

Sensibilisation - Sécurité des commandes à ressort types FK3-X

Réf. V5711



Audience

Opérateurs ayant des interactions avec les commandes mécaniques



Méthode

100% théorie
Présentation magistrale, visualisations de Vidéos, utilisation d'une maquette 3D



Capacité

4 à 10 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

0,5j



Lieu

TIA / Site client



Objectifs

- Décrire les principaux éléments d'une commande FK3-X
- Comprendre le fonctionnement d'une commande FK3-X
- Identifier l'état de la commande
- Déterminer si la commande peut-être déplacée ou accouplée en sécurité
- Distinguer une situation anormale



Programme

Présentation

- Accueil et bienvenue.
- Confirmation des attentes des participants.

La commande mécanique

- Présentation.
- La gamme
- Evolution
- Principe de fonctionnement.
- Les indicateurs optiques.
- Signalisations

Les règles de sécurité

- Les standards sécurité.
- Définition du périmètre d'intervention des opérateurs
- Indicateurs optiques et sécurité.

Quiz d'évaluation



Formateur

Formateur expérimenté avec une solide expérience sur le terrain.

Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

SINGLE USER - Sécurité des commandes à ressort types FK3-X

Réf. V5712



Audience

Techniciens BE et ingénieur R&D aucune habilitation nécessaire et pour opérateurs ayant une habilitation électrique BE mesurage, et des connaissances en mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Présentation magistrale, vidéos, utilisation d'une maquette 3D informatique, démonstrations et exercices pratiques.



Capacité

6 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

1 jour



Lieu

TIA – Aix-les-Bains



Objectifs

- Décrire les principaux éléments d'une commande FK3-X
- Comprendre le fonctionnement d'une commande FK3-X
- Identifier l'état de la commande
- Programmer son champ d'action aux travaux autorisés pour les BE mesurage uniquement
- Distinguer une situation de risque/défaut de la commande



Programme

Présentation

- Accueil et bienvenue.
- Confirmation des attentes des participants.

Sécurité sur les commandes mécaniques

- Rappel des standards et des procédures.
- Evaluation des risques et sécurité avant toute intervention.
- Descriptif détaillé des principaux composants de la commande mécanique à ressorts.
- Etude cinématique précise des mouvements.
- Indicateurs optiques et sécurité.
- Présentation des outillages spécifiques de mise en sécurité.
- Définition du périmètre d'intervention du « Single user ».

Travaux pratiques

- Mise en sécurité de la commande avant intervention.
- Visualisation des principaux composants de la commande.
- Fonctionnement de la commande sur la maquette.
- Position des indicateurs optiques.
Mise en situation réelle :
 - Accoupler et désaccoupler la commande au disjoncteur
 - Remplacement du moteur
 - Remplacement des bobines
 - Remplacement du chauffage
 - Remplacement de l'indicateur optique
 - Remplacement interrupteur réarmé moteur et CS



Formateur

Formateur expérimenté avec une solide expérience sur le terrain

Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Connaissance des produits AIS

Réf. V0131



Audience

Toute personne - PM, devis, qualité, bureau d'étude - voulant s'informer sur les équipements en AIS



Méthode

100% pratique
Documentation GE - Manuels



Capacité

4 à 10 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

1 jour



Lieu

TIA Aix-les-Bains



Objectifs

- Décrire la philosophie et l'architecture des équipements AIS
- Décrire les fonctions des différents composants
- Énumérer la maintenance préventive



Programme

Introduction à la formation

Présentation et tour de table

Quelles différences entre AIS et GIS ?

Nos disjoncteurs sous SF₆ (AIS & GCB)

La famille Live Tank (LT)

Les disjoncteurs de générateur (GCB)

Nos disjoncteurs sous huile (AIS)

HPGE et HPFA

Nos disjoncteurs sous air comprimé (GCB)

Du PK au PKG

Les sectionneurs en AIS

Présentation, gamme et rôle

Les commandes de disjoncteurs en AIS

Commande Mécanique

Commande Hydraulique

Les commandes des GCB

Commandes électrique CS600 et CMK

Accessoires

Surveillance SF₆

Vanne de remplissage

Soupape de sécurité

Tamis moléculaire

Plan de maintenance

Présentation des documents associés

(Manuels, RESxxx, critères...)



Formateur

Formateur expérimenté avec une solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de valider l'adéquation entre les objectifs individuels et de formation.

Ces attentes seront reprises lors de la séquence d'évaluation de la formation pour relever en tour de table le niveau d'atteinte exprimé par les participants ainsi que la satisfaction vis-à-vis du contenu et du déroulement de la formation.

Une fiche d'évaluation à chaud sera remplie par chacun des stagiaires.

