

ALTERNATEURS TRIPHASES

1. Introduction

Le but du laboratoire est d'étudier le fonctionnement d'une machine synchrone à pôles lisses. Les machines synchrones sont principalement utilisées pour produire de l'énergie électrique sous forme de systèmes de tensions et de courants triphasés sinusoïdaux équilibrés. C'est pourquoi le laboratoire est consacré à l'étude du fonctionnement de la machine synchrone en alternateur isolé et en parallèle sur le réseau.

2. But de la manipulation

Il s'agit d'étudier le fonctionnement autonome d'un alternateur triphasé, c'est-à-dire son fonctionnement en génératrice synchrone.

3. Matériels utilisés :

- Machine synchrone.
- Moteur à courant continu.
- Alimentations stabilisées.
- Stroboscope ou tachymètre.
- Multimètres.

MANIER LES MACHINES AVEC ATTENTION ET PRUDENCE

Recommandations pour un fonctionnement sûr et efficace

Pour opérer en toute sécurité et obtenir de bons résultats, il faut que :

1. Tous les exercices doivent prévoir une connexion à la terre.
2. Toutes les connexions doivent être exécutées avant d'alimenter le circuit.
3. Après avoir terminé les connexions, aucun câble ne doit être laissé avec une extrémité libre.
4. Aucune connexion ne doit être débranchée pendant l'essai.
5. L'accouplement de deux machines se fera à l'arrêt des machines.
6. Suivre toujours la procédure conseillée pour chaque expérience.
7. Ne pas effectuer de modifications pendant les expériences sans demander l'approbation du professeur.

4. Essais pour l'alternateur

Relever les caractéristiques nominales de l'alternateur sur la plaque signalétique et/ou sur la notice technique :

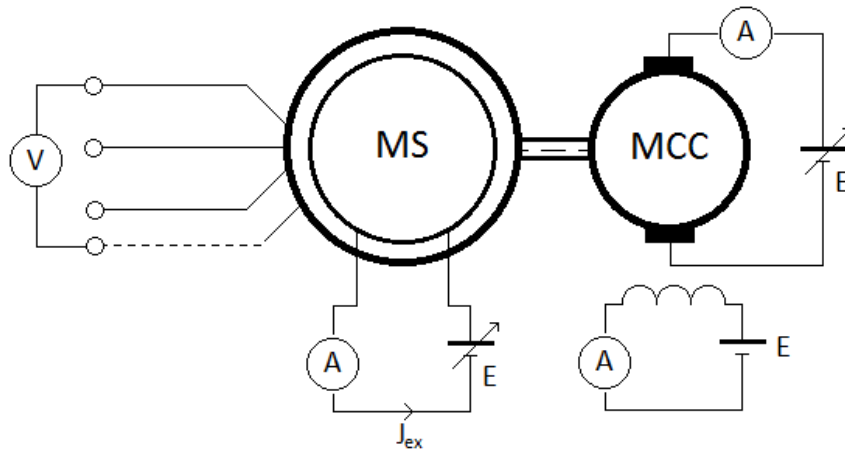
- Tension nominale entre phases suivant le couplage.
- Puissance apparente nominale.
- Facteur de puissance.
- Fréquence nominale de rotation.
- L'intensité nominale en ligne suivant le couplage.

4. a. Essai à vide

Après avoir couplé le stator en étoile, entraîner le rotor (inducteur) en rotation à l'aide d'un moteur à courant continu, à la fréquence de **rotation nominale** de l'alternateur (figure 01).

Démarche à suivre

1. Alimenter le circuit (inducteur + induit) du MCC pour avoir la vitesse nominale.
2. Mesurer la tension simple $E_v(V)$ de l'alternateur pour différentes valeurs croissantes de J_{ex} (de 0 à $J_{ex\ nominal}$) puis décroissantes (contrôler la fréquence pour chaque mesure).
3. Tracer $E_v = f(J_{ex})$ sur une feuille de papier millimétré, puis *commenter* (juste pour le cas J_{ex} croissant).



