

**Electricité**

**Révisons hacheurs**

**Machines asynchrones**

**Colle n°8**

|  |
| --- |
| **Objectifs :**   * Caractériser le comportement de l’association convertisseur, machine et charge associée en vue de caractériser la réversibilité de la chaîne d’énergie ; * Identifier les quadrants de fonctionnement d’une chaîne d’énergie. |

1. **Machine synchrone**

La plaque signalétique d’une machine synchrone triphasée porte les indications suivantes :

La machine est couplée en étoile.

Un essai à vide, en alternateur, à vitesse de synchronisme a montré que sa caractéristique est une droite passant par l’origine et par le point pour

Un essai en courtcircuit à la vitesse de synchronisme montre que la caractéristique est aussi une droite passant par l’origine et par le point pour .

**La résistance des enroulements statoriques est supposée négligeable**.

**Etude en fonctionnement alternateur:**

**Question 1 –** Quel est le nombre de pôles de cette machine.

**Question 2 –** Déterminer la réactance synchrone d’un enroulement statorique de cette machine. La machine fonctionne en alternateur.

**Question 3 –** Déterminer pour que la machine fournisse son intensité nominale, sous sa tension nominale, à une charge de facteur de puissance 0,93.

**Etude en fonctionnement moteur:**

La machine fonctionne en moteur, alimentée par un réseau triphasé 230/400 V, 50 Hz. Elle développe un couple de moment Cu= 610 N.m.

Le rendement du moteur étant égal à 0.96 .

**Question 4 –** Déterminer la puissance active puis l’intensité efficace en ligne sachant que le facteur de puissance du moteur est égal à 1.

**Question 5 –** Quelle est alors la valeur de  ?

On règle à 18,8 A. Sous la tension nominale, le moteur demande alors un courant en ligne d’intensité 120 A.

**Question 6 –** Quel est le déphasage courant-tension

1. **Caractéristiques d’un moteur asynchrone**

Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire (2 paires de pôles) 230 V / 400V à cage est alimenté par un réseau 230 V entre phases, 50 Hz. Un essai à vide à une fréquence de rotation très proche du synchronisme a donné pour la puissance absorbée et le facteur de puissance : Pv = 500 W et .

Un essai en charge a donné :

* intensité du courant absorbé : I = 12,2 A
* glissement : g = 6 %
* puissance absorbée : Pa = 3340 W.

La résistance d'un enroulement statorique est r = 1,0 .

**Question 1 –** *Quelle est, des deux tensions indiquées sur la plaque signalétique, celle que peut supporter un enroulement du stator ? En déduire le couplage du stator sur le réseau 127/ 220V.*

**Question 2 –** *Pour le fonctionnement à vide, calculer :*

* *la fréquence de rotation Nv supposée égale à la fréquence de synchronisme*
* *l'intensité du courant en ligne Iv*
* *la valeur des pertes Joule dans le stator PJsv*
* *la valeur des pertes dans le fer du stator Pfs, supposées égales aux pertes mécaniques Pm*

On suppose que les pertes fer du stator et les pertes mécaniques sont les mêmes en charge.

**Question 3 –** *Pour le fonctionnement en charge, calculer :*

* *la fréquence de rotation (en tr/min)*
* *la puissance transmise au rotor Ptr et le moment du couple électromagnétique Tem*
* *la puissance utile Pu et le rendement *
* le moment du couple utile Tu

Le moteur entraîne une machine dont le moment du couple résistant (en Nm) est donné en fonction de la fréquence de rotation n (en tr/min) par la relation :

C (Nm)

N (tr/min)

**Question 4 –** *Déterminer le point de fonctionnement de l'ensemble.*

1. **Machine synchrone**

E

**En alternateur**

1. Le nombre de pôles est 6
2. La r´eactance synchrone ; ; avec

donc

La réactance synchrone est Xs = 1.46Ω

E

V

1. I nominale

Le courant d’excitation est

**En moteur**

1. donc

Ainsi

1. On cherche E. (R est négligée et

E

V

Donc le courant

E

V

1. donc et

donc

1. **Caractéristiques d’un moteur asynchrone**

**Question 1 –** *Quel est, des deux tensions indiquées sur la plaque signalétique, celle que peut supporter un enroulement du stator ? En déduire le couplage du stator sur le réseau 220 V.*

Les enroulements peuvent supporter 220V maxi, couplage triangle.

**Question 2 –** *Pour le fonctionnement à vide, calculer :*

* *la fréquence de rotation Nv supposée égale à la fréquence de synchronisme*
* *l'intensité du courant en ligne Iv Attention U=220V*
* *la valeur des pertes Joule dans le stator pJs v*

*Attention câblage en triangle donc*

* *la valeur des pertes dans le fer du stator pfs, supposées égales aux pertes mécaniques pm*

**Question 3 –** *Pour le fonctionnement en charge, calculer :*

* *la fréquence de rotation (en tr/min)*
* *la puissance transmise au rotor Ptr et le moment du couple électromagnétique Tem*
* *la puissance utile Pu et le rendement *
* le moment du couple utile Tu

**Question 4 –** *Déterminer le point de fonctionnement*

*Point de fonctionnement: 16N.m; 1420tr/min*