Disjoncteur de générateur GCB de type FKG1(N/F/X/XP/XV/XW) avec commande mécanique de type FK3-12

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V9542



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV, ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Supports GE – Travaux pratiques



Capacité

6 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs FKG1
- Réaliser les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GCB de type FKG1xx avec leurs commandes associées
- Décrire la maintenance préventive et corrective sur incidents mineurs



Programme

Présentation de la session

Réception et bienvenue
Confirmation des attentes des stagiaires

Le SF6 suivant IEC62271-4

Module A : sensibilisation (rappel)

Connaissance des aspects environnementaux
Caractéristiques physiques, chimiques et d'environnement du SF6
Utilisation du SF6 dans les appareillages électriques
Existence de réglementations locales et de normes internationales
Sécurité du personnel et premiers soins
Conception de l'appareillage électrique

Module B1 : maintenance n'impliquant pas de récupération de gaz

Mesure de la qualité du gaz SF6 selon la CEI 60376 et 60480
Types de compartiments SF6
Appareillage et procédures de mesure de la qualité du gaz SF6
Procédures de remplissage
Stockage et transport

Évolution des disjoncteurs à SF6

Coupure de l'arc dans le SF6
Les paliers de coupure dans le SF6
Les disjoncteurs à SF6 en GCB

Concept des GCB

Pourquoi les GCB ?
Présentation et caractéristiques
La gamme
L'historique
Les composants associés
Les courants induits

Surveillance SF6

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

L'étanchéité

Outils de contrôles d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Présentation des disjoncteurs de générateur à SF6 type FKG1

Gamme FKG1
Principe de refroidissement
Architecture du pôle pour les FKG1/SKG1/MKG1/IKG1
Séquences de fonctionnement d'une chambre de coupure

Commande électrique associée type CMK

Présentation et composants
Principe de fonctionnement
Vue intérieure

Commande mécanique de type FK3-x

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

Maintenance des disjoncteurs FKG1

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux pratiques en SF6

Mesure de la pression et qualité du gaz SF6
Test des seuils SF6 du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-x

Manœuvres manuelles
Remplacement des bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel d'instruction RES337)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses
Dérouler la procédure du schéma d'interverrouillage



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain

Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteur de générateur GCB de type FKG2 avec commande mécanique de type FK3-x

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V9442



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Supports GE – Travaux pratiques



Capacité
6 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu
TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs FKG2
- Réaliser les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GCB de type FKG2 avec leurs commandes associées
- Décrire la maintenance préventive et corrective sur incidents mineurs



Programme

Présentation de la session

Réception et bienvenue
Confirmation des attentes des stagiaires

Le SF₆

Rappel des Modules A et B1

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupe de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupe dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en GCB

Concept des GCB

Pourquoi les GCB ?
Présentation et caractéristiques
La gamme
L'historique
Les composants associés
Les courants induits

Présentation des disjoncteurs de générateur à SF₆ type FKG2

Gamme FKG2
Principe de refroidissement
Architecture du pôle pour les FKG2/SKG2/MKG2/IKG2
Séquences de fonctionnement d'une chambre de coupure

Commande électrique associée type CMK

Présentation et composants
Principe de fonctionnement

Commande mécanique de type FK3-x

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

L'étanchéité

Outils de contrôles d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Maintenance des disjoncteurs FKG2

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux pratiques en SF₆

Mesure de la pression et qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-x

Manœuvres manuelles
Remplacement des bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel d'instruction)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses
Dérouler la procédure du schéma d'interverrouillage



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteur de générateur GCB de type FKG1xx et FKG2x avec commande mécanique de type FK3-xx

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. **V9542&V9442**



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV, ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Exposé magistral, vidéos, démonstrations et exercices pratiques



Capacité

6 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs FKG1 et FKG2
- Réaliser les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GCB de type FKG1xx & FKG2x avec leurs commandes associées
- Décrire la maintenance préventive et corrective sur incidents mineurs



Programme

Présentation de la session

Réception et bienvenue
Confirmation des attentes des stagiaires

Le SF₆ suivant IEC62271-4

Rappel

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

L'étanchéité

Outils de contrôles d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Concept des GCB

Pourquoi les GCB ?
Présentation et caractéristiques
La gamme
L'historique
Les composants associés
Les courants induits

Présentation des disjoncteurs de générateur à SF₆ type FKG1 & FKG2

Gamme FKG1&2
Principe de refroidissement
Architecture du pôle pour les FKG1&2/SKG1&2/MKG1&2/IKG1&2
Séquences de fonctionnement d'une chambre de coupure

Commande mécanique de type FK3-x

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

Maintenance des disjoncteurs FKG1&2

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux pratiques en SF₆

Mesure de la pression et qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel d'instruction

RES332 & RES337
Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses
Dérouler la procédure du schéma d'interverrouillage



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteur HTB à SF₆ de type GL ≤ 100 kV avec commande mécanique de type FK3-x

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V5642



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV, ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Supports GE – Travaux pratiques



Capacité

5 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs GL ≤ 100 kV
- Réaliser les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GL ≤ 100 kV
- Décrire la maintenance préventive et corrective sur incidents mineurs



Programme

Le SF₆

Rappel

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupe de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupe dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en AIS

Concept des postes Gas Live de tension ≤ 100 kV

La gamme
Architecture du pôle
Liaison pôle-commande
Chambre de coupe – séquence

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-1

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance en disjoncteurs ≤ 100 kV

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux pratiques en SF₆

Mesure de la pression et qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-1

Manœuvres manuelles
Remplacement bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel d'instruction)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques (si applicable).

