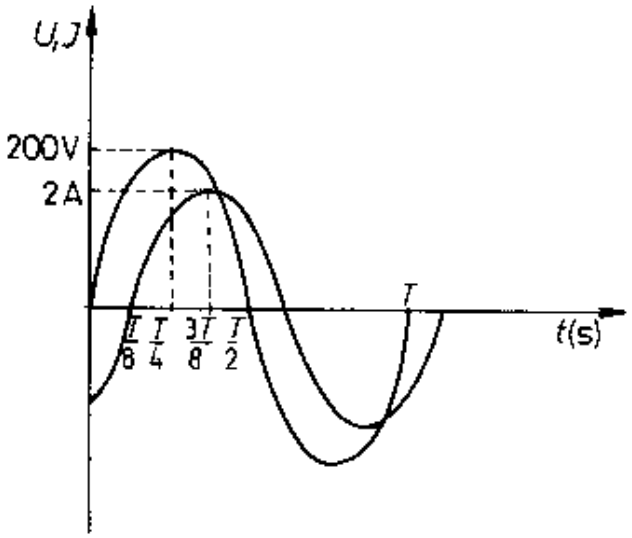
17.34. Egy váltakozó áramú kör egy feszültségforrásból, egy ohmos ellenállásból és egy elhanyagolható ohmos ellenállású tekercsből áll. Az áramerősséget és a feszültségforrás sarkai közötti feszültséget az idő függvényében az ábra mutatja.



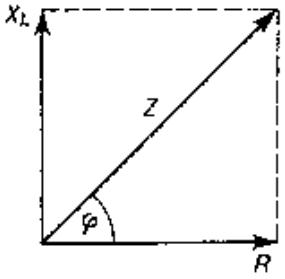
Mekkora a váltakozó áram frekvenciája, ha a tekercs önindukciós együtthatója 0,4 H?

Megoldás:

17.34. $U_0 = 200$ V; $I_0 = 2$ A; $L = 0{,}4$ H.
Az ábra alapján az I és U időbeli eltolódását az I és az U maximumhelyek különbsége adja:

$$\Delta t = \frac{3T}{8} - \frac{T}{4} = \frac{T}{8}.$$

Az ennek megfelelő fáziseltolódás szöge: $\varphi = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$; $\varphi = 45°$.



Itt felhasználtuk, hogy T időhöz 2π fáziseltolódási szög tartozik.
Az induktív ellenállás $X_L = L \cdot \omega = L \cdot 2\pi \cdot f$.

Másrészt $X_L = Z \cdot \sin\varphi = \frac{U_0}{I_0} \cdot \sin\varphi$.

A két összefüggésből $\underline{f} = \frac{U_0 \cdot \sin\varphi}{I_0 \cdot 2\pi \cdot L} = \underline{28{,}15 \text{ Hz}}$.

Itt felhasználtuk, hogy $Z = \frac{U_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}} = \frac{U_0}{I_0}$, és az ábra alapján $\sin\varphi = \frac{X_L}{Z}$.