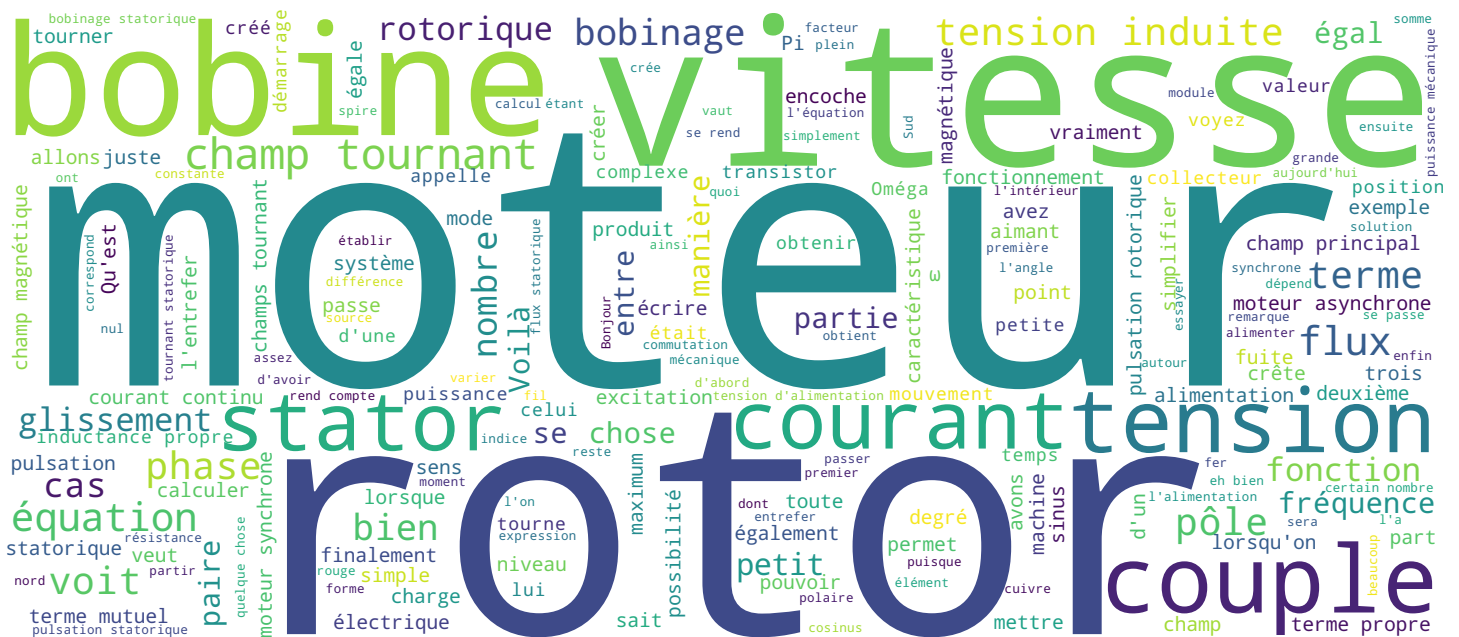


Prof. Perriard & Dr Koechli



Définition

$$S = \frac{\Omega_s - \Omega}{\Omega_s}$$

rotor

$\Omega_s \leftarrow$ champ tournant

$$S=0 \Rightarrow \Omega = \Omega_s$$

$$S=1 \Rightarrow \Omega = 0$$

Pulsation rotorique

$$\omega_r = \omega_s - \Omega_p$$

Bonjour, Comme vous le savez déjà, pour caractériser une machine, il nous faut une ou plusieurs équations de tension qui lient le monde électrique au monde magnétique et puis aussi une équation de couple qui fait la liaison avec la mécanique. Aujourd'hui, nous allons nous intéresser aux équations de tension proprement dite de notre moteur asynchrone. Pour les obtenir, nous allons devoir définir une nouvelle grandeur qu'on appellera le glissement. Alors le glissement, on va le définir comme étant une différence de vitesse, c'est le glissement S qui est la différence entre la vitesse du champ tournant et la vitesse du rotor et puis c'est une différence puisqu'on va la diviser par la vitesse du champ tournant. Ça c'est la vitesse du rotor et ça, c'est la vitesse du champ tournant ce qui fait que $S=0$, notre rotor tourne à la vitesse du champ tournant. Puis au démarrage S va valoir 1. Voilà, on a défini le glissement, maintenant on va essayer d'établir les équations de la pulsation rotorique en fonction de cette nouvelle grandeur. La pulsation rotorique c'est ω_r et on sait de part de par la théorie des champs tournants qu'elle est égale à $\omega_s - \Omega_p$ sinon on n'a pas de couple dans notre moteur asynchrone.

