

USEEQ6 - Sciences et techniques de spécialité S9

Présentation

Programme

Contenu

- **STS291 Energie éolienne**

Énergie éolienne : composants

- Théorie globale d'aérodynamique
 - Facteur d'induction - Coefficients de puissance et de trainée - Limite de Betz - Répartition des puissances
- Aérodynamique des profils d'aile
 - Familles de profils : corde, épaisseur, cambrure - coefficients de portance, trainée, finesse - phénoménologie de la transition et du décollement, impact sur les coefficients, finesse optimale
- Aérodynamique d'un rotor éolien
- Définition des angles de calage
- Dimensionnement du rotor au design
 - Calcul des coefficients de puissance, trainée, couple au design et hors design
 - Vitesse de vent nominale, limite, extrême - dispositif de limitation de la puissance
 - Aperçu sur la génération électrique et la vitesse de rotation fixe ou variable (couplage direct ou indirect).
- Types d'aérogénérateurs : horizontal et vertical
- Dimensionnement d'un aérogénérateurs horizontal
 - Dimensionnement d'un rotor : mise en évidence des types d'éoliennes dites "rapides" ou "lentes" : avantages et inconvénients...
 - Calcul des performances d'éoliennes rapides et lentes en fonction de la vitesse spécifique : avantages et inconvénients
 - Dimensionnement du rotor : pale, profil, nombre de pales, etc
 - Eléments d'un aérogénérateurs

Multiplieur de vitesse

Frein à disque

Couplage antivibratoire entre l'alternateur et le multiplieur de vitesse

Système d'orientation

alternateurs

Production de l'énergie électrique, machine discontinue, convertisseurs statiques

Panorama des capteurs et actionneurs

- Grandeurs caractéristiques des systèmes de contrôle.
- Couplages aux réseaux.
- Travaux pratiques : Modélisation, simulation et tests d'une maquette d'un système éolien
 - Modélisation à l'aide de PSIM et Matlab
 - Simulation et analyse de résultats
 - Tests et analyses des résultats

Energie éoliennes : systèmes

- Implantation et exploitation d'aérogénérateurs (Fermes éoliennes)
- Législation (lois de l'urbanisme), Réglementation
- Normes et leurs évolutions
- Recherche d'un site

Mis à jour le 25-05-2021



Code : USEEQ6

Unité spécifique de type cours

7 crédits

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Denis

LABROUSSE

- Détermination de son potentiel éolien
- Infrastructure routière
- Utilisation du mât de mesures, acquisition de mesures
- Exploitation des mesures et interprétation des données météorologiques
- Modélisation, simulation informatique
- Évaluation des coûts
- Pré-implantation :
 - Prises de vues, montage vidéo
 - Simulation informatique d'une ferme d'aérogénérateurs sur un site donné
 - Respect de l'environnement
- Implantation :
 - Gestion des différents corps de métiers
 - Synchronisation des tâches
 - Sécurité des hommes et du matériel
- Exploitation :
 - Le couplage au réseau EDF
 - L'exploitation des aérogénérateurs
 - Maintenance et télémaintenance d'aérogénérateurs
- Travaux pratiques :

Modélisation d'une implantation d'un parc éolien à l'aide du WINDPRO

• **STS292 Hydroélectricité**

- Notions utiles au calcul d'écoulements permanents, ou non, à surface libre et sous pression.
- Puissance d'un cours d'eau, pertes de charge, récupération de l'énergie
- Rendement, débit installé, mode de gestion (annuelle, saisonnier, journalier)
- Dispositifs d'accumulation, ouvrages de prise, de mise en charge et de restitution,
- Historique et principe de fonctionnement des turbines : bilan énergétique, turbine Francis, turbine Pelton, turbine Kaplan, groupes bulbes, courbes caractéristiques,
- Notions sur les pompes et machines volumétriques,
- Dispositifs anti-bélier (cheminée d'équilibre...),
- Cavitation,
- Analyse technico-économique d'ouvrages dans un contexte d'encouragement des énergies renouvelables. Impacts sociétaux et environnementaux.
- Conversion en énergie électrique, couplage au réseau EDF

• **STS293 Simulation électrique**

Intérêt des modèles et des simulations des systèmes électriques

Modèles multiphysiques

Rappel des modèles des machines électriques

Modèle de la machine à courant continu

Modèle du moteur synchrone

Modèle de la machine asynchrone

L'environnement Matlab de simulation

Simulation d'une machine électrique

Simulation de la commande d'une machine asynchrone.

Commande vectorielle

Commande scalaire

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final