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteurs HTB à SF₆ de type GL311->GL313 (123 kV -> 170kV) avec commande mécanique de type FK3-1

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V5342



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Supports GE – Manuel instructions



Capacité

5 stagiaires maxi



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA Aix-les-Bains



Objectifs

- Appliquer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Présenter les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GL de 123 kV -> 170 kV
- Procéder aux maintenances préventives et correctives sur incidents mineurs



Programme

La sécurité en haute tension

Risques dans l'environnement des travaux pratiques
Manutention
Éléments sous-pression
Risques mécaniques
Risque de tension (BT)
Produits chimiques

Le SF₆

Rappel des modules A et B1

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupure de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupure dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en AIS

Concept des disjoncteurs 123 kV -> 170 kV

La gamme
Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques des GL311 – GL313
Séquence de manœuvre

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance pour disjoncteurs

123 kV -> 170 kV
Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux relatifs au gaz SF₆

Mise en gaz des pôles à pression nominale
Mesure de la qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-1

Manœuvres manuelles
Remplacement bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de valider l'adéquation entre les objectifs individuels et de formation.

Ces attentes seront reprises lors de la séquence d'évaluation de la formation pour relever en tour de table le niveau d'atteinte exprimé par les participants ainsi que la satisfaction vis-à-vis du contenu et du déroulement de la formation.

Une fiche d'évaluation à chaud sera remplie par chacun des stagiaires.

Disjoncteur HTB au g³ de type GL312g (145 kV) avec commande mécanique de type FK3-1

Opération et Maintenance (M1 & M2)

Réf. V5342g3



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions jusqu'à 145 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

20% théorie / 80% pratique
Outils – Manuel de montage complet



Capacité

4 à 6 stagiaires maxi



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

Site - France



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits (GL312g et g3)
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs GL312g
- Procéder aux manœuvres d'opération et de maintenances d'un disjoncteur GL312g



Programme

Présentation de la session

Présentation des documents de la formation
Rappel des règles de sécurité

Effet de serre et changements climatiques

Réglementations
Objectifs environnementaux
Avantages du gaz g3
Présentation du g3 et autres alternatives

Caractéristiques physiques et chimiques du g3

États gazeux et liquides
Pressions de vapeur et tensions de claquage
Composition du g³
Les différents mélanges et les normes
Composants spécifiques liés au g³

Manipulation du gaz g3

Les différents contenants
Consignes pour la manipulation du g³
Fonctions et processus de remplissage
Analyse de la qualité
Stockage et transport

La sécurité liée au g3

Les dispositifs de sécurité

Surveillance g3

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Concept du disjoncteur GL312g

La gamme
Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques du GL313g
Séquence de manœuvre

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

Maintenance d'un disjoncteur GL312g

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

OPERATIONS ET MAINTENANCES

Suivant le manuel d'installation et le rapport d'essai inclus

Préparation sur site

Collecter toute la documentation requise

Travaux relatifs au gaz g3

Mesure de la qualité du gaz g3
Test des seuils g3 du densimètre

Travaux pratiques sur le disjoncteur GL312g (selon check-list du manuel d'instruction)

Relevé initiale du compteur de manœuvres
Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Tests divers
Relevé final du compteur de manœuvres
Fermerture chantier



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un quizz en fin des travaux théoriques et pratiques.

En fin de formation, une évaluation de la formation devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de participation à la formation sera émise par le centre de formation (TIA).

Disjoncteur HTB au g³ de type GL312g (145 kV) avec commande mécanique de type FK3-1

Montage et mise en service suivant Process OJT1&2 (WI-004)

Réf. V5343g3



Audience

Techniciens de montage et de mise en service des installations de tensions jusqu'à 145 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

10% théorie / 90% pratique
Outils – Manuel de montage complet



Capacité

4 à 6 stagiaires maxi



Prérequis

Aucun



Durée

4 jours



Lieu

Site - France



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs GL312g
- Procéder au montage et mise en service d'un disjoncteur GL312g (145 kV)
- Être certifié en montage et mise en service sur ce disjoncteur pendant 3 ans selon process OJT1 et OJT2 (WI-0004)



Programme

Présentation de la session

Présentation des documents de la formation
Rappel des règles de sécurité

Effet de serre et changements climatiques

Réglementations
Objectifs environnementaux
Avantages du gaz g³
Présentation du g³ et autres alternatives

Caractéristiques physiques et chimiques du g³

États gazeux et liquides
Pressions de vapeur et tensions de claquage
Composition du g³
Les différents mélanges et les normes
Composants spécifiques liés au g³

Manipulation du gaz g³

Les différents contenants
Consignes pour la manipulation du g³
Fonctions et processus de remplissage
Analyse de la qualité
Stockage et transport

La sécurité liée au g³

Les dispositifs de sécurité

Surveillance g³

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance d'un disjoncteur GL312g

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

MONTAGE ET MISE EN SERVICE

Suivant le manuel d'installation et le rapport d'essai avant mise en service inclus

Préparation sur site

Collecter toute la documentation requise
Collecter et vérifier les outillages nécessaires

Préparation au montage

Respect des règles de sécurité
Identification des caisses
Prise de connaissance des règles de montage, serrage et graissage.
Lecture et compréhension des plans

Préparation à la rédaction du rapport de tests

Accéder au document du manuel
Remplir au fur et à mesure du montage la partie « Montage » du rapport de test
Remplir au fur et à mesure de la mise en service la partie « Mise en service » du rapport de test

