

Devoir n°3: moteur asynchrone

Extrait du sujet de BTS ERO 2000 (*sauf les parties en italique*).

Une pompe hydraulique est entraînée par un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire (4 pôles). Les caractéristiques nominales du moteur sont les suivantes (*lues sur la plaque signalétique*):

Tensions	400 V / 700 V.
Fréquence	$f = 50,0$ Hz.
Puissance absorbée	$P_a = 5,00$ kW.
Rendement	$\eta = 0,800$.
glissement	$g = 5,00$ %.
<i>facteur de puissance</i>	<i>0,860</i>

1 - Alimentation du moteur:

Le moteur est alimenté par un réseau 230 V / 400 V , 50,0 Hz.

1-1- *La plus petite indication en tension présente sur la plaque correspond à la tension maximale supportée par un enroulement. Quelle tension doit-on avoir* aux bornes d'un enroulement du moteur pour obtenir le fonctionnement normal de celui-ci ?

1-2- En déduire le mode de couplage du moteur au réseau.

1-3- Dessiner sur le schéma en annexe les appareils permettant les mesures de la puissance électrique de ce moteur, de l'intensité du courant en ligne et d'une tension composée. **Indiquer** également les connexions des trois bobinages du stator.

1-4- Quel réseau aurait-il fallu pour coupler le moteur d'une autre manière ?

2 - Caractéristiques au régime nominal.

Calculer :

2-1- La fréquence de rotation n_s au synchronisme.

2-2- La fréquence de rotation n au régime nominal.

2-3- La puissance utile au régime nominal.

2-4- Le moment T_u du couple utile au régime nominal.

2-5- *La valeur efficace de l'intensité d'un courant de ligne.*

2-6- *La valeur efficace de l'intensité d'un courant dans un enroulement du moteur.*

3 - Etude du groupe moteur - pompe.

La pompe oppose un couple résistant dont le moment T_r est proportionnel à la fréquence de rotation n .

Une mesure a montré que $T_r = 10 \text{ Nm}$ pour $n = 1000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

3-1- Déterminer l'équation de la caractéristique mécanique de la pompe : $T_r = f(n)$ avec T_r en Nm et n en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

3-2- La partie utile de la caractéristique mécanique du moteur est assimilable à une droite passant par les points : $[0 \text{ Nm} ; 1500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}]$ et $[26,8 \text{ Nm} ; 1425 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}]$.

Déterminer l'équation de la partie utile de la caractéristique mécanique du moteur .
 $T_u = h(n)$ avec T_u en Nm et n en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

3-3- Déterminer la fréquence de rotation n_G , ainsi que le moment T_G du couple développé par le groupe moteur – pompe.

3-4- Supposons que l'on alimente à présent le moteur par un réseau de fréquence 25 Hz:

a- quelle sera la nouvelle valeur de la fréquence de rotation au synchronisme n'_s ?

b- Quelle devra être la nouvelle valeur de la tension composée U' du réseau si l'on veut que la partie utile de la nouvelle caractéristique mécanique du moteur soit parallèle à celle obtenue pour $f=50,0 \text{ Hz}$ et $U=400V$?

ANNEXE (à reproduire sur votre copie, ou à remettre avec celle-ci)

3

2

1

N

réseau triphasé

