

# Système de surveillance d'état des PSEM

## BWatch3 Optimum

### Présentation et fonctionnement

Réf. K1001F



#### Audience

Ingénieurs, techniciens seniors et superviseurs concernés par l'exploitation, la maintenance et la mise en service des PSEM équipés de produits BWatch3.  
Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM



#### Prérequis

Aucun



#### Méthode

Théorie : 80% / Pratique : 20%  
Exposé magistral, description et utilisation des équipements



#### Durée

1 jour



#### Capacité

2 à 8 stagiaires



#### Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions du BWatch3 Optimum
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Analyser et interpréter les données de sortie du BWatch3 Optimum



## Programme

### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM

Les solutions apportées par le BWatch3 Optimum

### Le BWatch3 Optimum

Présentation générale des fonctions et de l'architecture du système de surveillance

Détails des mesures (pression, température, densité)

Détail des alarmes (seuils, alarmes avancées, liquéfaction, localisation d'arc interne)

Détail des communications numériques (modbus série, Bluetooth)

### Systèmes d'acquisition par fonction

Présentation, spécificités et localisation

Des transmetteurs de gaz

Du bus de terrain et de son architecture

Des boîtiers de distribution

Des unités d'acquisition modulaires

(Passerelles, CPU, modules E/S)

### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Présentation des interfaces

Description des LED principales

IHM embarquée (écran tactile)

Boîtier de test portable (Test Pad)

Détail des modes d'exploitation et de maintenance



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Système de surveillance d'état des PSEM

## BWatch3 Optimum

### Description et mise en service

Réf. K1029F



#### Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM. Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM



#### Prérequis

Aucun



#### Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques d'installation de capteurs, de leurs calibrages et de vérification d'alarmes



#### Durée

1,5 jours



#### Capacité

2 à 6 stagiaires



#### Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions du BWatch3 Optimum
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Connaître les procédures d'installation et de mise en service
- Analyser et interpréter les données de sortie du BWatch3 Optimum



## Programme

#### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM

Les solutions apportées par le BWatch3 Optimum

#### Le BWatch3 Optimum

Présentation générale et architecture du système de surveillance

Étude de l'architecture interne :

- Réseau de capteurs de gaz
- Unité d'Acquisition et de Traitement
- Interfaces Homme-Machine

Fondamentaux de la surveillance de gaz : équations d'état des gaz

#### Système d'acquisition par fonction

Étude détaillée de chaque fonction de surveillance

- Mesures : « Densité », Pression, Température
  - Alarmes : Seuils, Alarmes avancées, Liquéfaction, Localisation d'arc interne
- Communication numérique

#### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Identification des DEL principales  
Afficheur local (graphique, couleur et tactile)

Modes d'exploitation

Boîtier de test portable Bluetooth

Analyse des différents paramètres par fonction

### Étude in situ d'un BWatch3 Optimum associé à un PSEM

Utilisation de l'IHM locale et du « TestPad »  
Bluetooth  
Présentation des différents types de  
connexions  
Installation d'un capteur de gaz  
Calibrage des capteurs (capteur de  
référence)

Test des seuils de « densité »  
Test des alarmes de localisation d'arc  
interne  
Test des relais  
Test de la communication IEC61850  
Complément de remplissage  
Identification des versions logicielles  
installées



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Système de surveillance d'état des PSEM

## BWatch3 Optimum

### Dépannage et mise à jour

Réf. K1043F



#### Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM



#### Prérequis

Certifié à l'utilisation du BWatch3 Optimum – K1029F



#### Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques de diagnostic de pannes, réparation, études de cas, et mise à jour logicielle (limitations au personnel autre que GE Vernova)



#### Durée

1,5 jours



#### Capacité

2 à 6 stagiaires



#### Lieu

TIA



## Objectifs

- Analyser et interpréter les alarmes du BWatch3 Optimum
- Connaître les procédures de dépannage (diagnostic, maintenance, réparation)
- Mettre à jour la configuration du BWatch3 Optimum



## Programme

#### Introduction sur le dépannage du BWatch3 Optimum

Dépannage : temps de diagnostic, temps de réparation

Mises à jour : pourquoi ?

#### Le BWatch3 Optimum

Description des indicateurs de défauts de l'équipement du BWatch3 Optimum

Principes de dépannage (diagnostic, réparation du matériel)

Mise à jour de la configuration de BWatch3 Optimum

Evolutions matérielle et logicielle du BWatch3 Optimum - Modifications V9/V10

#### Interprétation des indicateurs de défauts avec diagnostic et remplacement (utilisation de l'IHM locale)

Défaillance d'un capteur

Défaillance de la chaîne de capteurs

Défaillance d'un module de l'Unité

d'Acquisition et de Traitement

Défaillance du module CPU

Défaillance de l'IHM locale

#### Paramétrage (configuration)

Correction des erreurs de paramétrage (procédure de mise à jour de la configuration)

