1.5.4 Exercice 4

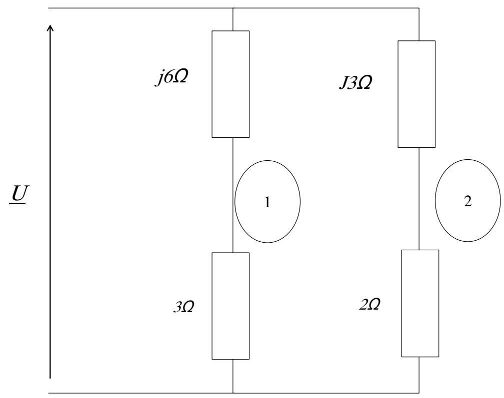

Figure 1.27 –

La branche 1 du circuit de la figure 4 absorbe une puissance de 1490 VAR. Calculer la puissance active consommée par tout le circuit et le courant total.

Corrigé de l'exercice 4

La puissance 1490 VAR consommée dans la branche 1 représente une puissance réactive.

$$Q_1 = X_1 I_1^2$$

Nous pouvons donc calculer le courant dans la branche 1 :

$$I_1 = \sqrt{\frac{Q_1}{X_1}} = 15.75\,A$$

Le courant étant calculé, nous pouvons calculer la puissance active consommée dans la branche 1 :

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 744.18\,W$$

La puissance apparente consommée dans la branche 1 est :

$$S_1 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} = 1665.5\,VA$$

Il est possible maintenant de calculer la tension efficace U_1 :

$$S_1 = U_1 \times I_1 \Rightarrow U_1 = \frac{S_1}{I_1} = 105.74\,V$$

Les deux branches 1 et 2 sont en parallèle, donc : $U_1 = U_2 = U$.
La tension aux bornes de la branche 2 étant connue, nous pouvons calculer le courant I_2 dans la branche 2.
La loi d'Ohm appliquée à la branche 2 permet d'écrire :

$$U_2 = Z_2\,I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{Z_2}$$

Avec : $Z_2 = \sqrt{2^2 + 3^2} = 3.6\,\Omega$

D'où : $I_2 = \frac{105.74}{3.6} = 29.37\,A$

Le courant I_2 étant calculé, nous pouvons calculer les puissances active (P_2) et réactive (Q_2) consommées dans la branche 2 :

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 1725.19\,W$$

$$Q_2 = X_2 I_2^2 = 2587.79\,W$$

D'où :
La puissance active totale :

$$P_t = P_1 + P_2 = 2469.37\,W$$

La puissance réactive totale :

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = 4077.79\,VAR$$

La puissance apparente totale :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 4767.19\,VA$$

Le courant total est :

$$S_t = U_t \times I_t \Rightarrow I_t = \frac{S_t}{U_t} = 45.08\ A$$

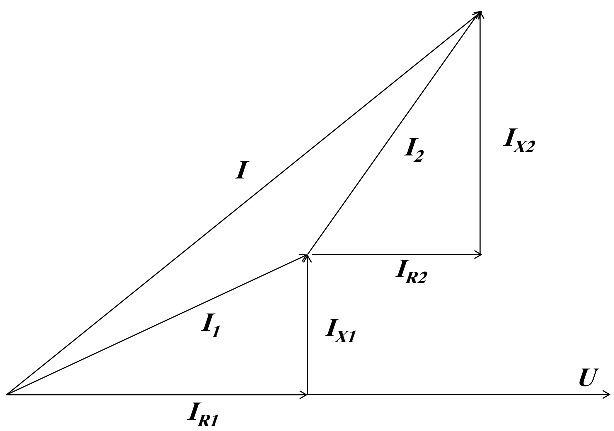

FIGURE 1.28 –