

A kondenzátorból és az R ohmos ellenállásból álló áramkör által felvett hasznos teljesítmény

$$(1) \quad P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cdot \cos \varphi.$$

$$(2) \quad I_{\text{eff}} = U_{\text{eff}}/Z,$$

ahol az impedancia $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$, $X_C = 1/\omega C$. Másrészt

$$(3) \quad \cos \varphi = R/Z,$$

így (2)-t és (3)-at (1)-be helyettesítve

$$P = \frac{U_{\text{eff}}^2 R}{R^2 + 1/\omega^2 C^2},$$

rendezve

$$(4) \quad R^2 - R \frac{U_{\text{eff}}^2}{P} + \frac{1}{\omega^2 C^2} = 0.$$

A (4) egyenletet R -re megoldva két lehetséges ellenállás-értéket kapunk:

$$R_1 \approx 642 \, \Omega, \quad \text{ill.} \quad R_2 \approx 158 \, \Omega.$$

a megfelelő fáziskülönbségek (3)-ból

$$\varphi_1 = 26^\circ, \quad \text{ill.} \quad \varphi_2 = 64^\circ.$$

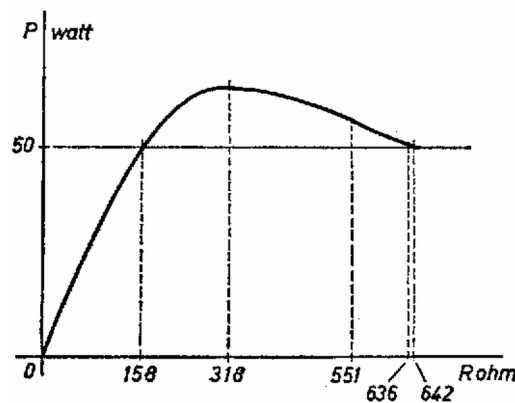
Nagy István (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn., IV. o. t.)

Megjegyzések. 1. Bár a feladat feltételeit mindkét ellenállás kielégíti, mégis a nagyobb ellenállás alkalmazása a célszerűbb, mivel ekkor az impedancia nagyobb, így a $P' = U_{\text{eff}}^2/Z$ látszólagos teljesítmény kisebb. Ezzel együtt kisebb a feszültség és áram közötti fáziseltérés is.

Linnert László (Szeged, Radnóti M. Gimn., IV. o. t.)

2. Érdekes a P teljesítmény függését vizsgálni az R ellenállástól:

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (1/\omega C)^2}.$$



Maximum van $R = 1/\omega C = 318$ ohmnál, ekkor

$$P = \frac{U^2}{2 \cdot (1/\omega C)} = 63 \text{ watt.}$$

Inflexió van $R = (1/\omega C) \cdot \sqrt{3} = 551$ ohmnál, ekkor

$$P = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{U^2}{2 \cdot (1/\omega C)} = 54,6 \text{ watt.}$$

$$R = 2 \cdot (1/\omega C) = 636 \text{ ohmnál} \quad P = 0,8 \cdot \frac{U^2}{2 \cdot (1/\omega C)} = 50,4 \text{ watt.}$$

3. Ha egy $10 \, \mu\text{F}$ -os kondenzátort 1000 ohmos tolóellenállással sorba kapcsolunk pl. 220 voltra és a teljesítményt wattmérővel mérjük vagy a fogyasztásmérő fordulatszámát nézzük, akkor ezt a függést könnyen megfigyelhetjük.