

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.

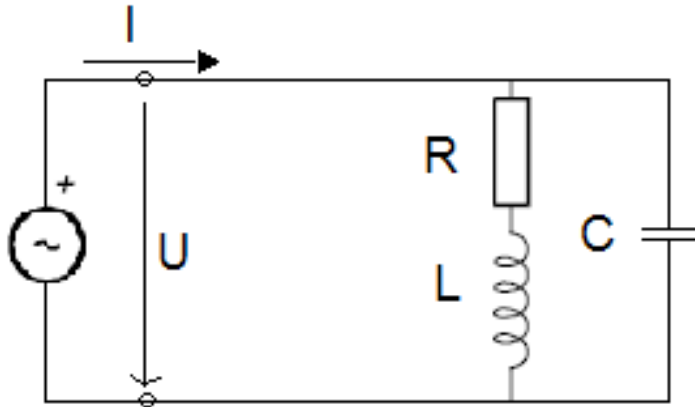
A beadás tudnivalói:

- **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:

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

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

A teljesítmények kifejezései:

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

2. feladat:

Az eredő ellenállást fel kell bontani való és képzetes részre:

$$Z_e = \frac{R + j\omega L}{1 - \omega^2 LC + j\omega RC}$$

A nevező komplex konjugáltjával bővítjük a számlálót és a nevezőt is:

$$Z_e = \frac{R + j \cdot (\omega L - \omega R^2 C - \omega^3 L^2 C)}{(1 - \omega^2 LC)^2 + (\omega RC)^2}$$

Az eredő impedancia fázisszöge akkor nulla, ha a képzetes része nulla:

$$\omega L - \omega R^2 C - \omega^3 L^2 C = 0$$
$$C = \frac{L}{R^2 + \omega^2 L^2} = 9.88 \mu F$$