

Programme de colle de la semaine du 2 décembre 2024

Conversion de puissance 1 - Puissance électrique en régime sinusoïdal

1 Distinguer les grandeurs

Grandeur instantanée; Différents régimes; Amplitude; Valeur moyenne; Valeur efficace

2 Puissance reçue par un dipôle

Puissance moyenne reçu par un dipôle purement réactif; Puissance moyenne reçu par un dipôle purement résistif

3 Puissance en régime sinusoïdal

Notations complexes; Grandeurs caractéristiques d'un dipôle; Puissance moyenne reçue par un dipôle

Suggestion de questions de cours

- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace. Déterminer la valeur moyenne et la valeur efficace de $S \cos \omega t + \phi$
- Déterminer en régime périodique la puissance moyenne reçue par un condensateur, une bobine et un résistor.
- En régime sinusoïdal, exprimer la puissance reçue par un dipôle d'impédance Z en fonction de du facteur de puissance, puis de l'impédance et enfin de l'admittance.

Conversion de puissance 2 - Transformateur

1 Présentation du transformateur

2 Modèle du transformateur idéal

Présentation du modèle; Loi de transformation des tensions; Loi de transformation des courants; Transfert de puissance entre primaire et secondaire; Transfert d'impédance

3 Le transformateur réel

4 Applications du transformateur

Isolement; Transport du courant à haute tension

Suggestion de questions de cours

- Dans le cadre du transformateur idéal, démontrer les lois de transformation sur les tensions et sur les courants.
- Citer les hypothèses du transformateur idéal et montrer que pour un transformateur idéal, il n'y a pas de pertes ni de stockage d'énergie.
- Démontrer les schémas équivalents pour ramener le primaire au secondaire et le primaire au secondaire.
- Citer les types de pertes existantes dans un transformateur réel et des moyens pour les limiter.
- Démontrer l'expression de la puissance perdue lors du transport du courant (pertes en ligne) et expliquer comment les réduire.

Conversion de puissance 3 - Conversion électro-magnéto-mécanique

1 Contacteur électromagnétique en translation

Présentation; Inductance; Énergie et forces électromagnétique

2 Machine synchrone

Structure; Champ statorique; Champ rotorique; Énergie et couple; Condition de synchronisme; Stabilité du système; Démarrage; Modèle électrique de l'induit; Rendement et puissance; Fonctionnement en alternateur

3 Machine à courant continu

Structure; Système balais-collecteur; Relations entre grandeurs électriques et grandeurs mécaniques; Pertes; Modèle électrique; Démarrage; Fonctionnement générateur

Suggestion de questions de cours

- Déterminer le champ magnétique dans l'entrefer d'un contacteur électromagnétique en translation, puis en déduire la force s'exerçant sur la partie mobile, la formule $F = \left. \frac{\partial E}{\partial x} \right)_i$ étant fournie.
- Décrire la structure d'une machine synchrone et établir l'expression du champ magnétique créé dans l'entrefer par une spire d'un circuit électrique statorique.
- Le champ statorique glissant $\vec{B}_s(\theta) = k_s I \sqrt{2} \cos(\omega t - \theta) \vec{e}_r$, le champ rotorique $\vec{B}_r(\theta) = k_r I_e \cos(\theta - \theta_r) \vec{e}_r$ et la formule $\Gamma_{\text{em}} = \left. \frac{\partial E}{\partial \theta_r} \right)_i$ étant fournis, déterminer l'expression du couple électromagnétique moyen subit par le rotor.
- Représenter le schéma équivalent de l'induit en fonctionnement moteur et alternateur. Écrire la loi des mailles et la représenter sur un diagramme de Fresnel dans les deux cas.
- Présenter la machine à courant continu à l'aide d'un schéma. Expliquer l'intérêt et le fonctionnement du système balais-collecteurs.
- Énoncer la relation couple-courant pour une machine à courant continu. Établir la relation vitesse angulaire-tension pour une machine sans pertes. Présenter la chaîne énergétique pour un moteur à courant continu, en faisant apparaître tous les types de pertes.
- Présenter le modèle équivalent de l'induit d'un moteur à courant continu. En déduire la caractéristique (Ω, Γ) en régime stationnaire.