Procédure de montage d'un GL312g

Décaissement et identification
Mise en place du châssis
Contrôle présence gaz dans les pôles
Mise en place du support-commande
Montage de l'organe de manœuvre
Mise en place des pôles sur châssis
Montage, alignement et réglage
pôles/embielage

Câblage électrique

Connecter le densistat à la commande
Câblage commande et armoire centrale

Travaux relatifs au gaz g3

Mise en gaz des pôles à pression nominale
Mesure de la qualité du gaz g3
Test des seuils g3 du densimètre

Mise en service des disjoncteurs GL312g (selon check-list et les critères d'acceptation du manuel d'instruction)

Relevé initial du compteur de manœuvres
Effectuer les 5 manœuvres Ouverture et fermeture
Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Tests divers
Relevé final du compteur de manœuvres
Fermeture chantier



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via une check-list des travaux théoriques et pratiques, selon le processus OJT1 & OJT2 selon la WI-0004.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une certification de montage/mise en service valable 3 ans sera émise par le centre de formation (TIA).

Disjoncteur HTB à SF6 de type GL314 (245 kV) avec commande mécanique de type FK3-1

Information produit et plans de maintenance (M1 et M2)

Réf. V5441



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

100% théorie
Exposé magistral et exercices



Capacité

Groupe de 4 à 5 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

0,5 jour par groupe



Lieu

Site client



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Citer les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GL de 245 kV



Programme

La sécurité en haute tension

Revues des différents risques liés aux produits et à son environnement

Le SF₆

Rappel des règles de base
Le densistat
La maintenance liée au SF₆

Concept disjoncteur GL314 (245 kV)

Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques du GL314
Séquence de manœuvre

Commande mécanique FK3-1

Principe de fonctionnement
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

Plan de maintenance du GL314

Présentation du plan de maintenance
Description des maintenances M1 et M2

Fin de session

Réunion-bilan avec le formateur
Rédaction des documents de fin de session



Formateur

Formateur expérimenté avec une solide expérience sur le terrain.



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteur HTB à SF₆ de type GL314 (245 kV) avec commande mécanique de type FK3-1

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V5442



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique



Capacité

5 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs GL245
- Citer les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GL de 245 kV
- Procéder à la maintenance préventive et corrective sur incidents mineurs



Programme

La sécurité en haute tension

Risques dans l'environnement des travaux pratiques
Manutention
Éléments sous-pression
Risques mécaniques
Risque de tension (BT)
Produits chimiques

Le SF₆

Rappel des modules A et B1

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupure de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupure dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en AIS

Concept disjoncteur GL314 (245 kV)

La gamme
Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques du GL314
Séquence de manœuvre

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance en disjoncteurs GL314

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux pratiques en SF₆

Mesure de la pression et qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-1

Manœuvres manuelles
Remplacement bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel d'instruction)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques (si applicable).

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Disjoncteur HTB à SF₆ de type GL314F1 (245 kV) avec commande mécanique de type FK3-4

Montage et mise en service suivant Process OJT1&2 (WI-004)

Réf. V5443



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

20% théorie / 80% pratique
Supports GE – Manuel de montage complet



Capacité

2 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

5 jours



Lieu

Site - France



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Décrire les grands principes et le fonctionnement des disjoncteurs GL245
- Procéder au montage et mise en service d'un disjoncteur GL314F1 (245 kV)
- Être certifié en montage et mise en service sur ce disjoncteur pendant 3 ans selon process OJT1 et OJT2 (WI-0004)



Programme

La sécurité en haute tension

Risques dans l'environnement des travaux pratiques
Manutention
Éléments sous-pression
Risques mécaniques
Risque de tension (BT)
Produits chimiques

Le SF₆

Rappel des modules A et B1

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupe de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupe dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en AIS

Concept du disjoncteur GL314 (245 kV)

La gamme
Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques du GL314
Séquence de manœuvre

Commande mécanique FK3-4

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance en disjoncteurs GL314

Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

MONTAGE ET MISE EN SERVICE

Suivant le manuel d'installation et le rapport d'essai avant mise en service RES310M

Préparation sur site

Collecter toute la documentation requise
Collecter et vérifier les outillages nécessaires

Préparation au montage

Respect des règles de sécurité
Identification des caisses
Prise de connaissance des règles de montage, serrage et graissage.
Lecture et compréhension des plans

Procédure de montage d'un GL314F1

Décaissement et identification
Contrôle présence gaz dans les pôles
Montage des châssis sur leurs colonnes
Mise en place des pôles sur massifs
Mise en place du support-commande
Montage et réglage de l'emballage
Montage de l'organe de manœuvre

Câblage électrique

Connecter les densitats à la commande
Câblage commande et armoire centrale

Travaux relatifs au gaz SF₆

Mise en gaz des pôles à pression nominale
Mesure de la qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Mise en service des disjoncteurs GL314F1 (selon check-list RES310M et les critères d'acceptation du manuel d'instruction)

Reporter sur le protocole les données liées au montage
Relevé des compteurs de manœuvres
Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses
Relevé des compteurs de manœuvres
Fermeture chantier



Formateur

- Formateur expérimenté
- Solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via une check-list des travaux théoriques et pratiques, selon le processus OJT1 & OJT2 selon la WI-0004.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une certification de montage/mise en service valable 3 ans sera émise par le centre de formation (TIA).