#### Exercices de recherches de pannes d'un BWatch3 Optimum

Mise en situation



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

---

# Système de surveillance d'état des PSEM BWatch3 Optimum et BWatch3 System Présentation et fonctionnement

Réf. K1101F



## Audience

Ingénieurs, techniciens seniors et superviseurs concernés par l'exploitation, la maintenance et la mise en service des PSEM équipés de produits BWatch3.  
Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM



## Prérequis

Aucun



## Méthode

Théorie : 80% / Pratique : 20%  
Exposé magistral, description et utilisation des équipements



## Durée

1,5 jours (3 jours avec l'option)



## Capacité

2 à 8 stagiaires



## Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Analyser et interpréter les données de sortie du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System



## Programme

### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM  
Les solutions apportées par le BWatch3 Optimum et le BWatch3 System

### Le BWatch3 Optimum

Présentation générale des fonctions et de l'architecture du système de surveillance  
Détails des mesures (pression, température, densité)  
Détail des alarmes (seuils, alarmes avancées, liquéfaction, localisation d'arc interne)  
Détail des communications numériques (modbus série, Bluetooth)

### Systèmes d'acquisition par fonction

Présentation, spécificités et localisation  
Des transmetteurs de gaz  
Du bus de terrain et de son architecture  
Des boîtiers de distribution  
Des unités d'acquisition modulaires (Passerelles, CPU, modules E/S)

### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Présentation des interfaces  
Description des LED principales  
IHM embarquée (écran tactile)  
Boîtier de test portable (Test Pad)  
Détail des modes d'exploitation et de maintenance

### Le BWatch3 System

Présentation générale des fonctions et de l'architecture du système de surveillance  
Détails du réseau inter-travées (passerelles et switches Ethernet, fibres optiques, supervision)  
Détails de l'affichage et des enregistrements de la supervision (densités courantes et journalières, événements, graphiques)

Détail des alarmes (localisation d'arc interne dans le disjoncteur)  
Présentation des fonctions de surveillance de condition des disjoncteurs et des sectionneurs  
Détail des communications numériques (IEC61850, serveur web, générateur d'emails)

Remarque : le BWatch3 Optimum est la base du BWatch3 System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Optimum pour aborder le BWatch3 System



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.



# Système de surveillance d'état des PSEM BWatch3 Optimum et BWatch3 System Description et mise en service

Réf. K1129F



## Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM. Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM, connaissances de base de Microsoft Windows et de l'automatisme



## Prérequis

Aucun



## Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques d'installation de capteurs, de leurs calibrages, de vérification d'alarmes et d'enregistrement de courbes de référence



## Durée

2,5 jours (3 jours avec l'option)



## Capacité

2 à 6 stagiaires



## Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Connaître les procédures d'installation et de mise en service
- Analyser et interpréter les données de sortie du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System
- En option, les évolutions des versions matérielles/logicielles précédentes (en magenta)



## Programme

### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM  
Evolution logicielle et matérielle entre les versions précédentes et actuelles  
Les solutions apportées par le BWatch3 Optimum et le BWatch3 System

### Base du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System

Présentation générale et architecture du système de surveillance  
Étude de l'architecture interne :

- Réseau de capteurs de gaz
- Unité d'Acquisition et de Traitement
- Interfaces Homme-Machine
- **Spécificités anciennes versions (afficheur local, passerelle, réseau inter-travées)**

Fondamentaux de la surveillance de gaz : équations d'état des gaz

### Étude in situ d'un BWatch3 Optimum associé à un PSEM

Utilisation de l'IHM locale et du « TestPad » Bluetooth  
Présentation des différents types de connexions  
Installation d'un capteur de gaz  
Calibrage des capteurs (capteur de référence)  
Test des seuils de « densité »  
Test des alarmes de localisation d'arc interne  
Complément de remplissage  
Identification des versions logicielles installées

### Fonctions avancées du BWatch3 System

Architecture du système et son réseau  
Étude de l'architecture interne :

- Enregistrements : densités journalières, évènements
- Alarmes : localisation d'arc interne dans le disjoncteur, monitoring disjoncteur, sectionneurs et MALT
- Communication numérique : serveur IEC61850, générateur d'emails, webserver

### Système d'acquisition par fonction

Étude détaillée de chaque fonction de surveillance

- Mesures : « Densité », Pression, Température
- Alarmes : Seuils, Alarmes avancées, Liquéfaction, Localisation d'arc interne

Communication numérique

### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Identification des DEL principales  
Afficheur local actuel (graphique, couleur et tactile)  
Afficheur local ancien (textuel, monochrome)  
Modes d'exploitation  
Boîtier de test portable Bluetooth  
Analyse des différents paramètres par fonction

### IHM centrale (PC de supervision)

Modes d'exploitation : vues globales des données instantanées, des données enregistrées et des états du système

### Obsolescence des composants des anciennes versions

**Présentation de l'évolution des composants et des solutions de remplacement**

### Étude in situ d'un BWatch3 System associé à un PSEM

Mise en service/Réglage du monitoring disjoncteur  
Mise en service/Réglage du monitoring sectionneurs  
Identification des versions logicielles installées

