

Devoir n°5: moteur asynchrone

On considère un moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil. Sa plaque signalétique est la suivante:

230/400 V 8,6/4,9 A 2,2kW 1420 tr.min⁻¹ $\eta=0,80$ $\cos\varphi=0,83$

Les 3 parties A,B et C sont indépendantes.

A. Etude des caractéristiques du moteur (9 points)

1. **Donner** la signification de « 230/400 V » présent sur la plaque signalétique.
2. Le moteur étant alimenté par le réseau triphasé {230V/400V, 50Hz} EDF, **quel couplage** doit-on choisir pour les enroulements du stator ? **Justifier**.
3. **Représenter**, sur la figure 1 du document réponse, les connexions permettant d'obtenir ce couplage.
4. **Quelle est** la valeur de l'intensité du courant dans une phase du stator en régime nominal ?
5. **Donner** la valeur de la fréquence de synchronisme notée N_s . **Justifier** votre réponse.
6. **Calculer** le nombre de paires de pôles de ce moteur.
7. A partir des données de la plaque signalétique, **déterminer** les valeurs de la puissance utile nominale P_{UN} , de la puissance absorbée nominale P_{AN} ainsi que celle notée P_{pertes} dues aux pertes de la machine.
8. **Citer** les trois types de pertes dans un moteur.
9. **Calculer** le moment du couple utile nominal T_{UN} et le glissement nominal g_N .

B. Réalisation d'un essai à vide (5 points)

On réalise un essai à vide du moteur à l'aide du réseau triphasé avec neutre. On mesure la puissance absorbée par le moteur, la valeur efficace d'une tension simple d'alimentation ainsi que la valeur de l'intensité d'un courant de ligne.

1. **Quelles pertes** l'essai à vide du moteur asynchrone sert-il à mesurer ?
2. **Que vaut** le glissement dans cet essai (**justifier**)?
3. **Que vaut** le rendement du moteur dans cet essai (**justifier**)?
4. **Faire** le schéma du montage, en précisant les positions des appareils de mesure.

C. Etude du moteur alimenté par un onduleur réalisant la condition U/f constante (6 pts)

On note U la valeur efficace de la tension composée d'alimentation du moteur et f sa fréquence.

N_s correspond à la fréquence de synchronisme exprimée en tr.min⁻¹.

N est la fréquence de rotation du moteur exprimée en tr.min⁻¹.

La partie utile de la caractéristique mécanique du moteur pour une tension U = 400V et une fréquence f=50 Hz est représentée sur la figure 2 du document réponse en annexe.

Le moment du couple résistant noté T_R est égale à 9,0 N.m et constant quelque soit la fréquence de rotation.

1. **Tracer** sur le document réponse la caractéristique $T_R = f(N)$. **En déduire** graphiquement le point de fonctionnement du groupe moteur + charge et **préciser** la fréquence de rotation du moteur.
2. **Calculer** la nouvelle fréquence N_s' de synchronisme pour une fréquence de 30 Hz.
3. **Tracer**, sur le document réponse, la partie utile de la caractéristique mécanique pour le fonctionnement à la fréquence de 30 Hz. **En déduire** la nouvelle fréquence de rotation N' du groupe (moteur+charge).
4. **Calculer** la perte de vitesse due au glissement telle que $\Delta N = N_s - N$. **En déduire** la fréquence minimale pour que le moteur puisse démarrer. **Représenter** cette caractéristique sur le document-réponse.
5. **Quelle est**, dans ce cas, la valeur efficace de la tension de démarrage ?

Document réponse (à remettre avec votre copie)

NOM, Prénom :

figure 1 →