Disjoncteur HTB à SF₆ de type GL315 à GL318 (> 245 kV) avec commande mécanique de type FK3-x

Opération et Maintenances (M1 et M2)

Réf. V5542



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance des installations de tensions > à 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique.



Méthode

50% théorie / 50% pratique
Supports GE – Manuels d'instructions



Capacité

5 stagiaires maxi



Prérequis

Aucun



Durée

3 jours



Lieu

TIA Aix-les-Bains



Objectifs

- Appliquer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Présenter les procédures d'opérations et de maintenance des disjoncteurs GL > 245 kV
- Procéder aux maintenances préventives et correctives sur incidents mineurs



Programme

La sécurité en haute tension

Risques dans l'environnement des travaux pratiques
Manutention
Éléments sous-pression
Risques mécaniques
Risque de tension (BT)
Produits chimiques

Le SF₆

Rappel des modules A et B1

Évolution des disjoncteurs à SF₆

Coupure de l'arc dans le SF₆
Les paliers de coupure dans le SF₆
Les disjoncteurs à SF₆ en AIS

Concept des disjoncteurs > 245 kV

La gamme
Architecture du pôle
Chambre de coupure – séquence
Caractéristiques des GL315/316/317/318
Séquence de manœuvres

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur FK3-x

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Surveillance SF₆

Le densimètre WIKA
Dispositif de test
Vanne de remplissage
Les organes de sécurité
Le tamis moléculaire

Maintenance pour disjoncteurs

123 kV -> 170 kV
Plan de maintenance
Usure électrique
Pièces de rechange

Travaux relatifs au gaz SF₆

Mise en gaz des pôles à pression nominale
Mesure de la qualité du gaz SF₆
Test des seuils SF₆ du densimètre

Travaux pratiques sur la commande mécanique FK3-1

Manœuvres manuelles
Remplacement bobines d'ordre
Présentation des outillages

Travaux pratiques disjoncteur (selon check-list du manuel)

Mesure de la durée de fonctionnement du disjoncteur
Mesure de la résistance de contact
Mesures diverses



Formateur

- Formateur expérimenté avec solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un quizz en fin des travaux théoriques et pratiques.

En fin de formation, une évaluation de la formation devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de participation à la formation sera émise par le centre de formation (TIA)

Disjoncteur HTB à SF₆ type **GL315 – GL316 – GL317** avec commande mécanique FK3-xx

Montage et mise en service suivant Process OJT1&2 (WI-004)

Réf.V5523



Audience

Techniciens impliqués dans le montage et la mise en service des GL > 245 kV
Expérience dans les postes HT avec des bases en électrotechnique et mécanique



Prérequis

Aucun



Méthode

20% théorie / 80% pratique
Supports GE – Manuel de montage complet



Durée

5 jours



Capacité

4 à 6 stagiaires



Lieu

Site client



Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité spécifiques aux produits
- Être en mesure d'utiliser correctement toute la documentation relative au montage et mise en service
- Savoir exécuter le montage et la mise en service d'un disjoncteur type GL > 245 kV.



Programme

Présentation de la session

Présentation de la documentation de formation
Rappels des règles de base en sécurité

Le SF₆ et ses applications

Rappel des fondamentaux
Le densimètre (description et vérifications)
Les outils à utiliser

Présentation des disjoncteurs

Gamme GL31x
Architecture du pôle
Plaque
Séquence d'opérations du disjoncteur

Commande mécanique FK3-x

Principe de fonctionnement
Minor and major maintenance

Maintenance et outillages pour GL31x

Description du plan de maintenance
Documentation
Outils dédiés à la maintenance

MONTAGE ET MISE EN SERVICE (selon RES310M dans le manuel d'instructions)

Jour 1 (après-midi)

Préparation du site

Regrouper la documentation appropriée
Regrouper les outils appropriés,
consommables, et procédures

Préparation de l'installation

Règles de sécurité appliquées à
l'installation
Identification des sous-composants

**GL31x procédure de montage
(Manuel d'instruction)**

Contrôler les emballages et identification
Outils spécifiques (levage et montage)
Identification de la visserie
Identification des composants et
consommables
Identification des outils nécessaires
Vérification N₂ (chambres de coupure et
colonnes)
Montage des charpentes support
Levage et positionnement des pôles
Fin d'installation des pôles

Jour 2

**GL31x procédure de montage
(Couplage colonne et chambres)**

Préparer la zone pour les chambres
Préparation des chambres de coupure
(plaques de connexion, condensateurs,
anneaux Corona)
Préparer l'opération de couplage
Exécuter le couplage avec le coach
Démarrer la mise au vide

Jour 3

Fin du couplage colonne et chambres

Finir le couplage
Finir le vide des disjoncteurs
Installation des 3 commandes mécaniques

