

- La vitesse du champ tournant est liée à la fréquence d'alimentation des phases
- Le stator est le siège de la génération du champ tournant
- Le rotor interagit avec le champ tournant pour établir la conversion électromécanique



Madame, monsieur bonjour ! Bienvenue dans ce nouveau module, consacré à au moteur synchrone. Dans cette introduction nous allons voir que la vitesse du moteur synchrone dépend du champ tournant comme nous l'avons vu déjà précédemment dans les modules consacrés au champ tournant, et donc va être liée à la fréquence d'alimentation des phases. Le stator qui est le siège de la génération du champ tournant va inter agit avec le rotor et nous allons voir aussi ici les difficultés potentielles que nous pouvons avoir avec ce nouveau type de machine. Nous allons aussi voir il est nécessaire d'avoir ce champ tournant pour créer une interaction avec le rotor et ainsi faire une converse électromécanique.

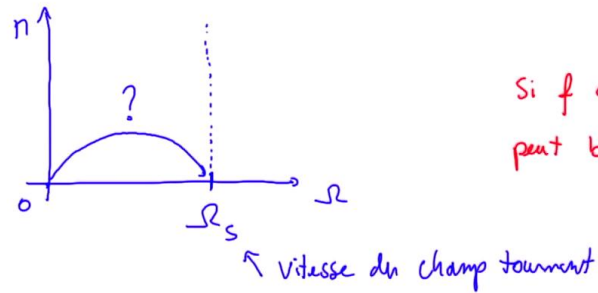
Notes

Summary



Moteur synchrone \rightarrow Champ tournant $\rightarrow \Omega_{\text{rotor}} = \frac{\omega_s}{p}$ \leftarrow pulsation
 \leftarrow nb de paires de pôles

Problème :



Si f ou ω_s est variable, on peut balayer toute



La problématique que nous avons un moteur synchrone, ce moteur synchrone a un champ tournant et donc la vitesse du rotor comme nous l'avons vu lorsqu'on a analysé le champ tournant, cette vitesse est : $\langle \Omega_{\text{rot}} = \omega_s / P \rangle$ ou $\langle \omega_s = \text{pulsation de l'alimentation et } P = \text{nombre de paires de pôles} \rangle$, or si on imagine qu'on a par exemple une alimentation aux 50 hertz en Europe par exemple, et qu'on a ici notre caractéristique couple vitesse, on alimente donc à 50 hertz, on a un certain nombre de paires de pôle donc on a un Ω synchrone, une vitesse du champ tournant Ω_s . Cette vitesse du champ tournant est donnée par la fréquence d'alimentation ou la pulsation que l'on met dans les phases de la machine. Et donc la vitesse des champs tournants qui va être la vitesse du rotor à la fin, on voit bien qu'elle est à un endroit fixe et surtout unique, alors problème même si on souhaite finalement tourner à cette vitesse-là, mais comment peut-on même démarrer et donc passer de 0 à cette vitesse synchrone. On voit bien ici qu'il n'y a pas beaucoup de solutions à ce stade, si on veut varier la vitesse, on doit donc varier cette pulsation pour donc varier la fréquence. Donc si la fréquence est variable, alors on voit qu'on peut balayer la caractéristique.

Notes

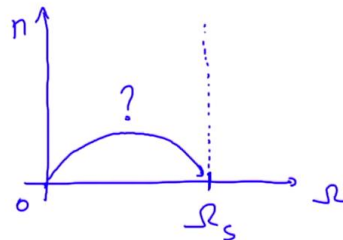
Summary



0m 50s

Moteur Synchron \rightarrow Champ tournant $\rightarrow \Omega_{\text{rotor}} = \frac{\omega_s}{p}$ \leftarrow pulsation
 \leftarrow nb de paires de poles

Problème :



