

Machine asynchrone

Par : Pr TAIBI Soufiane

1. Constitution et principe de fonctionnement de la machine asynchrone

2. Aspect électrique de la machine asynchrone

2.1. Schéma électrique équivalent

Fonctionnement avec rotor ouvert

Fonctionnement avec rotor en court circuit et bloqué (à l'arrêt)

Fonctionnement en rotation à vide

Fonctionnement en rotation en charge

Schéma électrique simplifié de la machine asynchrone

3. Bilan de puissance

4. Etude de la courbe du couple électromécanique

5. Utilisation d'un rhéostat de démarrage

6. Extension du fonctionnement

5. Utilisation d'un rhéostat de démarrage

En pratique on utilise la variation du couple électromagnétique en fonction de la vitesse de rotation $C_e = f(\Omega)$. Cette caractéristique s'appelle caractéristique mécanique.

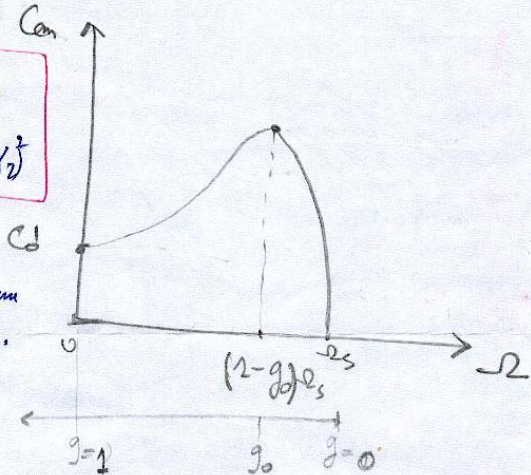
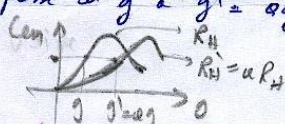
On peut construire $C_e = f(\Omega)$ à partir de $C_e = f(g)$ en utilisant la formule $\Omega = (1-g)\Omega_s$; on obtient alors :

Rq : C_{em} peut s'écrire : $C_{em} = K \frac{(R_R/g)}{(R_R/g)^2 + (X_R)^2}$

~~Le couple~~ Le couple dépend du rapport $(\frac{R_R}{g})$.

Si R_R pour $R_R' = 0$ R_R on retrouve le même couple si le glissement pour g a $g' = ag$.

$$\frac{R'}{g'} = \frac{aR_R}{ag} = \frac{R_R}{g}$$



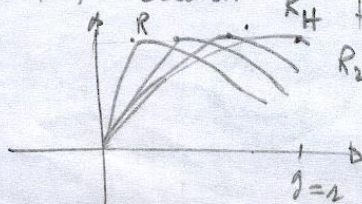
Caractéristiques de fonctionnement :

- Ref : en démarrage le rapport $\frac{I_d}{I_n} = [4 \text{ à } 7]$. (car $f_{em} \text{ rotorique}$ très grande $\Omega_{(triv)} \Rightarrow f \Rightarrow f_{em} \Rightarrow I_R$).
- Cette pointe du couple (I_d) a des dangers pour le moteur
 - Pour les très grandes puissances, leur démarrage provoque un écoulement de la chute de tension du réseau ($I_d \Rightarrow$ chute tension réseau \Rightarrow effet défavorable sur les usagers branchés sur le même réseau).
 - Démarrage direct des MAS à rotor en CC et admissible pour les MAS où le $P_n < 100 \text{ kW}$.
 - Au démarrage $\frac{C_d}{C_n} = [2, 1, 3]$ C_{ad} le courant C_n absorbé au démarrage est grand mais le couple moteur est faible.

Les conditions de démarrage peuvent être améliorées par l'utilisation d'un rhéostat de démarrage.

on sait que le couple max est indépendant de R et que le glissement correspondant au couple max, dépend de R

Solution choisir R_H telle que $g_0 \approx 1$.



$$g_0 = \frac{R_R}{X_R}$$

12
Lorsque on emploie R_H le Cos a une valeur maximale pour $g=1$
dès que le rotor commence à tourner $g \downarrow \rightarrow f_{em} \downarrow \rightarrow I_R \downarrow$.

Pour maintenir le fonctionnement de la MAS au voisinage de Cosat il faut
réduire la résistance R_R donc réduire R_H .
Lorsque le moteur atteint sa vitesse normale R_H est court-circuitée.

Conclusion : le Rhéostat de démarrage permet de réduire la
durée de démarrage et par conséquent réduire la
durée de la pointe du courant I_d .

2