Jour 4

**Câblage et connexion du disjoncteur au
réseau**

Jour 5

**Mise en service du disjoncteur GL31x
selon RES310M**

Compiler les caractéristiques
Inspections préliminaires / identification
Vérifications après montage
Enregistrement du compteur de
mancœuvres
Mise en pression avec outillage
Vérification de la qualité du SF₆
Vérification de la densité SF₆
Mesure de la résistance de contact
Mesure de la durée de fonctionnement
mécanique (principaux et auxiliaires)
Divers contrôles
Enregistrement final du compteur de
mancœuvres

Évaluation par le formateur

Compléter la check-list WI-004 et valider
Compléter l'évaluation de la formation

**Envoi du certificat de montage et mise
en service**

Validation par notre Service Qualité
Émission du certificat nominatif



Formateur

Formateur expérimenté avec solide expérience sur le terrain

Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via une check-list des travaux théoriques et pratiques, selon le processus **OJT1 & OJT2 selon la WI-0004**.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une certification de montage/mise en service valable 3 ans sera émise par le centre de formation (TIA).

Stations de Transfert d'Energie par Pompage (STEP) type GCB

FKG1N/SDS + Back-to-back + PRDS

équipé de commande mécanique FK3-12

Présentation générale avec supports en anglais

Réf. V9642



Audience

Toute personne impliquée dans les opérations et la maintenance d'installations GCB, ayant des connaissances de base en électricité et mécanique



Méthode

100% Théorie
Supports GE – Book GCB



Capacité

10 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

2 jours



Lieu

On line - Teams



Objectifs

- Décrire la philosophie d'opérations et maintenance des GCB
- Décrire le fonctionnement d'une STEP avec GCB type FKG1N
- Décrire la maintenance et les inspections préventives



Programme

Présentation de la session

Présentation et tour de table
Confirmation des attentes

Procédures de manipulation du SF₆ et de ses mélanges conformément à la norme IEC62271-4

Module A : Sensibilisation

Module B1 : Maintenance n'impliquant pas la récupération de gaz
Rappels

Concept du FKG - Disjoncteur de générateur (GCB)

Pourquoi un disjoncteur de générateur
Présentation et caractéristiques
Composants associés
Courants induits

Phénomènes électriques liés aux opérations du disjoncteur

Définitions et standards applicables
Les principes de fonctionnement d'une chambre de coupure
Étude de la coupure
Courant de défaut

L'étanchéité

Outils de contrôle d'étanchéité
Joints et graisses
Procédure de colmatage

Disjoncteur de générateur – FKG1 (GCB)

Principes de fonctionnement
Le disjoncteur FKG1
Le sectionneur de terre MKG1
Le sectionneur de démarrage IKG1

Starting Disconnecting Switch– SDS

Principes de fonctionnement



**Phase Reverse / inverse line
Disconnecter Switch– PRD**
Principes de fonctionnement

**Mécanismes de commande électriques
CMK**

Description
Composants
Vue intérieure

Commande mécanique FK3-1

Présentation et évolution
Principe de fonctionnement
Mécanisme de manœuvre
L'amortisseur et courbes
Les indicateurs optiques
Opérations manuelles
Maintenances mineures et majeures sur
FK3-x

Surveillance du SF₆ sur FKG

Densimètre SF₆
Localisation de l'emballage
Densimètre Wika
Vanne de remplissage (valve)
Soupape de sécurité
Tamis moléculaire

Back-to-back Switch– BtB
Principes technologiques

**Maintenance et outillage des Disjoncteur
de générateur FKG**
Plan de Maintenance et documentation
Limite d'usure électrique
Outillage

Étude des travées du STEP

Schéma unifilaire et diagrammes
Localisation des appareils
Système de surveillance
Étude des notices

**Maintenance des appareils- disjoncteurs
selon RES337 et commande mécanique**

Mesure de la résistance de contact
Mesure de la durée de fonctionnement
disjoncteur (principaux et auxiliaires)
Position du tube de contact sectionneur
Différents contrôles
Relevé du compteur de manœuvre
Vérification de l'état général de la commande
mécanique

Explication du plan d'interverrouillage



Formateur

Formateur expérimenté avec une solide expérience sur le terrain



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Introduction aux transformateurs de mesure

Réf. A5312



Audience

Responsables de projets et techniciens en charge de l'exploitation d'installations HT.
Ingénieurs et techniciens de bureau d'étude ayant des connaissances de base en électricité, mécanique et protection des réseaux



Méthode

80% théorie / 20% pratique
Présentation Powerpoint, illustrations, visite de l'atelier de fabrication pour visualiser les différentes étapes de fabrications d'un transformateur.



Capacité

1 à 5 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

1 jour



Lieu

Aix-les-Bains



Objectifs

- Définir la fonction des transformateurs de mesure
- Lire une plaque d'identification
- Décrire les éléments constituant un transformateur de mesure
- Enumérer les étapes du process de fabrication
- Définir les différences entre les classes des enroulements
- Sélectionner la solution appropriée pour les transformateurs de mesure dans une installation
- Acquérir les bases nécessaires au bon dimensionnement des transformateurs de mesure



Programme

Quelques bases en électricité

Les étapes de montage

Théorie générale du transformateur de tension inductifs

Les normes de base (IEC, IEEE)

Conception d'un transformateur de tension

Précaution lors de tests en usine et sur site

Visite atelier de montage



Formateur

Expérience en site de production des transformateurs de mesure et dans la formation.

Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Transformateurs de puissance : définitions, exploitation et maintenance

Réf. A4212



Audience

Techniciens et ingénieurs de maintenance et d'exploitation ayant des bases en électrotechnique.



Méthode

80% théorie / 20% pratique
Exposé magistral et étude de cas



Capacité

4 à 8 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

4 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Définir un transformateur de puissance, conception, technologie
- Différencier les technologies de transformateurs
- Différencier les types de transformateur installés sur un réseau électrique
- Acquérir les connaissances nécessaires pour exploiter et optimiser l'utilisation du transformateur
- Décrire et connaître le rôle des composants et des protections du transformateur
- Comprendre le rôle du changeur de prises hors tension et en charge
- Acquérir les connaissances nécessaires pour assurer la maintenance du transformateur
- Acquérir les bases de réalisation d'un prélèvement d'huile et de l'interprétation des résultats obtenus



Programme

Caractéristiques techniques

Rappel, description, technologie et fonctionnement des transformateurs sec et des transformateurs immergés dans un diélectrique liquide
Contraintes d'exploitation, perturbations (surtensions, court-circuit, surintensité ...), harmoniques, les différentes utilisations des transformateurs

Composants

Armoire d'auxiliaires
Traversées
Niveau d'huile, indicateur de circulation d'huile
Surveillance de température et système de refroidissement, vannes, pompes, etc...

Protection du transformateur

Relais Buchholz, clapet anti-retour, DGPT2, DMCR, Déshydratant d'air, poche intérieure conservateur
Soupapes de surpression
Parafoudres
Masse-cuve
Image thermique

Réglage de la tension

Réglage hors tension
Réglage en charge commutation dans l'huile
Réglage en charge commutation à ampoules sous vide
Mécanismes de commande

Essais de fin de fabrication en usine

Essais de routine
Essais de type
Essais spéciaux

Principe de maintenance, mode de défaillance des transformateurs

Etapes et enjeux
Maintenance prédictive
Maintenance préventive, les outils de diagnostics : Analyse d'huile et interprétation des résultats, l'humidité à l'intérieur du transformateur, FDS (spectroscopie de domaine de fréquence), FRA (Analyse de la réponse en fréquence), décharges partielles, etc..., réparation programmée, traitement de l'huile
Maintenance curative, réparation sur incident

Etude de cas

Analyse d'une plaque signalétique
Analyse des étapes du démontage et remontage de quelques composants du transformateur : relais Buchholz, radiateur de refroidissement, traversée
Analyse des différentes causes de déclenchement d'un relais Buchholz
Analyse des gaz dissous de différentes prises d'échantillon d'huile et interprétation des gaz dissous
Présentation en atelier de chargeurs de prises en charge avec examen du fonctionnement au travers d'un cylindre en plexiglas.
Changeur de prises en charge, examen d'un commutateur de transfert dans l'huile et d'un commutateur de transfert dans une ampoule sous vide



Formateur

Ingénieur avec une très grande expérience et connaissance des transformateurs.

Site de production et terrain.

NOMBREUSES ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LA FORMATION (TRANSFORMATEURS ET CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE).



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Transformateurs de distribution et de puissance

Fondamentaux, maintenance préventive et curative

Réf. C4312



Audience

Techniciens et responsables de conception, d'exploitation et de maintenance, ayant des bases en électricité et en électrotechnique.



Méthode

80% théorie / 20% étude de cas
Exposé magistral, vidéos



Capacité

4 à 12 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

2 jours, avec possibilité d'un jour supplémentaire sur site client avec mise à disposition d'une installation consignée.



Lieu

Aix-les-Bains ou site client intra



Objectifs

- Citer les principes fondamentaux de la conception du transformateur et son application dans les systèmes de production, de transmission, de distribution d'énergie et dans les applications industrielles.
- Spécifier, optimiser et exploiter les différents types de transformateurs.
- Assurer l'exploitation et la maintenance.
- Assurer un diagnostic de premier niveau sur incident.



Programme

Présentation des différents types de transformateurs

Les transformateurs cuirassés et les transformateurs à colonnes
Utilisation des transformateurs

Smart Grid et changement de tension en charge sur les transformateurs de distribution

Mécanisme de commande des changeurs de prises en charge

Les composants des transformateurs

Traversées
Vannes, conservateur
Transformateurs de courant
Armoire des auxiliaires
Les différentes réfrigérations
Type d'huiles
Plaques signalétiques et indice horaire
Plaques hydrauliques (si existant)

Protection des transformateurs / maintenances associées

Relais Buchholz, RS2001, DGPT2, DMCR,
clapet de retenue d'huile
Soupape de sécurité
Assécheur
Protection masse/cuve, protection différentielle
Parafoudre
Incendie/bac de rétention

Réglage de tension

Pourquoi régler la tension
Les changeurs de prises hors tension
Les changeurs de prises en charge à commutation dans l'huile
Les changeurs de prises en charge à commutation à ampoules sous vide

Contraintes d'exploitation

Surtensions (foudre, manœuvres d'exploitation...)
Surintensités (surcharges, court-circuit)
Harmoniques (à maintenir sur domaines spécifiques type ferroviaire)
"Boostage", bruit

E-monitoring

Qu'est-ce qu'on en attend ?
Quand ?
Pourquoi ?
Quel moyen ?