-Figure 01-

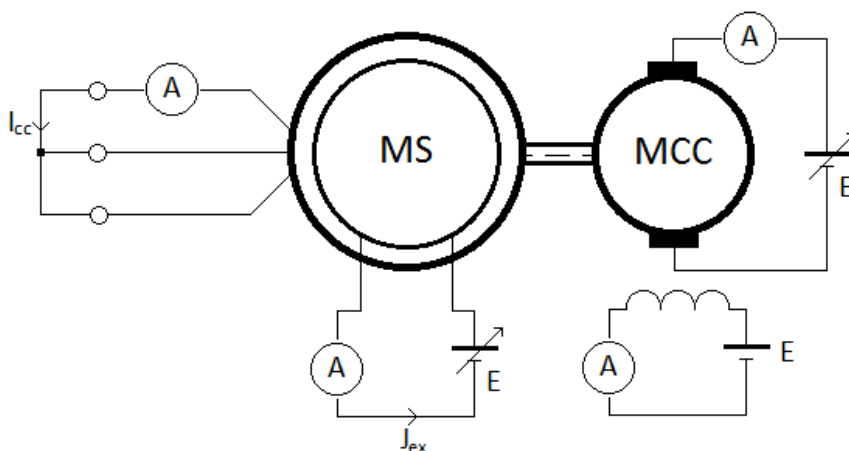
J_{ex} (A)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
E_v (V) ↑								
E_v (V) ↓								

4. b. Essai en court-circuit

Faire la même chose de l'essai à vide, mais cette fois-ci, le stator doit être en court circuit (figure 02).

Démarche à suivre

1. Alimenter le circuit (inducteur + induit) du MCC pour avoir la vitesse nominale.
2. Mesurer un courant en ligne de l'alternateur à l'aide de la pince wattmétrique ou de l'ampèremètre pour des valeurs de J_{ex} (roue polaire de l'alternateur) de 0 à une valeur telle que le courant I_{cc} ne dépasse pas $1.25I_n$.
3. Tracer $I_{cc} = f(J_{cc})$ sur une feuille de papier millimétré puis *commenter*.
4. Déterminer la réactance synchrone de cette machine.
5. Donner l'équation $I_{cc} = f(J_{cc})$.



-Figure 2-

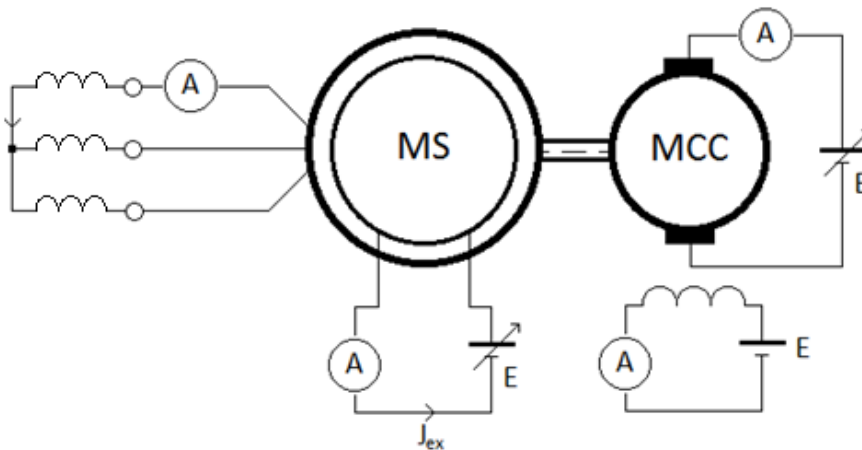
I_{cc} (A)	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	1.52	1.9
J_{ex} (mA)								

4. c. Essai en charge inductive (Méthode de Potier)

Cette méthode est basée sur la séparation de la chute due à la réactance de fuite $l\omega$ et de la réactance d'induit, de ce fait, la machine sera fonctionnée à pleine charge.