*NB : La pratique se fera avec une accessibilité de l'équipement en toute sécurité et une disponibilité de la cellule en gaz mais sans haute tension (éléments consignés)*

Remarque : le BWatch3 Optimum est la base du BWatch3 System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Optimum pour aborder le BWatch3 System



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Système de surveillance d'état des PSEM BWatch3 Optimum et BWatch3 System Dépannage et mise à jour

Réf. K1143F



## Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM



## Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques de diagnostic de pannes, réparation, études de cas, et mise à jour logicielle (limitations au personnel autre que GE Vernova)



## Capacité

2 à 6 stagiaires



## Prérequis

Certifié à l'utilisation du BWatch3 Optimum et System – K1129F



## Durée

2,5 jours (3 jours avec l'option)



## Lieu

TIA



## Objectifs

- Analyser et interpréter les alarmes du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System
- Connaître les procédures de dépannage (diagnostic, maintenance, réparation)
- Mettre à jour la configuration du BWatch3 Optimum
- En option, les procédures des versions précédentes du matériel/logiciel (en magenta)



## Programme

### Introduction sur le dépannage du BWatch3 Optimum et du BWatch3 System

Dépannage : temps de diagnostic, temps de réparation  
Mises à jour : pourquoi ?

### Le BWatch3 Optimum

Description des indicateurs de défauts de l'équipement du BWatch3 Optimum  
Principes de dépannage (diagnostic, réparation du matériel)  
Mise à jour de la configuration de BWatch3 Optimum

Evolutions matérielle et logicielle du BWatch3 Optimum - Modifications V8/V9/V10

### Interprétation des indicateurs de défauts avec diagnostic et remplacement (utilisation de l'IHM locale)

Défaillance d'un capteur  
Défaillance de la chaîne de capteurs  
Défaillance d'un module de l'Unité d'Acquisition et de Traitement  
Défaillance du module CPU  
Défaillance de l'IHM locale

### Paramétrage (configuration)

Correction des erreurs de paramétrage (procédure de mise à jour de la configuration)

### Exercices de recherches de pannes d'un BWatch3 Optimum

Mise en situation

### **Le BWatch3 System**

Description des indicateurs de défauts de l'équipement du BWatch3 System  
Principes de dépannage (diagnostic, réparation du matériel)  
Mise à jour de la configuration de BWatch3 System par le personnel GE Vernova  
**Evolutions matérielle et logicielle du BWatch3 System - Modifications V8/V9/V10**

### **Interprétation des indicateurs de défauts avec diagnostic et remplacement (utilisation de l'IHM centrale – PC de supervision)**

Défaillance d'un module de l'Unité d'Acquisition et de Traitement  
Défaillance du module CPU

Défaillance des IWatch et CoilWatch  
Défaillance de capteur de position du disjoncteur  
Défaillance du CPL35 (capteur de courant des moteurs de commandes sectionneurs)  
Défaillance de l'IHM centrale, des switches intelligents, du réseau

### **Paramétrage (configuration)**

Gestion de la configuration du système par GE Vernova (principe de mise à jour de la configuration)

### **Exercices de recherches de pannes d'un BWatch3 System**

Mise en situation

Remarque : le BWatch3 Optimum est la base du BWatch3 System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Optimum pour aborder le BWatch3 System



## **Formateur**

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Système de surveillance d'état des PSEM BWatch3 Axioline Optimum et System Présentation et fonctionnement

Réf. K1301F



## Audience

Ingénieurs, techniciens seniors et superviseurs concernés par l'exploitation, la maintenance et la mise en service des PSEM équipés de produits BWatch3 Axioline. Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM



## Prérequis

Aucun



## Méthode

Théorie : 80% / Pratique : 20%  
Exposé magistral, description et utilisation des équipements



## Durée

1,5 jours (3 jours avec l'option)



## Capacité

2 à 8 stagiaires



## Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions du BWatch3 Axioline Optimum et du BWatch3 Axioline System
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Analyser et interpréter les données de sortie des BWatch3 Axioline Optimum System



## Programme

### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM  
Les solutions apportées par le BWatch3 Axioline Optimum et le BWatch3 Axioline System

### Le BWatch3 Axioline Optimum

Présentation générale des fonctions et de l'architecture du système de surveillance  
Détails des mesures (pression, température, densité)  
Détail des alarmes (seuils, alarmes avancées, liquéfaction, localisation d'arc interne)  
Détail des communications numériques (modbus série, IEC61850 et Bluetooth)

### Systèmes d'acquisition par fonction

Présentation, spécificités et localisation  
Des transmetteurs de gaz  
Du bus de terrain et de son architecture  
Des boîtiers de distribution  
Des unités d'acquisition modulaires (Passerelles, CPU, modules E/S)

### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Présentation des interfaces  
Description des LED principales  
IHM embarquée (écran tactile)  
Boîtier de test portable (Test Pad)  
Détail des modes d'exploitation et de maintenance

### **Le BWatch3 Axioline System**

Présentation générale des fonctions et de l'architecture du système de surveillance  
Détails du réseau inter-travées (passerelles et switches Ethernet, fibres optiques, supervision)  
Détails de l'affichage et des enregistrements de la supervision (densités courantes et journalières, événements, graphiques)

