

TP 1: DIAGRAMME VECTORIEL DE BEHN-ESHENBURG ET DE POTIER

I. INTRODUCTION

Pour des puissances élevées, les relevés expérimentaux des caractéristiques des machines synchrones sont difficiles et parfois impossibles. Il est inévitable de rechercher des méthodes de prédétermination basées sur des diagrammes mathématiques vectoriels permettant à partir d'essais simples et exigeant peu de puissance de déduire les caractéristiques d'un alternateur. Les diagrammes de Behn-Eschenburg et de Potier seront l'objet du présent TP.

II. IDENTIFICATION DU MATERIEL A UTILISER

- > La machine synchrone à utiliser en alternateur (identifier sa plaque signalétique)
- > Le moteur d'entraînement (identifier sa plaque signalétique)
- > Les alimentations
- > Les appareils de mesure nécessaires

III. ESSAI A VIDE.

III.1. REALISATION DU MONTAGE

- > Proposer à l'enseignant le montage correspondant à l'essai à vide de l'alternateur (**ne jamais procéder à l'alimentation du banc avant la vérification et la confirmation de l'enseignant**)

III.2. MANIPULATION

L'alternateur est entraîné au synchronisme à l'aide d'une machine auxiliaire (On pourra utiliser pour son entraînement une machine à courant continu MCC - moteur shunt), On excite l'inducteur depuis $J=0$ jusqu'à J_n et on relève, sur le tableau ci-dessous, à chaque valeur d'excitation la f.e.m. correspondante E (partie montante et descendante).

J (A)	0										Jn=
E (V) mont											
E (V) desc											

III.3. EXPLOITATION DES MESURES

- > Tracer la caractéristique à vide (les 2 parties).
- > Tracer une caractéristique moyenne.
- > Quelle est la tension rémanente ?
- > Déduire la pente de la caractéristique à vide.

IV. ESSAI EN COURT CIRCUIT.

IV.1. REALISATION DU MONTAGE

- > Proposer à l'enseignant le montage correspondant à l'essai en court-circuit de l'alternateur (**ne jamais procéder à l'alimentation du banc avant la vérification et la confirmation de l'enseignant**)

IV.2. MANIPULATION

On réalise un court-circuit triphasé aux bornes de l'induit. L'alternateur est toujours entraîné au synchronisme. On excite l'inducteur tel que le courant d'excitation J soit réduit ($J_{cc} < J_n$). Il faut s'assurer que pour chaque courant d'excitation J_{cc} le courant dans l'enroulement de l'induit I_{cc} (courant de court-circuit) soit toujours inférieur au courant nominal ($I_{cc} \leq I_n$). On relève, dans le tableau ci-dessous, **Jcc** et **Icc**.

I _{cc} (A)	0								I _{cc} =I _n =
J _{cc} (A)	0								
> Vérifier que l'essai en court-circuit est indépendant de la vitesse									

IV.3. EXPLOITATION DES MESURES

- > Tracer **I_{cc}=f(J_{cc})** sur le même graphique de la caractéristique à vide.
- > Connaissant **R_s** (la résistance d'une phase), déduire l'impédance synchrone **Z_s** et la réactance synchrone **X_s** de Behn-Eschenburg

V. ESSAI EN DEWATTE

V.1. REALISATION DU MONTAGE

- > Proposer à l'enseignant le montage correspondant à l'essai en déwatté de l'alternateur (**ne jamais procéder à l'alimentation du banc avant la vérification et la confirmation de l'enseignant**)

V.2. MANIPULATION

L'alternateur entraîné au synchronisme et débite sur des charges triphasées équilibrées purement inductives. Exciter l'inducteur avec une excitation **J_d** et relever **I_d** et **V_d** correspondants. Pour cette essai assurer vous que vous êtes en régime saturée de l'alternateur ($\frac{2}{3} I_n < I_d < I_n$)

J _d (A)		
V _d (V)		
I _d (A)		

V.3. EXPLOITATION DES MESURES

- > A partir des essais à vide, en CC et en déwatté, déterminer les coefficients de Potier (**α** et **λ**).

VI. MESURE DE RESISTANCE.

A l'aide des moyens de mesure disponibles, mesurer, pour chaque phase statorique, la résistance. Vous trouverez approximativement la même résistance.

R _{ph1} =	R _{ph2} =	R _{ph3} =	R _s =(R _{ph1} + R _{ph2} + R _{ph3})/3=
--------------------	--------------------	--------------------	---

VII. REALISATION ET EXPLOITATION DES DIAGRAMMES

VII.1. DIAGRAMME DE BEHN-ESCHENBURG.

- > On essaye de vérifier la plaque signalétique de la machine. On prend **I=I_n**, **V=V_n**, **cosφ=cosφ_n**, déterminer **J** en traçant le diagramme à réactance synchrone (Diagramme de Behn-eschenburg). Comparer cette valeur à celle de la plaque signalétique. Conclure.
- > Tracer la caractéristique externe **V=f(I)** pour **J= J_n** et **cos φ= cos φ_n**.
- > Tracer la caractéristique externe **V=f(I)** pour **J= J_n** et **cos φ= 1**.
- > Interpréter vos résultats.
- > Conclure.

VII.2. DIAGRAMME DE POTIER

- > On essaye de vérifier la laque signalétique de la machine. On prend **I=I_n**, **V=V_n** et **cos(φ)=cos(φ_n)**, déterminer **J** en traçant le diagramme de Potier.
- > Comparer cette valeur avec celle de la plaque signalétique.
- > Faire une comparaison avec la valeur obtenue par le diagramme de Behn-Eschenbourg.
- > Pourquoi le diagramme de potier est plus précis ?
- > Conclure.