

Solution #1

(a) Avec $I_F = 0.3 \text{ A}$ on a $k\Phi = 0.7$:

$$\frac{V_A - k\Phi \Omega}{R_A} = I_A = \frac{120 - 0.7 \times 1450\pi/30}{5.4} = 2.539 \text{ A}$$

(b) On a encore $k\Phi = 0.7$:

$$\begin{aligned} \frac{V_A - k\Phi \Omega}{R_A} = I_A &\Rightarrow \Omega = \frac{V_A - R_A I_A}{k\Phi} \\ &= \frac{120 - 5.4 \times 1.5}{0.7} \\ &= 159.9 \text{ rad/s} = 1527 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{out}} &= k\Phi I_A - \Omega D \\ &= 0.7 \times 1.5 - 159.9 \times 6 \times 10^{-4} = 0.954 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$P_{\text{out}} = \Omega T_{\text{out}} = 159.9 \times 0.954 = 152.5 \text{ W}$$

$$\text{efficacité} = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = \frac{152.5}{120 \times (1.5 + 0.3)} = 70.6\%$$

$$(c) \frac{k\Phi \Omega - V_A}{R_A} = I_F + \frac{V_A}{50}$$

$$\Rightarrow \frac{k\Phi \Omega}{R_A} - I_F = V_A \left(\frac{1}{50} + \frac{1}{R_A} \right)$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{k\Phi \Omega (50 \parallel R_A)}{R_A} - I_F$$

$$= \frac{0.7 \times 2000\pi/30 (50 \parallel 5.4)}{5.4} - 0.3 = 132.02 \text{ V}$$

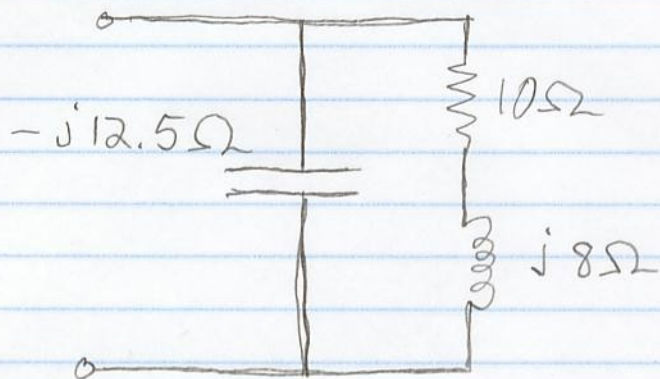
Finalemment

$$I_{out} = \frac{V_A}{50} = 2.640 \text{ A.}$$



Solution #2

A la fréquence $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ on a :



L'admittance est : $\frac{1}{-j12.5} + \frac{1}{10 + j8} = 60.98 + 31.22j \text{ m}\Omega$

et l'impédance est

$$\left(\frac{1}{-12.5j} + \frac{1}{10 + j8} \right)^{-1} = 12.99 - 6.65j \Omega$$

On a alors

$$\text{résistance} = 12.99 \Omega$$

$$\text{réactance} = -6.65 \Omega$$

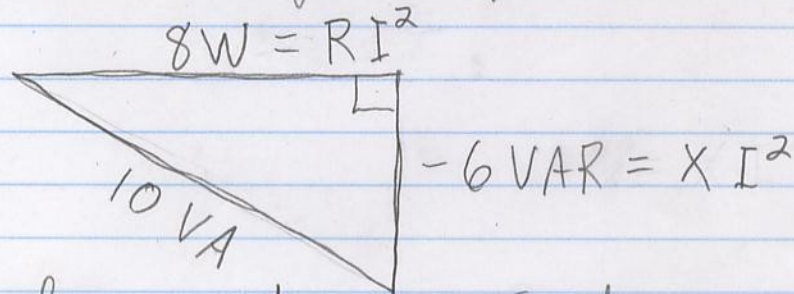
$$\text{conductance} = 60.98 \text{ m}\Omega$$

$$\text{susceptance} = 31.22 \text{ m}\Omega$$

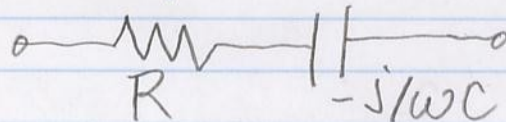


Solution #3

Avec les données du problème on obtient facilement le triangle des puissances:



Si la charge est une résistance R en série avec un condensateur:



alors

$$\underline{Z}_{eq} = \underbrace{R}_R + j \underbrace{\left(\frac{-1}{wC}\right)}_X$$

On obtient donc

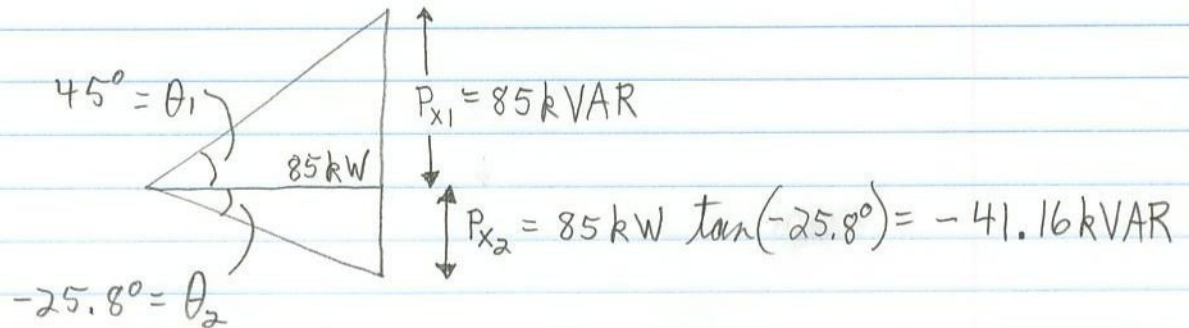
$$8 = R \times 0.2^2 \Rightarrow R = 200\Omega$$

$$-6 = \frac{-1}{120\pi C} \times 0.2^2 \Rightarrow C = 17.68388 \mu F$$



Solution #4

Le facteur de puissance 0.707 inductif correspond à $\theta_1 = 45^\circ$. Le facteur de puissance 0.9 capacitif correspond à $\theta_2 = -25.8^\circ$. Le triangle des puissances est :



Il faut donc utiliser un condensateur de $-(85 + 41.16) \text{ kVAR} = -126.2 \text{ kVAR}$. On a alors :

$$-126.2 \text{ kVAR} = \frac{V^2}{-1/\omega C} = -(4000)^2 (120\pi) C$$
$$\Rightarrow \underline{\underline{C = 20.9 \mu\text{F}}}$$