Détail des alarmes (localisation d'arc interne dans le disjoncteur)  
Présentation des fonctions de surveillance de condition des disjoncteurs et des sectionneurs  
Détail des communications numériques (IEC61850, serveur web, générateur d'emails)

Remarque : le BWatch3 Axioline Optimum est la base du BWatch3 Axioline System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Axioline Optimum pour aborder le BWatch3 Axioline System



## **Conditions de pratique**

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## **Formateur**

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Description et mise en service du système de surveillance d'état des PSEM – BWatch3 Axioline Optimum et System

Réf. K1329F



## Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM. Bases d'électricité et de mécanique, expérience des PSEM, connaissances de base de Microsoft Windows et de l'automatisme



## Prérequis

Aucun



## Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques d'installation de capteurs, de leurs calibrages, de vérification d'alarmes et d'enregistrement de courbes de référence



## Durée

2,5 jours (3 jours avec l'option)



## Capacité

2 à 6 stagiaires



## Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Interpréter les fonctions des BWatch3 Axioline Optimum et System
- Connaître l'architecture générale des appareils
- Connaître les procédures d'installation et de mise en service
- Analyser et interpréter les données de sortie des BWatch3 Axioline Optimum et System • Connaître les évolutions des versions matérielles/logicielles Inline (option en magenta)





## Programme

### Introduction sur la surveillance des PSEM

Historique sur la surveillance d'état des PSEM  
Evolution logicielle et matérielle entre les versions précédentes et actuelles  
Les solutions apportées par les BWatch3 Axioline Optimum et System

### Base des BWatch3 Axioline Optimum et System

Présentation générale et architecture du système de surveillance  
Étude de l'architecture interne :

- Réseau de capteurs de gaz
- Unité d'Acquisition et de Traitement
- Interfaces Homme-Machine
- **Spécificités anciennes versions (afficheur local, passerelle, réseau inter-travées)**

Fondamentaux de la surveillance de gaz : équations d'état des gaz

### Système d'acquisition par fonction

Étude détaillée de chaque fonction de surveillance

- Mesures : « Densité », Pression, Température
- Alarmes : Seuils, Alarmes avancées, Liquéfaction, Localisation d'arc interne

Communication numérique

### Voyants et IHM locale (interface homme machine)

Identification des DEL principales  
Afficheur local actuel (graphique, couleur et tactile)  
Afficheur local ancien (textuel, monochrome)  
Modes d'exploitation  
Boîtier de test portable Bluetooth  
Analyse des différents paramètres par fonction

### Étude in situ d'un BWatch3 Axioline Optimum associé à un PSEM

Utilisation de l'IHM locale et du « TestPad »  
Bluetooth

Présentation des différents types de connexions  
Installation d'un capteur de gaz  
Calibrage des capteurs (capteur de référence)  
Test des seuils de « densité »  
Test des alarmes de localisation d'arc interne  
Complément de remplissage  
Identification des versions logicielles installées

### Fonctions avancées du BWatch3 Axioline System

Architecture du système et son réseau  
Étude de l'architecture interne :

- Enregistrements : densités journalières, événements
- Alarmes : localisation d'arc interne dans le disjoncteur, monitoring disjoncteur, sectionneurs et MALT
- Communication numérique : serveur IEC61850, générateur d'emails, webserver

### IHM centrale (PC de supervision)

Modes d'exploitation : vues globales des données instantanées, des données enregistrées et des états du système

### Obsolescence des composants des anciennes versions

Présentation de l'évolution des composants et des solutions de remplacement

### Étude in situ d'un BWatch3 Axioline System associé à un PSEM

Mise en service/Réglage du monitoring disjoncteur  
Mise en service/Réglage du monitoring sectionneurs  
Identification des versions logicielles installées

Remarque : le BWatch3 Axioline Optimum est la base du BWatch3 Axioline System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Axioline Optimum pour aborder le BWatch3 Axioline System



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques



## 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.

# Dépannage et mise à jour de la configuration du système de surveillance d'état des PSEM

## BWatch3 Axioline Optimum et System

Réf. K1343F



### Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM

### Méthode

Théorie : 50% / Pratique : 50%  
Exposé magistral, exercices pratiques de diagnostic de pannes, réparations et études de cas (limitations au personnel autre que GE Vernova)



### Prérequis

Certifié BWatch3 Axioline Optimum et System – K1329F



### Capacité

2 à 6 stagiaires



### Durée

2,5 jours (3 jours avec l'option)



### Lieu

TIA



## Objectifs

- Analyser et interpréter les alarmes des BWatch3 Axioline Optimum et System
- Connaître les procédures de dépannage (diagnostic, maintenance, réparation)
- Mettre à jour la configuration du BWatch3 Axioline Optimum
- Connaître les procédures des versions matérielles précédentes (option en magenta)



## Programme

### Introduction sur le dépannage des BWatch3 Axioline Optimum et System

Dépannage : temps de diagnostic, temps de réparation

Mises à jour : pourquoi ?

