a generátort lezáró eredő impedancia fázisszöge nulla legyen.

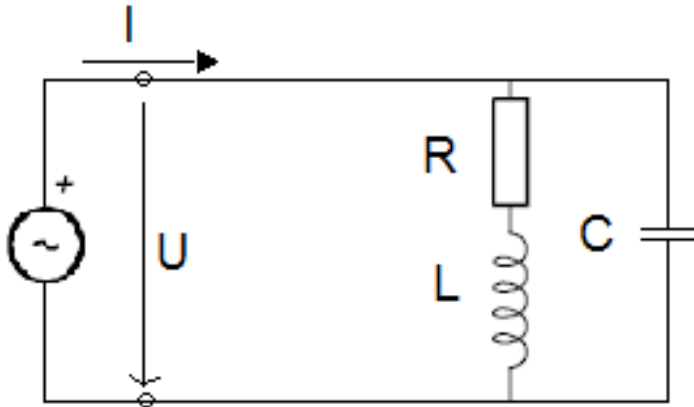
A beadás tudnivalói:

- **Az önállóan kidolgozott feladatot a következő mérési gyakorlat elején a mérésvezetőnek kell bemutatni, - a mérési útmutatóban előírtak szerint - írott vagy elektronikus formában.**
- A felkészülési feladat utólag már nem adható be. Pótlására a szorgalmi időszak végén egy alkalommal, az adott mérési gyakorlat pótlásával egy időben van lehetőség.

A feladatokat önállóan, meg nem engedett segítség igénybevétele nélkül oldottam meg:

.....
aláírás

1. feladat:



$$\begin{aligned} f &= 50\text{Hz} \\ U &= 400\text{V} \\ R &= 50\Omega \\ L &= 1\text{H} \\ C &= 0\text{F} \\ \omega &= 2\pi f = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{aligned}$$

Az eredő ellenállás:

$$Z_e = (R + j\omega L) \times \frac{1}{j\omega C} = \frac{(R + j\omega L) \frac{1}{j\omega C}}{R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{R + j\omega L}{(j\omega)^2 LC + j\omega RC + 1}$$

Az értékeket behelyettesítve:

$$Z_e = (50 + 100\pi j)\Omega \approx (50 + 314.159j)\Omega$$

Az áramot kifejezve:

$$I = \frac{U}{Z_e} = \frac{400}{50 + 100\pi j} = (0.197636 - 1.24178j)\text{A} = 1.25741 e^{-1.41297j}$$

$$\begin{aligned} I_{eff} &= \frac{1.25741}{\sqrt{2}} = 0.889126\text{A} \\ \varphi &= -1.41297 = -80.957^\circ \end{aligned}$$

A teljesítmények kifejezései:

$$\begin{aligned} P &= U_{eff} I_{eff} \cos \varphi = 55.9\text{W} \\ Q &= U_{eff} I_{eff} \sin \varphi = -351.23\text{VAR} \\ S &= U_{eff} I_{eff} = \sqrt{P^2 + Q^2} = 355.65\text{VA} \end{aligned}$$

2. feladat:

Az eredő ellenállás-t fel kell bontani valós és képzetes részre:

$$Z_e = \frac{R + jL\omega}{1 + Cj\omega(R + jL\omega)} \frac{1 + Cj\omega(R + jL\omega)}{1 + Cj\omega(R + jL\omega)} = \frac{R + jL\omega + jcR^2\omega - 2cLR\omega^2 - jcL^2\omega^3}{(1 + Cj\omega(R + jL\omega))^2} =$$
$$= \frac{R - 2cLR\omega^2 + j(L\omega + cR^2\omega - cL^2\omega^3)}{(1 + Cj\omega(R + jL\omega))^2}$$

Ahhoz, hogy a szög 0 legyen a képzetes részt 0-vá kell redukálni.

$$L\omega + CR^2\omega - CL^2\omega^3 = 0$$
$$C = \frac{L}{-R^2 + L^2\omega^2} = 10.3954\mu\text{F}$$