Ω_s \leftarrow vitesse du champ tournant

Si f ou ω_s est variable, on peut balayer toute la caractéristique

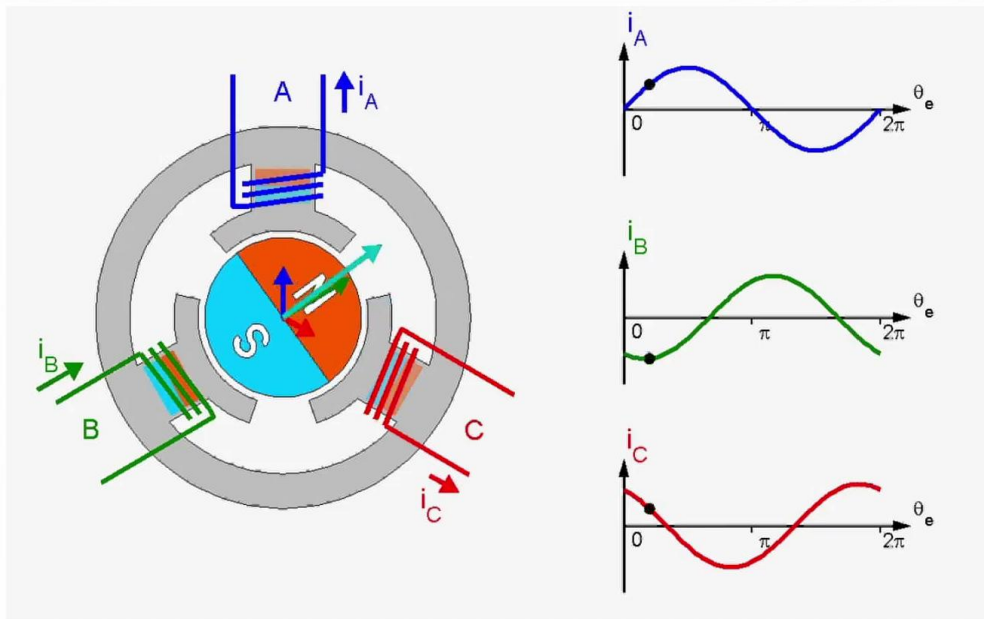
- Hypothèses :
- Distribution sinusoïdale de B
 - Alimentation en Sinus en tension et/ou courant

On verra par la suite dans les différents modules consacrés aux moteurs synchrones, comment finalement faire pour varier cette fréquence et quel outil on va utiliser pour faire cette variation de fréquence et on verra qu'il y'a en fait plusieurs solutions pour le faire. Ce qu'on veut dire aussi pour la suite de ses modules c'est qu'on va faire un certain nombre d'hypothèses important à rappeler. Tout d'abord on va supposer que nous avons une distribution sinusoïdale de l'induction magnétique dans l'entre fer, ensuite on va également faire l'hypothèse que l'alimentation des phases en tension ou en courant finalement quel que soit l'alimentation sera égal sinusoïdale.

