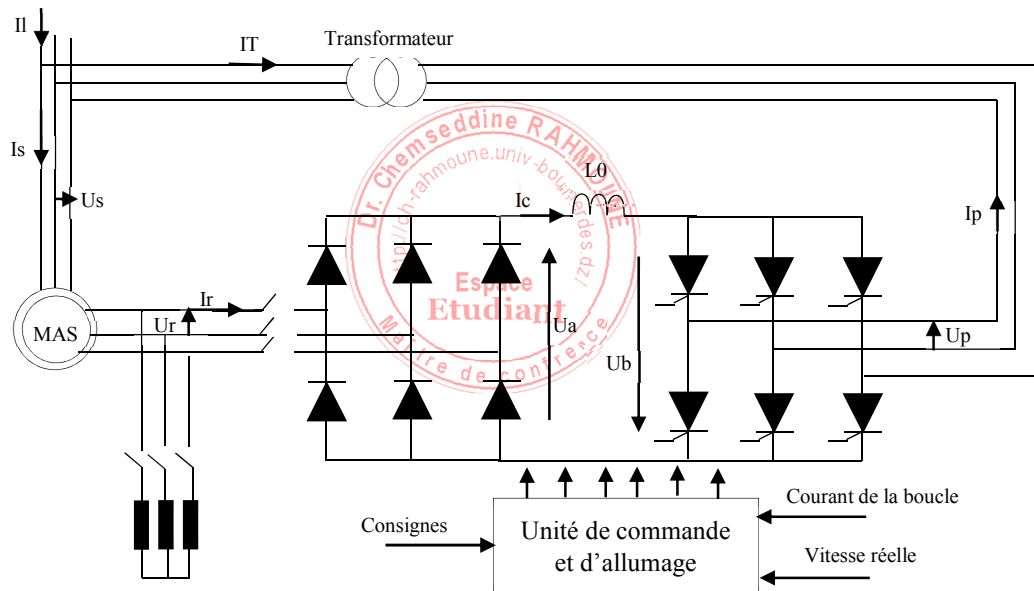


Exercice 2

L'approvisionnement en eau potable de la ville de Thenia, est assuré par un pipeline de 1.2 m de diamètre et de 260 Km de longueur, alimenté par les eaux des barrages du Tizi-Ouzou à travers deux stations de pompages. Chaque station comprend une pompe centrifuge à vitesse variable actionnée par un moteur asynchrone à rotor bobiné de 300 KW, 3KV, 50Hz, $p=4$, monté en cascade hypo-synchrone conformément au schéma de la figure.



La vitesse variable du moteur permet de régler le débit en eau selon les besoin de la ville.

Lorsque le moteur est raccordé à un réseau triphasé de 3 KV , la tension entre les bagues à circuit ouvert (rotor bloqué) est de 1300 V.

Un transformateur triphasé de 3KV/380 V est connecté aux bornes de l'onduleur qui réinjecte l'énergie de glissement dans le réseau. Le moteur doit développer 120KW à une vitesse de 650 tr/min.

Commande des machines électriques

1. Calculer la puissance débitée par le rotor.
2. Calculer la tension entre les bagues, ainsi que la tension dans le circuit intermédiaire à courant continu.
3. Calculer le courant continu et la valeur efficace du courant dans le rotor.
4. Déterminer l'angle de retard à l'amorçage de l'onduleur.
5. Calculer le glissement.
6. Pour quelle valeur de α la vitesse de rotation est de 600 tr/min.

Solution

1. puissance débitée par le rotor:

$$P_{jr} = g(1-g)P_u = 13,572 \text{ kW}, \text{ sachant que : } g = \frac{750-650}{750} = 0.13$$

Le redresseur, l'onduleur et le transformateur transportent donc une puissance active de 13.572 kW, qui retournée au réseau.

2. la tension entre les bagues :

$$U_r = g m_a U_s = 169V$$

La tension dans le circuit intermédiaire à courant continu.

$$U_a = \frac{3\sqrt{2}}{\pi} U_r = 228,15V$$

3. le courant continu

$$P = U_a I_c = P_{jr} \Rightarrow I_c = \frac{P_{jr}}{U_a} = 60,27 \text{ A}$$

La valeur efficace du courant dans le rotor

$$I_r = \sqrt{\frac{2}{3}} I_c = 0.816 I_c = 49,18 \text{ A}$$

4. Déterminer l'angle de retard à l'amorçage de l'onduleur

$$U_b = \frac{3\sqrt{2}}{\pi} m_T U_s \cos \alpha = -U_a \Rightarrow \alpha = 116,38^\circ$$

5. Le glissement $g = \frac{m_r}{m_a} \cos \alpha = 0.13$

6. Pour quelle valeur de α la vitesse de rotation est de 600 tr/min.

$$\Omega = \frac{\omega_s}{p} \left(1 + \frac{m_r}{m_a} \cos \alpha \right) \Rightarrow \cos \alpha = \left(\frac{p \Omega}{\omega_s} - 1 \right) \frac{m_a}{m_r} \Rightarrow 100,10^\circ$$