### Le BWatch3 Axioline Optimum

Description des indicateurs de défauts de l'équipement du BWatch3 Axioline Optimum

Principes de dépannage (diagnostic, réparation du matériel)

Mise à jour de la configuration de BWatch3 Axioline Optimum

Evolutions matérielle et logicielle du BWatch3 Axioline Optimum - Modifications V8/V9/V10 Inline

### Interprétation des indicateurs de défauts avec diagnostic et remplacement (utilisation de l'IHM locale)

Défaillance d'un capteur

Défaillance de la chaîne de capteurs

Défaillance d'un module de l'Unité

d'Acquisition et de Traitement

Défaillance du module CPU

Défaillance de l'IHM locale

### Paramétrage (configuration)

Correction des erreurs de paramétrage (procédure de mise à jour de la configuration)

### Exercices de recherches de pannes d'un BWatch3 Axioline Optimum

Mise en situation

### **Le BWatch3 Axioline System**

Description des indicateurs de défauts de l'équipement du BWatch3 Axioline System  
Principes de dépannage (diagnostic, réparation du matériel)  
Mise à jour de la configuration de BWatch3 Axioline System par GE Vernova  
Evolutions matérielle et logicielle du BWatch3 Axioline System - Modifications V8/V9/V10 Inline

### **Interprétation des indicateurs de défauts avec diagnostic et remplacement (utilisation de l'IHM centrale – PC de supervision)**

Défaillance d'un module de l'Unité d'Acquisition et de Traitement  
Défaillance du module CPU

Défaillance des IWatch et CoilWatch  
Défaillance de capteur de position du disjoncteur  
Défaillance du CPL35 (capteur de courant des moteurs de commandes sectionneurs)  
Défaillance de l'IHM centrale, des switches intelligents, du réseau

### **Paramétrage (configuration)**

Gestion de la configuration du système par GE Vernova (principe de mise à jour de la configuration)

### **Exercices de recherches de pannes d'un BWatch3 System**

Mise en situation

Remarque : le BWatch3 Axioline Optimum est la base du BWatch3 Axioline System. Il est nécessaire de traiter le BWatch3 Axioline Optimum pour aborder le BWatch3 Axioline System



## **Formateur**

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

# Système de surveillance d'état des PSEM

## PDwatch Online

### Présentation et fonctionnement

Réf. K2101F



#### Audience

Ingénieurs et techniciens concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM équipés de produits PDwatch Online



#### Prérequis

Aucun



#### Méthode

Théorie : 80% / Pratique : 20%  
Exposé magistral, description et utilisation des équipements



#### Durée

1,5 jours



#### Capacité

2 à 8 stagiaires



#### Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Comprendre les décharges partielles lors de toute opération de PSEM
- Connaître la méthode de détection continue des décharges partielles par la méthode UHF
- Savoir utiliser le système PDwatch On-line
- Utiliser les logiciels dédiés PDwatch en condition normale sur un PSEM réel



## Programme

### Décharges partielles dans les PSEM

Défauts d'isolement dans un PSEM  
Les différents types de défauts d'isolement  
Phénomènes physiques et chimiques dus aux décharges partielles  
Les ondes électromagnétiques propagées dans les PSEM

### Moyens de détection

Méthode conventionnelle  
Méthode UHF  
Application des deux méthodes  
Utilisations des coupleurs UHF  
Vérification de la sensibilité des capteurs (méthode CIGRE)  
Methodologie et classification des signaux

### Principes d'acquisition

Technologies d'acquisition des signaux UHF  
Discrimination du bruit

### Description du PDwatch Online

Matériel et architecture  
Synchronisation par TT (inductif), coupleur (capacitif), PDTimer et PDSync  
Fonctionnalités du PDwatch  
Configuration des événements et des alarmes

### Etude in situ - fonctionnement de l'utilisation du PDwatch On-Line

Interface Homme-Machine

- Vue synoptique
- Vue des capteurs et des modules
- Vue des capteurs proches et liés
  - Tendances et instantanés
  - Signaux d'événements
- Vue du journal des événements
- Rapport mensuel

Mode automatique/mode manuel

- Acquisition du spectre (fréquentiel)
- Acquisition de DP résolue en phase (temporel)

#### Génération d'alarme de DP

- Signaux de DP
- Bruits externes sans capteur externe
- Bruits externes avec capteur externe
- Signaux de DP et bruits externes

#### Génération d'alarmes d'autocontrôle

- Alarme de capteur
- Alarme IED
- Alarme Synchro
- Alarme SCADA

Détail des alarmes (localisation d'arc interne dans le disjoncteur)

Présentation des fonctions de surveillance de condition des disjoncteurs et des sectionneurs

Détail des communications numériques (IEC61850, serveur web, générateur d'emails)



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté

Grande expertise dans le développement des produits numériques

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.