Etude de cas et exercices pratiques

Définir les bonnes actions de maintenance à prendre lors de l'exploitation des résultats issus des indicateurs majeurs
Définir un plan de suivi analytique optimisé pour un parc transformateur générique

Maintenance et conduite à tenir

Présentation normes
Politiques de maintenance :
- Maintenance préventive
- Maintenance curative
- Maintenance régleur
Prélèvement d'huile,
Contrôle de l'huile, analyse des gaz dissous dans l'huile
Les règles d'interprétations des analyses de fluide diélectrique (gaz dissous, méthanol, qualité du fluide...)
Traitement d'huile
Mesures électriques niv 1
Contrôles niv 2
Les outils complémentaires de diagnostic

Travaux pratiques sur transformateur (si sur site client)

Présentation in situ des composants Transformateurs et de l'environnement
Déroulement procédure de contrôle
Actions à mettre en place à la suite des contrôles



Formateur

Ingénieur avec une très grande expérience et connaissance des transformateurs, site de production et terrain.
Nombreuses années d'expérience dans la formation (transformateurs et changeurs de prise en charge).



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.

Changeurs de prise en charge : Exploitation et Maintenance

Réf. C4532



Audience

Techniciens d'exploitation et de maintenance ayant des bases électricité et en électrotechnique.



Méthode

30% théorie / 70% pratique
Exposé magistral, pratique en atelier sur du matériel de type C, D, M et V.



Capacité

4 à 8 stagiaires



Prérequis

Aucun



Durée

4 jours



Lieu

TIA, Aix-les-Bains



Objectifs

- Décrire et expliquer le principe de fonctionnement des changeurs de prises en charge
- Citer les différentes technologies de changeurs de prises en charge à commutation dans l'huile et à ampoule sous vide
- Différencier les avantages de la commutation à ampoule sous vide sur la commutation dans l'huile
- Démonter pour entretien des changeurs de prises en charge à commutation dans l'huile de type C, D, M et V



Programme

Théorie

- Rappel de la fonction du transformateur
- Fonction d'un changeur de prises en charge
- Principe de fonctionnement d'un sélecteur inverseur
- Séquence de commutation du commutateur de transfert
- Séquence de commutation du commutateur-sélecteur
- Les différentes technologies des changeurs de prise en charge :
 - Commutateur à rupture d'arc dans l'huile
 - Commutateur à rupture d'arc dans une ampoule sous vide
- Principe de fonctionnement des changeurs de prises type C, D, M et V avec schéma de commutation pour chacun des types
- Principe de fonctionnement des changeurs de prises à ampoules sous vide type VV et VR avec schéma de commutation pour chacun des types

Interchangeabilité :

- Principe de fonctionnement du changeur de prises à ampoule sous vide type VM dont le bloc insérable est totalement interchangeable avec celui du changeur de prises type M

Protection du changeur de prises en charge :

- Relais de protection : RS1000, RS2001
- Soupape de surpression
- Déshydratant avec gel de silice
- Filtre pour l'huile du bloc insérable et principe de fonctionnement

Maintenance :

- Durée de vie des pièces d'usure
- Périodicité de maintenance
- Opérations complémentaires
- Précautions à prendre avant de commencer

Pratique

- Présentation en atelier des types C, D, M et V :
 - Démonter les blocs insérables des 4 types de changeurs de prises
 - Examen des différentes parties : contacts, ressorts, résistances, contrôle et mesure des résistances de transition...
 - Examen du fonctionnement des contacts et des blocs insérables de types M et V au travers d'un cylindre en polycarbonate lors de changements de prises effectués par manivelle
 - Remontage complet des corps
- Présentation d'un bloc insérable d'un changeur de prises à ampoules sous vide :
 - - Identification des différentes parties présentées dans le cours théorique (ampoules sous vide, inverseurs, parafoudre...)
- Armoires de commandes :
 - Présentation des différents éléments
 - Composants à surveiller
 - Passage de position par manivelle
- Ecart entre la commande de l'armoire et le mouvement du changeur de prises :
 - Détermination de l'écart entre les deux déplacements
 - Correction de l'écart entre les deux déplacements
 - Vérification du résultat obtenu
- Protection du changeur de prises en charge :
 - Examen d'un RS1000 et utilisation des boutons test et examen interne
 - Examen d'un RS2001 et son fonctionnement, utilisation des boutons test et examen interne
- Examen final
- Évaluation de la session



Formateur

Ingénieur avec une très grande expérience et connaissance des transformateurs
Site de production et terrain.

NOMBREUSES ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LA FORMATION (TRANSFORMATEURS ET CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE).



Évaluation des acquis

En début de formation, les participants seront invités à exprimer leurs attentes afin de confirmer l'adéquation entre leurs connaissances, leurs objectifs individuels et ceux de la formation (grille de positionnement).

Ces attentes seront reprises lors d'un tour de table afin d'affiner, le cas échéant, le contenu et le déroulé de la formation.

L'évaluation des acquis et des compétences se fait via un QCM théorique et une grille de Travaux pratiques, si applicable.

En fin de formation, une évaluation à chaud devra être remplie par chacun des stagiaires. À l'issue de la session, une attestation de présence sera remise.