

T.P. numéro 26 : génératrice synchrone.

Buts du TP :

Relevé des caractéristiques de fonctionnement d'un alternateur triphasé :- caractéristique à vide
- caractéristique en court-circuit
Détermination du schéma équivalent à une phase de l'alternateur à l'aide de la caractéristique de court-circuit.

-I- Machine étudiée

- Relever la plaque signalétique de l'alternateur .
- Repérer les différents enroulements (roue polaire et enroulement triphasé) sur la plaque à bornes .
- Mesurer rapidement à l'ohm-mètre les résistances de ces différents enroulements.

En déduire :

- A quelle vitesse doit-on entraîner l'alternateur si on veut produire des courants triphasés à 50hz ?
- Si on couple l'induit de l'alternateur en étoile, que prévoyez-vous comme valeurs nominales de la tension entre phases et du courant en ligne ?

La machine étudiée est entraînée par un moteur à courant continu à excitation indépendante .

On rappelle que le moteur à courant continu n'est pas l'objet de notre étude ; les appareils de mesure le concernant sont là uniquement pour contrôler son fonctionnement ; les valeurs qu'ils indiquent ne sont pas à relever .

notations : on appellera I_{exc} l'intensité du courant dans la roue polaire ;
 I le courant en ligne à l'induit de l'alternateur;
 V la valeur efficace de la tension simple aux bornes d'un enroulement
 U la valeur efficace de la tension composée entre phases fournie par l'induit.

Avant tout câblage, faire le schéma détaillé du montage que l'on montrera au professeur avant de mettre sous tension.

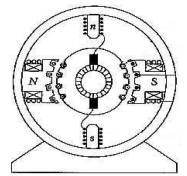
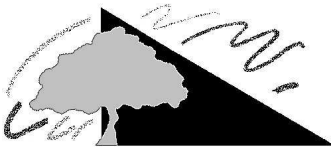
-II- Caractéristique à vide de l'alternateur

-II-1- Démarrage du moteur d'entraînement :

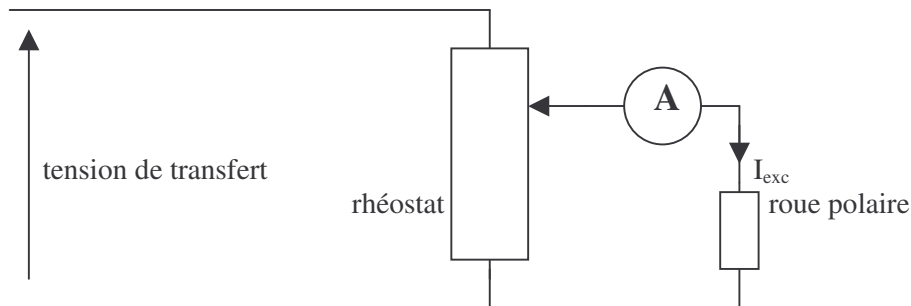
- l'intensité I_{exc} du courant dans la roue polaire est à 0 et l'induit de l'alternateur est à vide.
- alimenter l'inducteur du moteur d'entraînement ; régler l'intensité du courant d'excitation I_{em} à sa valeur nominale à l'aide d'une alimentation sinusoïdale redressée par un pont de diodes et suivie d'un rhéostat pour faire varier l'intensité.

rappel : ne jamais couper ce circuit d'excitation , sous peine de voir le moteur s'emballer !!

- mettre ensuite progressivement sous tension l'induit du moteur à courant continu à l'aide de l'alimentation continue variable LEROY SOMER ; régler la tension d'induit de manière à obtenir la vitesse $1500tr.min^{-1}$ (à mesurer à l'aide de la dynamo tachymétrique présente en bout d'arbre).
Garder cette vitesse constante.
- placer un voltmètre aux bornes d'une des phases de l'induit de l'alternateur synchrone et relever les points de la courbe $E_{PN} = f(I_{exc})$ pour I_{exc} variant de 0 à $I_{excNominal}$



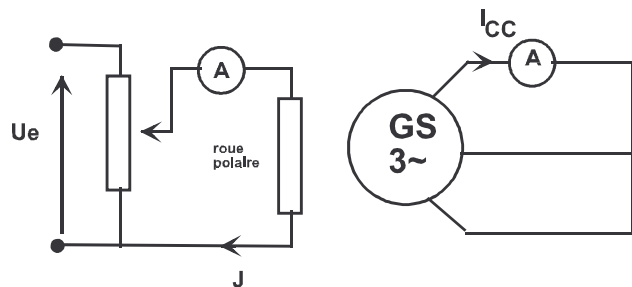
Pour faire varier I_{exc} , courant dans la roue polaire, on se servira de la tension de transfert continue présente sur les tables et d'un rhéostat.



-III- Caractéristique en court-circuit de l'alternateur

L'alternateur est couplé en étoile .
Ses enroulements sont mis en court-circuit .
Rappeler la valeur de I_{CC} nominale.

Au départ , le courant est nul dans la roue polaire.
L'alternateur est entraîné à sa vitesse de synchronisme
($n_s = 1500 \text{tr.min}^{-1}$) .



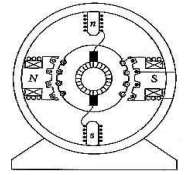
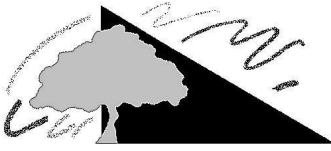
Tracer la caractéristique $I_{CC} = f (I_{exc})$ pour I_{CC} variant de 0 à I_{CC_N}

Pour un courant de ligne nominal, relever la forme du courant : vérifier qu'il est sinusoïdal et donner la fréquence de ce courant.

Rappeler le schéma équivalent d'une phase de l'alternateur.
Que devient ce schéma dans l'expérience de court-circuit ?

En déduire la valeur de l'impédance de schéma équivalent : Z_s , puis la valeur de la réactance synchrone X_s .
L'hypothèse $X_s \gg R$ est-elle vérifiée ?

Donner alors le schéma équivalent d'une phase de votre alternateur triphasé avec les valeurs numériques.



-IV- Caractéristique en charge

-IV-1- Relevé :

Pour $n = n_S = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$, à $I_{\text{exc}} = I_{\text{excN}}$ et $\cos \phi = 1$ (charge purement résistive), tracer la caractéristique en charge $U = f(I)$. On fera varier I en faisant varier la résistance de plan de charge triphasé.

-IV-2- Prédétermination théorique de la tension en charge U :Construction du diagramme de Fresnel d'une phase :

a) Le schéma équivalent à une phase de l'alternateur, pour $I_{\text{exc}} = I_{\text{excN}}$ a été déterminé précédemment, grâce à l'essai à vide et l'essai en court-circuit effectués sur la machine .

Ce schéma équivalent nous permet de prédéterminer la valeur de la tension V pour une charge donnée (I et $\cos \Phi$ donnés)

Pour $I = I_N$, $I_{\text{exc}} = I_{\text{excN}}$, $n = n_S$, déterminer la valeur de la tension en charge V aux bornes d'un enroulement à partir de ce schéma équivalent à une phase de l'alternateur .

En déduire la valeur de la tension U entre phases .

Comparer avec la valeur mesurée directement lors de l'essai en charge .Commentaires ?