



Fonctionnement de l'alternateur à pôle saillants		ELEC-3S
Nombre de stagiaires maximum 10	Durée de la formation 5 jours	Lieu de la formation Bordeaux ou site client

1. OBJECTIFS DE LA FORMATION

Transmettre les compétences nécessaires pour :

- Assurer la conduite de l'alternateur d'une centrale thermique (à flamme, nucléaire ou turbine à gaz)
- Participer aux opérations d'essais ou de maintenance de l'alternateur, sous la responsabilité d'un chargé d'essai, d'intervention ou de travaux.

A l'issue de la formation le stagiaire sera en capacité de :

- Identifier les différents éléments constituant un alternateur et son environnement
- Décrire le principe de fonctionnement de l'alternateur
- Décrire les opérations de réglage pour amener l'alternateur aux conditions de couplage
- Décrire l'essai à vide et interpréter la courbe à vide
- Expliquer les phénomènes électriques constatés lors de la mise en charge d'un alternateur à pôles saillants
- Décrire le phénomène de réaction d'induit et expliquer les conséquences de la réactance synchrone
- Tracer et interpréter les diagrammes de : Behn - Eschenburg, Blondel
- Citer les différentes opérations pour coupler l'alternateur au réseau interconnecté
- Décrire les opérations de conduite de l'alternateur couplé au réseau (mouvements d'énergie)
- Tracer et interpréter le diagramme P/Q (alternateur à pôles lisses et alternateurs à pôles saillants)
- Tracer et interpréter le diagramme des limites (alternateurs à pôles lisses et alternateur à pôles saillants)
- Citer les causes de pertes de stabilité de l'alternateur à pôles lisses et à pôles saillants.

Cohérence de l'action de formation avec d'autres actions

Cette formation rentre dans le cadre d'un processus de perfectionnement en électricité des agents cités ci-dessus :

- Remise à niveau électrotechnique
- Fonctionnement du transformateur
- Fonctionnement de l'alternateur
- Technologie et maintenance du transformateur et de l'alternateur
- Protections électriques de l'alternateur et du transformateur Module 1
- Protections électriques de l'alternateur Module 2
- Régulation de tension et systèmes d'excitation
- Génératrice et moteur asynchrones.

Positionnement dans un cursus

Cette formation «Fonctionnement de l'alternateur», constitue le troisième des huit modules de ce cursus

2. PERSONNES CONCERNEES

Opérateurs et techniciens d'exploitation ou de maintenance des centrales de production d'électricité et techniciens de laboratoire possédant un niveau en électrotechnique équivalent à minima au « Bac Pro » ou « BTS ».

3. PRE REQUIS

Etre dans un poste depuis quelques temps et posséder un niveau en électrotechnique équivalent à minima au « Bac Pro » ou « BTS ».

- Maîtriser les opérations vectorielles
- Maîtriser les règles et les opérations trigonométriques
- Etre capable de résoudre les problèmes d'électromagnétisme (loi de Lenz) et d'électrotechnique en alternatif monophasé (loi d'ohm et puissances)
- Etre capable de résoudre les problèmes simples en courant alternatif triphasés

Avoir suivi le stage « Fonctionnement du transformateur » ou en posséder les connaissances équivalentes (fonctionnement à vide, en charge, en court-circuit, tracer du diagramme de Kapp)
Une expérience de quelques mois en centrale ou en laboratoire est souhaitable.

4. CONTENU* DE LA FORMATION

- 4.1 Différents types d'alternateurs ; constitution
- 4.2 Principe de génération d'une FEM
 - Sens de la FEM induite
 - Induit et inducteur
 - Importance du champ magnétique
- 4.3 Fréquence de la FEM.
 - Inducteur tournant
 - Fréquence de la FEM induite $f = (f) n$
- 4.4 Valeur de la FEM.
 - Fonction de la vitesse $E = (f) n$
 - Fonction du nombre de spires statoriques
 - $E = (f) N$
 - Fonction du flux inducteur $E = (f) \Phi$
- 4.5 Nombre de paires de pôles.
 - Alternateur à une paire de pôles
 - Alternateur à p paire de pôles
 - $f = (f) p$ et $f = p n$
 - $E = k p N n \Phi$
- 4.6 Principe de l'alternateur triphasé
 - Constitution.
 - Génération d'un système triphasé
 - Couplage des bobines statoriques
- 4.7 Fonctionnement à vide
 - Réglage de la vitesse
 - Réglage de la tension
 - Tracer de la courbe à vide
 - Interprétation de la courbe à vide
- 4.8 Fonctionnement sur charge séparée R, L, C
 - Réaction sur la fréquence
 - Réaction sur la tension
 - Etude de la réaction d'induit
 - Diagramme de Behn Eschenburg
 - Diagramme de Blondel.
 - Bilan des puissances et diagramme
- 4.9 Couplage sur le réseau
 - Conditions de couplage
 - Appareillage de couplage
 - Principe de glissement de fréquence
- 4.10 Mouvement d'énergie
 - Débit nul
 - Débit à $\cos\varphi = 1$
 - Débit à $\cos\varphi$ inductif
 - Débit à $\cos\varphi$ capacitif
 - Diagramme de fonctionnement (P/Q) des alternateurs à pôles lisses et à pôles saillants
 - Angle interne
- 4.11 Conduite de l'alternateur à $I_f = \text{cte.}$
 - Diagramme circulaire
 - Diagramme en limaçons de Pascal
- 4.12 Limites de fonctionnement en charge sur le réseau
 - Diagramme des limites des alternateurs à pôles lisses
 - Diagramme des limites des alternateurs à pôles saillants
- 4.13 Stabilité de l'alternateur couplé
 - Perte de synchronisme

4. METHODES PEDAGOGIQUES UTILISEES

Apports théoriques et pratiques.

Echanges et retours d'expérience.

Le suivi qualitatif et l'évaluation se feront au passage des points clés par le formateur.

Une épreuve pratique pourra avoir lieu si les installations et les contraintes d'exploitations le permettent.

Une synthèse sera animée à chaque fin de stage par un responsable de la production.

Délivrance de certificats de fin de formation.

*Contenu modifiable et adaptable sur demande