La réactance d'induit est prise en compte par un coefficient α dit coefficient d'équivalence qui permet de ramener les ampères tours équivalents induits à ceux de l'inducteur.

1. Cet essai est appelé aussi essai en déwatté ($\cos\varphi = 0$)
2. Régler la fréquence de rotation du moteur à courant continu à 1500 tr/min .
3. Régler le courant d'excitation de l'alternateur pour avoir $E_v = 230 \text{ (V)}$, ensuite, mesurer la le courant qui circule dans la charge.
4. Rassembler les caractéristiques $E_v = f(J)$ et $I_{cc} = f(J_{cc})$ sur le même graphe, ensuite, déterminer les coefficients de Potier α et λ .
5. Déterminer la valeur du courant d'excitation J à partir du diagramme de Potier pour satisfaire le régime donné ($U, I, \cos\varphi$).
6. Déterminer la valeur de la FEM résultante E_r .
7. A partir de la caractéristique à vide, trouver la valeur J_r .



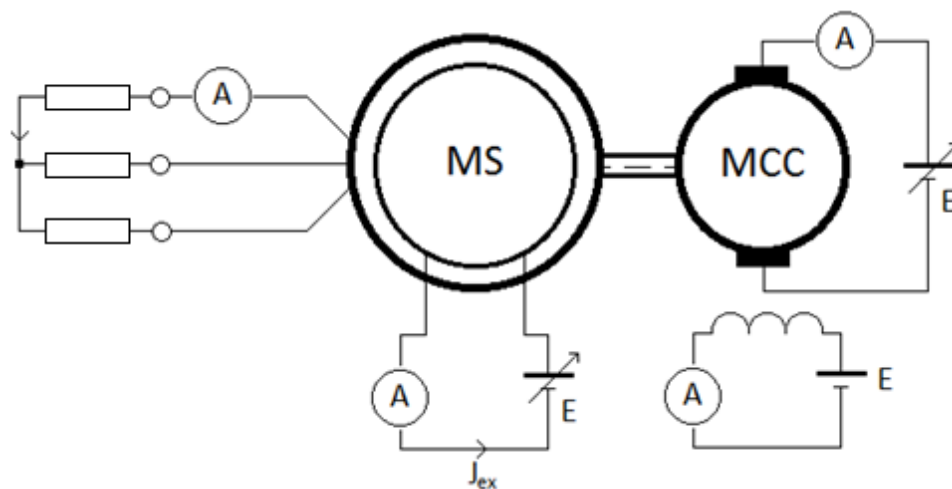
-Figure 04-

Charge : Machine asynchrone		
J(A)	I(A)	V(V)

4. d. Essai en charge résistive à tension et à fréquence de rotation constante

1. Régler la fréquence de rotation du moteur à courant continu à 1500 tr/min .
2. Régler le courant d'excitation de l'alternateur pour avoir à vide $E_v = 230 \text{ (V)}$.
3. Faire varier le plan de charge résistif ($\cos\varphi = 1$) en veillant à maintenir la tension et la fréquence de rotation constante et le courant ne doit trop pas dépasser I_n .
4. Tracer $J = f(I)$ sur une feuille de papier millimétré, puis *commenter*.

R (%)	100	80	60	40	30	20
I (mA)						
J (mA)						



-Figure 05-

5. Mesure de la résistance de l'alternateur

1. La résistance doit être mesurée à chaud (à la fin des essais).
2. Déterminer par une méthode voltampère métrique, la résistance entre phase du stator de la machine synchrone, puis la résistance d'une phase du stator. Comparer ces deux valeurs.
3. Déterminer la résistance de l'enroulement inducteur (roue polaire) par la même méthode.

Une phase		
V1=	V2=	Rs=
I1=	I2=	

Deux phases		
V1=	V2=	Rs=
I1=	I2=	

Circuit d'excitation		
V1=	V2=	Rr=
I1=	I2=	

6. Donner une Conclusion générale.

Remarques : Le rapport, fait par l'étudiant, doit être rédigé sur ordinateur. Les rapports manuscrits sont exclus.