

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

1387*. feladat

50 Hz-es áramkörbe $50 \, \Omega$ ohmos ellenállást és ismeretlen önindukciós együtthatójú tekercset kapcsolunk sorba. $\varphi = 45^\circ$. Mekkora L értéke és mekkora kapacitású kondenzátor soros kapcsolása szünteti meg a fáziseltolódást?

Megoldás.

Amikor egy tekercset és egy ellenállást sorba kapcsolunk váltakozó feszültségre, a körben folyó áram késik a feszültséghez képest az önindukció miatt.

Adatok:

$$f = 50 \, \text{Hz} \implies \omega = 2\pi f = 100\pi \, \frac{1}{\text{s}}$$

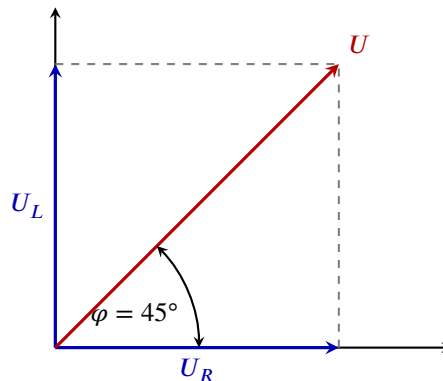
$$R = 50 \, \Omega$$

$$\varphi = 45^\circ$$

a) Az önindukciós együttható (L) meghatározása:

A fázisábrán látható, hogy soros kapcsolásnál a fázisszög tangense a reaktancia (jelenleg induktív ellenállás) és az ellenállás aránya:

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R}$$



Mivel $\varphi = 45^\circ$ és $\tan 45^\circ = 1$:

$$1 = \frac{X_L}{50 \, \Omega} \implies X_L = 50 \, \Omega$$

Az induktív ellenállás definíciója $X_L = L \cdot \omega$, ebből kifejezve L -et:

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{50}{100\pi} = \frac{1}{2\pi} \approx \underline{\underline{0,159 \, \text{H}}}$$
 a tekercs önindukciója.

b) A fáziseltolódás megszüntetése:

A fáziseltolódás akkor szűnik meg, ha $\varphi = 0^\circ$ (a kör reaktanciája nulla). Ehhez olyan kondenzátort kell sorba kapcsolni, amelynek kapacitív ellenállása megegyezik a tekercs induktív ellenállásával:

$$X_C = X_L = 50 \, \Omega$$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

A kapacitív ellenállás képletéből $\left(X_C = \frac{1}{C\omega}\right)$ kifejezve a kapacitást:

$$C = \frac{1}{\omega \cdot X_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 50} = \frac{1}{5000\pi} \approx 6,37 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

Tehát egy $6,37 \cdot 10^{-5} \text{ F}$ kapacitású kondenzátor soros kapcsolása szünteti meg a fáziseltolódást.

Készítette: Döbörhegyi Máté