

Electricité

Exercice 3-06

La bobine d'un électroaimant est équivalente à une bobine parfaite d'inductance L en série avec une résistance interne r .

Elle est alimentée par une tension sinusoïdale alternative de valeur efficace $U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$.

La bobine consomme 50 watts et un courant efficace $I_{\text{eff}} = 0,5 \text{ A}$.

1. Calculer sa résistance interne r .
2. Calculer son impédance Z .
3. En déduire son inductance L .
4. Calculer son facteur de puissance $\cos\varphi$ (φ désigne le déphasage entre tension et courant).

Éléments de correction

1. Loi de Joule : $P = rI_{\text{eff}}^2$
 $r = 50 / 0,5^2 = 200 \Omega$
2. Par définition : $Z = 230 / 0,5 = 460 \Omega$
3. Impédance complexe : $\underline{Z} = r + jL\omega$
 $Z = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$
 $L = \frac{\sqrt{Z^2 - r^2}}{\omega} = \frac{\sqrt{460^2 - 200^2}}{2\pi \times 50} = 1,32 \text{ H}$
4. Facteur de puissance : $\cos\varphi = \frac{P}{U_{\text{eff}}I_{\text{eff}}} = \frac{50}{230 \times 0,5} = 0,43$