

- Base de la conversion en puissance mécanique
- Toute variation de flux devant une bobine génère une tension induite



Mesdames, messieurs, bonjour. Heureux de vous retrouver pour cette leçon sur la tension induite de mouvements. La tension du mouvement et la base dans la conversion entre énergie électrique et énergie mécanique pour obtenir de la puissance mécanique. Nous allons voir pour une machine électrique en général comment calculer cette tension induite. De plus toute variation de flux comme nous le savons devant une bobine génère une tension induite. L'idée de cette leçon est de généraliser cette tension induite à un bobinage multi phase pour avoir une relation plus simple à utiliser dans le futur.

Notes

Summary



0m 04s

- Hypothèses : grandeurs sinusoïdales et utilisation du fondamental

$$U = Ri + \frac{d\psi}{dt} = R \cdot i + U_i$$

$$U_i = \text{Tension induite} = \frac{d\psi}{dt} = N \frac{d\Phi}{dt}$$

le fondamental pour le flux s'écrit : $\Phi = \Phi_m \sin \omega t$

$$U_i =$$

Nous allons faire l'hypothèse que nous avons des grandeurs sinusoïdales et donc pouvoir utiliser son fondamental. En effet l'utilisation de la forme sinusoïdale est beaucoup plus simple mathématiquement et va nous permettre des relations plus faciles à manipuler. On repart donc de l'équation tout à fait connue et général de la tension induite $U = Ri$ plus $d\psi$ sur dt . On peut donc noter ici que c'est la relation R fois le courant plus et cette variation du flux $d\psi$ sur dt est par définition la tension induite. Donc cette tension induite on peut l'écrire aussi en toutes lettres, pour être plus clair $d\psi$ sur dt et donc comme ce flux totalisé est présent dans une bobine on a un certain nombre de spires qui voient le flux traversé. On peut sortir le flux le nombre de spires multiplié par la variation du flux. le fondamental maintenant pour le flux peut s'écrire de la manière suivante : On a donc le flux qu'on va noter fondamental avec un petit 1 avec une valeur crête de ce fondamental et comme on a fait l'hypothèse que c'est sinusoïdal foie sinus Ωt . La tension induite de mouvement de manière assez basique ou presque triviale c'est donc la dérivée de cette relation.

Notes

Summary



- Hypothèses : grandeurs sinusoïdales et utilisation du fondamental

$$u = Ri + \frac{d\psi}{dt} = R \cdot i + u_i$$

$$u_i = \text{Tension induite} = \frac{d\psi}{dt} = N \frac{d\Phi}{dt}$$

le fondamental pour le flux s'écrit : $\hat{\Phi} = \hat{\Phi} \sin \omega t$

$$u_i = N \omega \hat{\Phi} \cos \omega t \quad \Rightarrow \quad \hat{u}_i = N \omega \hat{\Phi} = N 2\pi f \hat{\Phi}$$

$$\omega = 2\pi f$$

Je précise ici qu'on ne calcule que la tension induite de mouvement. On sait bien sûr que dans le $d\psi$ sur dt on a encore la tension induite de transformation et la tension induite éventuellement de saturation. Ici on a que la tension induite de mouvement pour cette leçon et donc cette tension 1 du mouvement devient le nombre de spires fois la pulsation à cause de la dérivée qui va être faite ici, la valeur crête du flux est donc le cosinus de ωt . C'est relativement trivial mais de cette relation relativement simple nous allons maintenant nous intéresser à la valeur crête de cette tension induite. Donc cette valeur crête de la tension induite. C'est comme on vient de calculer le nombre de spires la pulsation le flux maximum du fondamental. On peut encore remplacer ici la pulsation par la fréquence sachant que la pulsation ω c'est deux π fois la fréquence. On a alors le nombre de spires 2π la fréquence et le flux crête.

Notes

Summary



Avec un bobinage raccourci ou réparti :

$$\hat{U}_i = 2\pi N f \hat{\Phi}^i K_w$$

Le flux lié à l'induction radiale dans l'entrefer :