# Système de surveillance d'état des PSEM

## PDwatch Online

### Installation et Mise en service

Réf. K2129F



#### Audience

Ingénieurs et techniciens supérieurs impliqués dans la supervision et la mise en service de sous-stations GIS et d'équipements auxiliaires, maîtrisant les bases de l'électricité, des réseaux, des décharges partielles et des GIS



#### Prérequis

Présentation et fonctionnement du système de surveillance en ligne PDwatch pour PSEM (réf. K2101F)



#### Méthode

Théorie : 40% / Pratique : 60%  
Présentation du système, utilisation des outils, description du processus, réglage du logiciel et tests



#### Durée

2 jours



#### Capacité

2 à 6 stagiaires



#### Lieu

TIA



## Objectifs

- Savoir utiliser le dispositif PDwatch On-line
- Connaître le rôle de chaque composant du système
- Savoir vérifier l'assemblage et le câblage du système
- Savoir effectuer la mise en service selon la procédure SAT
- Appliquer les règles de sécurité



## Programme

#### Rappel des principes de détection des décharges partielles

Décharges partielles dans les PSEM  
Moyens de détection  
Principes d'acquisition

#### Description de PDwatch (logiciel)

Fonctions PDWatch  
Versions du logiciel PDWatch Online  
PDWatch Manager  
Outils logiciels  
Réseau système  
Cybersécurité

#### Description de PDwatch (matériel)

Architecture du système  
Description des composants

Tension de référence (conditions normales, HT, mode dégradé)  
Commutation en fonctionnement  
Alarmes câblées

#### Pré-mise en service

Procédures d'assemblage  
Procédures de câblage  
Tests des câbles coaxiaux

#### Mise en service et SAT

Vérification de la BT  
Tests fonctionnels  
Mode mise en service  
Définition des bandes d'exclusion  
Tests de sensibilité  
Réglage des seuils

## **Communication IEC61850 et cybersécurité**

Tests de communication IEC61850

Présentation des mesures de cybersécurité



### **Formateur**

Formateur expérimenté

Grande expertise dans le développement des produits numériques

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.

---



# CBWatch3 – Présentation et fonctionnement

Réf. K4001



## Audience

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



## Prérequis

Aucun



## Méthode

50% théorie / 50% démonstration  
Exposé magistral, présentation du produit



## Durée

1 jour



## Capacité

2 à 6 stagiaires



## Lieu

TIA Aix les Bains



## Objectifs

- Décrire les règles de sécurité relatives à l'utilisation du CBWatch3 / disjoncteur
- Décrire les principes du CBWatch3.
- Communiquer avec le CBWatch3 (connexion et IHM)



## Programme

### Généralités

Pourquoi surveiller les disjoncteurs ?

### Historique de la surveillance disjoncteur

La surveillance du SF<sub>6</sub> dans les disjoncteurs

La mesure des durées de fonctionnement disjoncteur

La mesure de la vitesse disjoncteur

La mesure de la limite d'usure électrique

Modèle CBW2

### Présentation du CBWatch3

### Localisation du CBWatch3

### Présentation des modules du CBWatch3

### Se connecter via l'interface HMI

Prérequis et configuration

Accéder à l'interface HMI

Les indexes de santé

Mesures de gaz (tendance)

Opérations de manœuvre

La gestion des capteurs

Les alarmes

### Caractéristiques du CBW3

Surveillance de la température

Principe et câblage

La surveillance du gaz

Surveillance en G3

Le capteur et son installation

La densité et ses seuils

Câblage

Santé opérationnelle

Principes ouverture/fermeture

Ajout d'un capteur rotatif et son câblage

Limite de l'usure électrique opérationnelle

Principe et câblage

Intégrité du circuit de contrôle

Principe et câblage

Convertisseur en CC

Surveillance du courant bobine

Surveillance de l'énergie emmagasinée

Principe

Mesure du temps de réarmement moteur

Mesure courant moteur CA et CC

Fonctions additionnelles

Les graphiques

Les données

Les réglages (capteurs etc...)



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement – un disjoncteur hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Spécialiste des produits numériques



## 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.

# CBWatch3 – Utilisation et Mise en service

Réf. K4029



## Audience

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



## Prérequis

Aucun



## Méthode

50% théorie / 50% travaux pratiques  
Exposé magistral, exercices pratiques d'installation de capteurs, de vérification d'alarmes et d'enregistrement de courbes de manœuvres



## Durée

2 jours



## Capacité

2 à 6 stagiaires



## Lieu

TIA Aix les Bains / Site client



## Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité relatives à l'utilisation du CBWatch3 / disjoncteur
- Décrire les principes du CBWatch3.
- Communiquer avec le CBWatch3 (connexion et IHM)
- Analyser les résultats à l'aide du serveur web intégré.
- Appliquer la procédure de mise en service



## Programme

### Généralités

Pourquoi surveiller les disjoncteurs ?