Notes

Summary



0m 04s

Définition

$$s = \frac{\Omega_s - \Omega}{\Omega_s}$$

rotor
champ tournant

$$s=0 \Rightarrow \Omega = \Omega_s$$

$$s=1 \Rightarrow \Omega = 0$$

Pulsation rotorique

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$

$$\omega_s = \Omega_s p$$

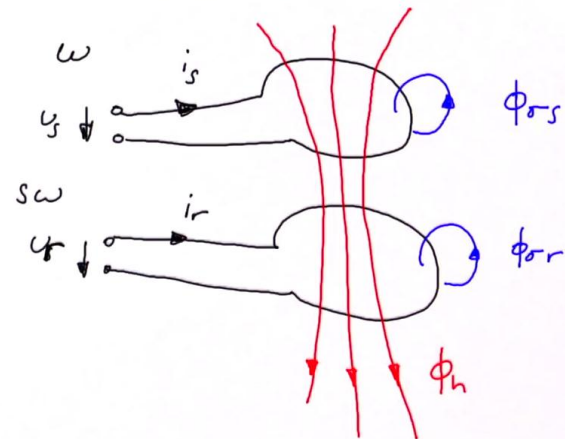
$$\omega_r = (\Omega_s - \Omega) p = s \Omega_s p = s \omega_s = s \omega$$

ω_s c'est la pulsation de l'alimentation du stator et puis Ω c'est la vitesse du rotor comme on l'a déjà dit. Donc on va dire que selon la loi des champs tournants, notre ω_s est égale à la vitesse du champ tournant statorique \times le nombre de paires de pôles, vitesse électrique = la vitesse mécanique \times le nombre de paires de pôles. Je vais remplacer et on peut factoriser le nombre de paires de pôles P . Maintenant on va introduire le glissement là-dedans dans cette équation. On voit que $\Omega_s - \Omega$ va être égale à $s \times (\Omega_s - \Omega) \times$ le nombre de paires de pôles. Et puis, ça c'est égal à $\omega_s \times s$ et puis le nombre de paires de pôles a disparu et voit que la pulsation rotorique est égale au produit du glissement par la pulsation statorique. Pour simplifier, on va l'appeler $s\omega$ puisque dans ce cas-là, on va pouvoir se débarrasser de l'indice r et de l'indice s et ne garder que les fonctions de la pulsation statorique qu'on va appeler ω . Donc toutes les équations de tension rotoriques vont être de pulsations $s\omega$.

Notes

Summary





L'étape suivante, c'est de pouvoir rétablir les tensions statoriques et rotoriques sur les bobinages du stator et du rotor. Alors pour le faire, on va simplifier un petit peu les choses et écrire un schéma électrique simplifié des enroulements statoriques et rotoriques. Alors on a deux bobines, c'est simplifié, une bobine statorique qui est soumise à une tension U_s et puis parcouru par un courant i_s puis les deux ont une fréquence ou une pulsation ω puis on a une bobine rotorique qui est sous une tension U_r de pulsation $s\omega$ et avec un courant i_r . Ces bobines vont être soumises à un flux mutuel qui passe dans les deux bobines et qu'on va appeler ϕ_h . On va l'appeler ϕ_h parce qu'on l'appelle flux de champ principal puisqu'on peut avoir tout plein de bobines au stator et au rotor et puis le terme mutuel est peut-être moins adapté parce qu'on sait pas à quoi il se rapporte. Ici on a vraiment un flux de champ principal qui passe du stator au rotor. On voit aussi des flux de fuite, un flux de fuite statorique, $\Phi_{\sigma s}$ également un flux de fuite rotorique $\Phi_{\sigma r}$. Voilà, à partir de là on peut établir les équations de tension.

Notes

Summary



4m 19s

Stator

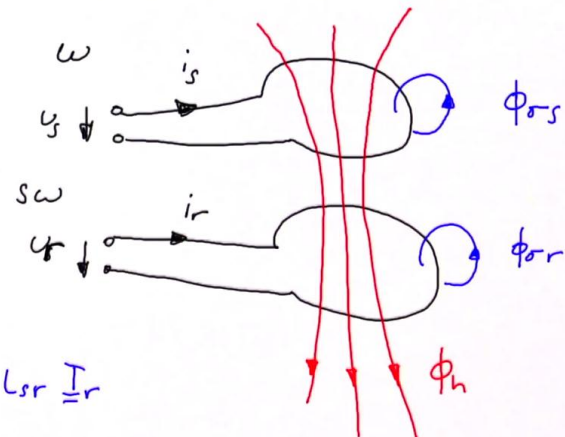
$$U_s = R_s i_s + \frac{d\psi_s}{dt}$$

$$\underline{U}_s = R_s \underline{I}_s + j\omega \underline{\psi}_s$$

$$\underline{\psi}_s = L_s \underline{I}_s + L_{sr} \underline{I}_r$$

$$L_s = L_{hs} + L_{os}$$

$$\underline{U}_s = R_s \underline{I}_s + j\omega L_{os} \underline{I}_s + j\omega L_{hs} \underline{I}_s + j\omega L_{sr} \underline{I}_r$$