Notes

Summary



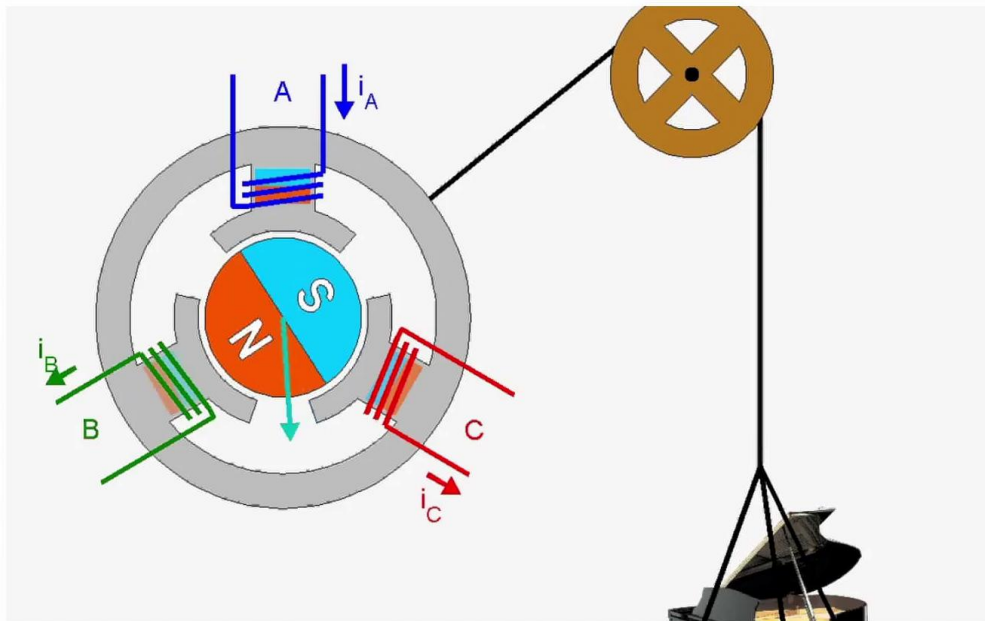


Pour la suite maintenant je vous propose un petit rappel de ce que nous avons déjà vu avec le champ tournant. Vous avez ici une machine synchrone dans le plus simple possible avec trois phases donc triphasés symétrique, un aimant permanent qui a deux pôles et on voit que si on met un courant i_A sur la bobine A en fonction du sens du courant et bien est le Nord ou le Sud vont être attiré par la bobine qui a généré un champ magnétique. Et si maintenant j'inverse ce courant dans la bobine toujours A, on a effectivement une inversion ou se situe la polarité donc c'est l'autre pôle du rotor qui se met en face de la bobine A. alors si on imagine maintenant qu'on a également une bobine B, une bobine C, donc pour un système triphasé et que comme on l'a dit qu'on va faire une alimentation sinusoïdale, alors on a pour chacune des phases, on peut faire un graphique temporel et ou ici un graphique en fonction de la position quelque chose de sinusoïdal comme quelque chose indiqué sur le graphe bleu. Deux autres phases comme on l'a vu avec le champ tournant dans la phase B et C, on va décaler temporellement le signal de $\pi/3$ Pour avoir trois champs pulsants décalés à 120° , on a ces trois champs pulsant ici avec les flèches rouges, vertes et bleu et on a la résultante qui tourne avec le rotor qui est la résultante du champ magnétique tournant qui se cale avec le Nord et le Sud.

Notes

Summary





Maintenant si on met une charge sur le rotor, si le rotor fournit un couple, vous le voyez ici dans le dessin un décalage entre cette flèche la résultant du champ tournant et l'alignement avec le Nord et le Sud. On verra que ce décalage est nécessaire pour produire du couple ici dans la petite animation pour soulever un objet ou pour le redescendre. Donc ce sont ces divers éléments que nous allons voir par la suite avec les différents modules en commençant surtout par écrire les équations de couple qui nous permettront de mieux comprendre le fonctionnement de ce moteur synchrone.

Notes

Summary



6m 03s



- Pour les petits moteurs synchrones, l'aimant permanent est intéressant
- Une grande diversité de possibilité est offerte en changeant les nombres de phase, pôle et encoches
- Pour les petits moteurs, un bobinage concentrique est souvent utilisé pour diminuer la longueur des têtes de bobine

Voilà en conclusion dans cette introduction on a vu comment déjà et rappelé comment le champ tournant interagissait avec le rotor, on va voir aussi que pour les petits moteurs synchrones, l'aimant permanent est intéressant, on pourrait imaginer des moteurs synchrones avec autre chose que des aimants permanents mais on va se focalisé dans ses modules sur les moteurs synchrones à aimant. On a comment on va le voir dans le module suivant une très grande diversité de possibilités qui est offertes en changeant le nombre de phase, de pôle, les structures sont absolument impressionnant de possibilités donc à chaque cahier de charge finalement pourra aboutir à tel ou tel structure meilleur pour le cahier des charges tel qu'elle est. Et enfin pour les petits moteurs et comme on l'a déjà vu dans l'animation qui fait ici, on va souvent utiliser des bobinages concentrique c'est-à-dire qu'on va tourner autour de la dent pourquoi ? Pour gagner de la place finalement dans l'épaisseur ce qu'on appelle dans la longueur du moteur, les développantes de bobine, tête de bobine qui seront plus courtes avec un bobinage plus concentrique et donc plus intéressant pour des éléments à intégrés dans des objets surtout miniature. Voilà merci beaucoup à la prochaine fois.

Notes

Summary



6m 40s