### Historique de la surveillance disjoncteur

La surveillance du SF<sub>6</sub> dans les disjoncteurs

La mesure des durées de fonctionnement disjoncteur

La mesure de la vitesse disjoncteur

La mesure de la limite d'usure électrique

Modèle CBW2

### Présentation du CBWatch3

### Localisation du CBWatch3

### Présentation des modules du CBWatch3

### Caractéristiques du CBW3

Surveillance de la température

Principe et câblage

La surveillance du gaz

Surveillance en G3

Le capteur et son installation

La densité et ses seuils

Câblage

Santé opérationnelle

Principes ouverture/fermeture

Ajout d'un capteur rotatif et son câblage

Limite de l'usure électrique opérationnelle

Principe et câblage

Intégrité du circuit de contrôle

Principe et câblage

Convertisseur en CC

Surveillance du courant bobine

Surveillance de l'énergie emmagasinée

Principe

Mesure du temps de réarmement moteur

Mesure courant moteur CA et CC

Fonctions additionnelles

### Se connecter via l'interface HMI

Prérequis et configuration  
Accéder à l'interface HMI  
Les indexes de santé  
Mesures de gaz (tendance)  
Opérations de manœuvre  
La gestion des capteurs  
Les alarmes

Les graphiques  
Les données  
Les réglages (capteurs etc...)

### Mise en service

Documentation requise  
Suivre pas à pas les étapes de la mise en service (démonstration)



## Conditions de pratique

- Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement – un disjoncteur hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.
- Sur site : le client doit mettre à disposition un disjoncteur référencé hors tension avec gaz équipé du CBW3 pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté  
Spécialiste des produits numériques



## 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.

# RPH3 – Présentation, opérations et interprétation des résultats

Réf. K3001



## Audience

Ingénieurs et techniciens senior impliqués dans les opérations et maintenance de postes HT > 50 kV ayant des bases en électrotechnique et mécanique



## Prérequis

Aucun



## Méthode

Théorie : 60% / Pratique : 40%  
Supports GE – Notice produit



## Durée

1,5 jours



## Capacité

6 stagiaires



## Lieu

TIA Aix-Les-Bains



## Objectifs

- Énumérer les règles de sécurité
- Décrire les phénomènes électriques lors des opérations de commutation
- Décrire les fonctionnalités du RPH3 et l'utiliser
- Analyser les résultats via l'HMI (visualiseur RPH3)



## Programme

### Présentation de la session

Accueil des participants et bienvenue  
Confirmation des attentes

### Phénomènes électriques liés aux manœuvres du disjoncteur

Présentation d'une chambre de coupure  
Étude du phénomène électrique lié à la commutation

étude de cas particuliers :

- opération d'ouverture d'une réactance
- fermeture sur batterie de condensateurs
- fermeture d'un transformateur de décharge
- commutation de lignes

### Présentation du RPH3

Fonctionnement du relais  
Définitions de la synchronisation  
Fonctions de compensation  
Paramètres de Configuration  
Mise en service

### RPH3 : Se connecter avec Interface Homme Machine (IHM)

Prérequis pour l'installation/la configuration  
Comment se connecter au IHM

### Études In situ des opérations de synchronisation

Synchronisation sur simulateur disjoncteur

- Sur une batterie de condensateurs
- Sur une réactance
- Sur un transformateur

Enregistrement et analyse des résultats

### Évaluation de la session

Questions/Réponses avec le formateur  
Compléter la documentation de formation



## 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.

---

# Appareil de manœuvre contrôlée de disjoncteur CSD100

## Présentation et fonctionnement

Réf. K3101F



### Audience

Clients, Managers, Ingénieurs et Techniciens nécessitant la connaissance de l'appareil de manœuvre contrôlée de disjoncteur CSD100



### Prérequis

Aucun



### Méthode

80% théorie, 20% pratique  
Diaporama, utilisation de l'IHM du CSD100, exemples d'enregistrements



### Durée

1 jour



### Capacité

2 à 6 stagiaires



### Lieu

TIA/site



## Objectifs

- Comprendre l'objectif du CSD100 et pour cela :
  - Comprendre les phénomènes électriques impliqués dans la commutation des disjoncteurs
  - Comprendre les principes de la commutation de disjoncteurs contrôlés
  - Comprendre les applications des réactances shunt, des bancs de capacités, des transformateurs de puissance et des câbles et lignes HT
  - Les contraintes des spécifications de configuration
  - Les contraintes du processus de mise en service (vérification du câblage, tests hors tension, tests sous tension)
- Connaître la gestion des données (mesure, état, surveillance, affichage, stockage, communication)
- Connaître la fonction de changement de programme automatique (MLS)



## Programme

### Introduction

Réseaux HT et facteur de puissance  
Appareils à puissance réactive  
Effets de la commutation sur le réseau  
Moyens d'atténuation

### Principe de la commutation contrôlée

Principe de synchronisation : retard, temps de traitement, temps cible  
Calcul du temps de manœuvre du disjoncteur  
Calcul du temps de pré-arc ou du temps d'arc

Cas d'applications (Réactances shunt, Bancs de Capacités, Transformateurs de puissance et Câbles et lignes HT)

### Description matérielle

Caractéristiques générales  
Dimensions, montage,  
Câblage des entrées/sorties  
Description générale de l'IHM (web server)  
Description générale du lecteur d'archives