On va commencer par le stator, le stator : l'équation de tension induite sur le bobinage statorique c'est : $U = ri + d\psi/dt$, pour le stator : $U_s = R_s i_s + d\psi_s/dt$. Puis on va passer directement au complexe parce qu'on a vraiment une alimentation sinusoïdale et donc c'est plus simple de le faire en complexe. Avec notre flux qui a un terme mutuel et puis un terme propre donc notre ψ_s va avoir un terme propre : $L_s I_s$, et puis un terme mutuel stator rotor qui lui, va être dépendant du courant rotorique. Le flux qui passe dans le bobinage statorique est créé, d'une part par le bobinage statorique lui-même, c'est la partie du flux propre de ce flux statorique et d'autre part par le bobinage rotorique et là, c'est la partie mutuelle du flux totalisé statorique. On peut aussi l'écrire ou en tout cas, on peut aussi écrire cette inductance propre statorique en fonction de deux termes : un terme de champ principal qui correspond au flux créé par le stator et qui va passer dans le rotor et puis un terme de fuite qui, comme son nom l'indique ne passe pas par le rotor. Si je remplace ça dans l'équation de tension, on obtient U_s égale R_s , les fuites, le champ principal qui nous donne le terme propre et puis le terme mutuel. Voilà, ça nous donne une première équation pour la tension au niveau du stator.

Notes

Summary



Rotor

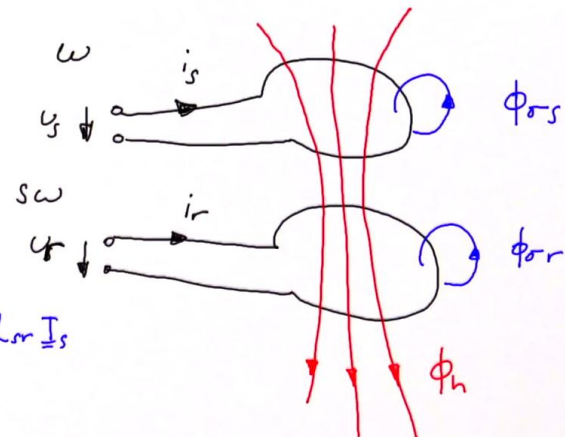
⚠ pulsation rotorique

$$\underline{U}_r = R_r \underline{I}_r + j s \omega \underline{\Psi}_r$$

$$\underline{\Psi}_r = L_r \underline{I}_r + L_{sr} \underline{I}_s$$

$$L_r = L_{hr} + L_{\sigma r}$$

$$\underline{U}_r = R_r \underline{I}_r + j s \omega L_{\sigma r} \underline{I}_r + j s \omega L_{hr} \underline{I}_r + j s \omega L_{\sigma s} \underline{I}_s$$



On a vu ce que c'était au niveau du stator, maintenant, on garde le même dessin et puis on peut faire le même raisonnement pour le rotor. Alors, il faut juste faire un petit peu attention parce qu'au rotor, on va avoir la pulsation rotorique. L'équation de tension au niveau du rotor, c'est la même que tout à l'heure avec des indices r. On remarque qu'on a la pulsation rotorique qui apparaît $s\omega$. Notre flux, on peut le calculer, la même chose que tout à l'heure avec un terme propre et un terme mutuel puis ce coup-là, c'est le courant statorique qui crée le terme mutuel puis notre inductance propre se décompose en deux termes : un terme du champ principal et un terme de fuite. Notre équation de tension devient donc : $U_r = R_r I_r + j s \omega L_{\sigma r} I_r + j s \omega L_{hr} I_r + j s \omega L_{\sigma s} I_s$. Et on a bien un terme résistif, un terme d'inductance propre et puis un terme mutuel avec chaque fois la pulsation du rotor qui intervient comme étant le produit du glissement avec la pulsation statorique et avec ça, nous avons terminé d'établir nos équations de tension pour le stator et pour le rotor.

Notes

Summary





- Définition : glissement

$$s = \frac{\Omega_s - \Omega}{\Omega_s}$$

- Pulsation tension/courant rotorique

$$\omega_r = s \omega$$

- Equations de tension

- Statorique
- Rotorique

Dans ce module, nous avons défini le glissement et nous avons exprimé quel était son influence sur la pulsation des circuits rotoriques. Ça nous a permis d'établir des équations de tension pour les circuits équivalents statoriques et rotoriques et ces équations là, nous allons voir qu'on peut encore les simplifier mais ça, ça sera pour la prochaine fois.

Notes

Summary



11m 37s