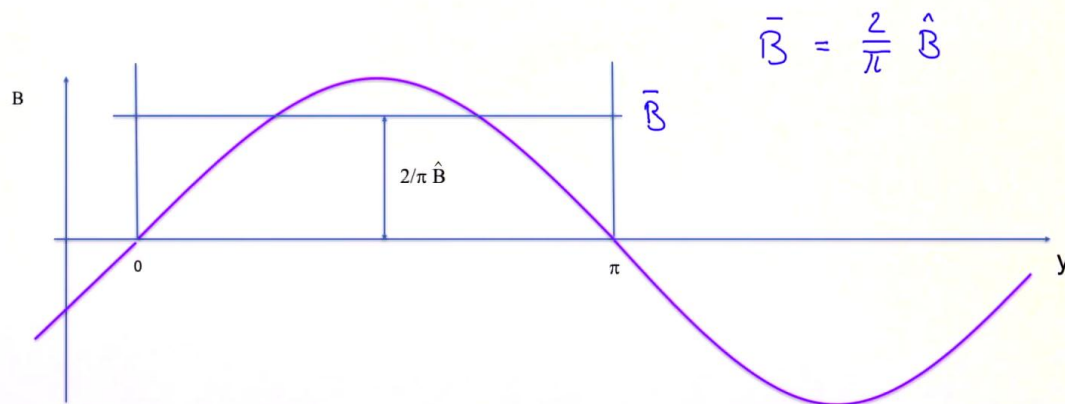
$$\hat{\Phi} = \int B \cdot ds = l \int_{\tau_p} B(y) dy = l \tau_p \cdot \bar{B}$$

Maintenant comme on sait qu'on peut avoir un bobinage placé dans plusieurs encoches avec plusieurs phases on sait que ce bobinage raccourci ou réparti va avoir un peu moins de flux qui apparaît au rotor du fait du filtre qu'a procuré le bobinage. C'est ce qu'on appelle le facteur de bobinage. Avec un bobinage raccourci ou réparti. On a donc cette tension induite crête qui est en fait la même relation qu'avant mais avec ce fameux coefficient de bobinage lié aussi au premier fondamental qui apparaît. Une autre leçon vous décrit comment on peut calculer ce facteur de bobinage pour différents types de bobine de nombre d'encoches etc.. Qu'est ce qui nous manque maintenant dans cette relation c'est le flux crête qu'on a ici donc on va essayer de calculer ce flux lié à l'induction radiale dans l'entrefer. Alors ce flux s'écrit comment : on va intégrer sur une surface sur un pôle l'induction. Dans notre faire ça nous donne ceci le flux, de manière générale, ce flux crête que l'on cherche c'est l'intégrale de B sur une surface. C'est donc la longueur du moteur on va intégrer sur un pas polaire de B sur la l'abscisse curviligne fois d y. On retrouve bien ici la surface et on obtient l fois Ta p fois le B moyen qu'on a dans l'entrefer. Que vaut ce B moyen dans l'entrefer ?

Notes

Summary





si on fait l'hypothèse que tout est sinusoïdal, J'ai ici représenté cette induction sinusoïdale dans l'entrefer. On a ici l'induction en mauve. Et puis nous savons que B moyen c'est 2 sur Pi Fois B crête. Pourquoi. Parce que la moyenne d'un sinus pris entre 0 et pi cette moyenne est à une valeur 2 sur Pi du maximum. Donc en prenant le maximum B crête fois 2 sur Pi on obtient le B moyen. Ici c'est la valeur du B moyen que l'on souhaite utiliser dans notre relation.

Notes

Summary



5m 50s

$$\hat{\Phi} = \frac{2}{\pi} \hat{B} l \cdot z_p$$

$$\Rightarrow u_i = 4 n' k_w f \hat{B} l z_p$$

Ainsi on peut conclure pour calculer que ce flux crête vaut maintenant 2 sur Pi l'induction crête de B la longueur et ce pas polaire. Ainsi, définitivement, on arrive à la conclusion que la tension induite vaut. Et ici jamais plus de crête. Donc la valeur efficace 4 n. Le coefficient de bobinage avec le 1 pour son fondamental F B crête L et Ta p. Ceci conclut et permet donc de nous, d'avoir finalement une relation simple de la tension induite. Je précise aussi que si on voulait calculer d'autres harmoniques on pourrait simplement utiliser le coefficient de bobinage calculé pour cette harmonique donnée et calculer ainsi la composante de la tension induite d'une certaine harmonique.

Notes

Summary



6m 30s



- Equation simple de la tension induite vue d'une phase
- Dépend de la fréquence et du pas polaire
- La tension induite »voit« la variation du flux à travers le bobinage qui fonctionne comme un filtre à certaines harmoniques

Voilà pour conclure on voit qu'on obtient une équation très simple à la fin de cette tension induite. Vu d'une phase toujours. On voit que ça dépend de la fréquence et du Pas polaire donc si on veut une tension induite relativement grande c'est ce qu'on cherche en général à avoir. On aura tendance à avoir soit un pas polaire le plus grand possible soit d'augmenter la fréquence, quand c'est possible aussi. Et enfin on a montré aussi ici quelque chose que l'on connaissait déjà c'est que la tension induite voit finalement la variation du flux à travers le bobinage et qui fonctionne comme un filtre. C'est ce coefficient de bobinage ce kW qu'on voit dans la relation et qui finalement va filtrer une partie de l'énergie reçue du bobinage qui passe ou qui est vue dans cette interaction entre la bobine et le rotor. Merci.

Notes

Summary



7m 34s