### Exigences de configuration

Spécifications du réseau (cas d'utilisation, système neutre, exigences minimales)  
Cahier des charges  
Spécifications BT (alimentation, protections, schémas BT, etc.), capteurs en option  
Réseau Ethernet, protocoles de communication, cybersécurité

### Description générale de la mise en service du CSD100

1) Pré-mise en service :  
Contrôle des connexions CSD100 hors tension

2) Mise en service hors tension :  
Contrôle des connexions CSD100 sous tension  
Mesures de temps disjoncteur  
Tests de commutation hors tension (Dry tests)  
Intégration dans l'architecture réseau client (adresse IP, RBAC, IEC61850, etc.)  
3) Mise en service sous tension :  
Tests de commutation sous tension (Live tests)  
Réalisation des rapports et traçabilité



## Conditions pratiques

Au TIA : un appareil similaire à votre propre équipement - une travée en conditions hors tension avec du gaz - sera mis à votre disposition pour les travaux pratiques.  
Sur site : le client doit mettre à disposition une travée du PSEM référencé hors tension avec du gaz pour les travaux pratiques avec les outils nécessaires. Et assurer la sécurité de l'accès au site et à l'équipement.



## Formateur

Formateur expérimenté, spécialiste des postes AIS, GIS et des produits numériques associés.



## Évaluation des acquis

Les participants seront invités en début de formation à exprimer leurs attentes afin de valider l'adéquation entre les objectifs individuels et de formation.  
Une attestation de suivi de la formation est remise aux stagiaires en fin de stage.

---



# Système PDwatch Portable pour l'inspection non intrusive des Postes Sous Enveloppe Métallique

## Description du produit

Réf. K5301F



### Audience

Superviseurs, ingénieurs et techniciens supérieurs concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM. Notions de base en électricité et mécanique, expérience des PSEM.



### Prérequis

Aucun



### Méthode

80% théorie (exposé magistral), 20% pratique (présentation du matériel)



### Durée

1 jour



### Capacité

2 à 8 stagiaires



### Lieu

TIA/Site



## Objectifs

- Décrire et reconnaître les types de décharges partielles dans les PSEM
- Décrire les méthodes conventionnelle et UHF et savoir pourquoi elles sont utilisées
- Détailler les caractéristiques du PDwatch Portable
- Décrire le principe d'installation du PDwatch Portable
- Décrire les fonctions générales d'acquisition et d'analyse des logiciels embarqués



## Programme

### Les décharges partielles, qu'est-ce que c'est ?

Défauts d'isolation dans le PSEM  
Différents types de défauts d'isolation  
Phénomènes physiques et chimiques dus à des décharges partielles  
Ondes électromagnétiques propagées dans le PSEM

### Moyens de détection

Méthode conventionnelle  
Méthode UHF  
Procédure de vérification de la sensibilité des capteurs (CIGRE)  
Coupleurs UHF  
Discrimination du bruit  
Methodologie d'analyse

### Description du PDwatch Portable

Matériel et architecture  
Caractéristiques du PDwatch Portable

### Outils logiciels du PDwatch Portable

Introduction au logiciel d'acquisition  
PDwatch Acquisition  
Introduction au logiciel d'analyse PDwatch Manager

### Moyens d'analyse

Classification des signaux par types de défauts d'isolation électrique



## Formateur

Formateur expérimenté  
Grande expertise dans le développement des produits numériques  
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.

---

# Système PDwatch Portable pour l'inspection non intrusive des Postes Sous Enveloppe Métallique

## Montage et mise en service

Réf. K5329F



### Audience

Superviseurs, ingénieurs et techniciens supérieurs concernés par l'exploitation et la maintenance des PSEM. Notions de base en électricité et mécanique, expérience des PSEM, connaissances de base de Microsoft Windows et de l'automatisme.



### Prérequis

Aucun



### Méthode

50% théorie (exposé magistral), 50% pratique (démonstration, installation du matériel, utilisation des outils numériques)



### Lieu

TIA/Site\*

\*Conditions : disponibilité de PDWatch Portable à connecter à une travée



### Capacité

2 à 6 stagiaires



### Durée

2 jours



## Objectifs

- Décrire et reconnaître les types de décharges partielles dans les PSEM
- Distinguer et décrire les méthodes conventionnelle et UHF et à quelle fin
- Distinguer la détection périodique et permanente des décharges partielles par la méthode UHF
- Décrire et installer le matériel du PDwatch Portable
- Utiliser les fonctions générales d'acquisition et d'analyse des logiciels embarqués
- Effectuer le contrôle de sensibilité par la méthode CIGRE
- Appliquer les règles de sécurité



## Programme

### Les décharges partielles, qu'est-ce que c'est ?

Défauts d'isolation dans le PSEM  
Différents types de défauts d'isolation  
Phénomènes physiques et chimiques dus à des décharges partielles  
Ondes électromagnétiques propagées dans le PSEM

### Moyens de détection

Méthode conventionnelle  
Méthode UHF  
Procédure de vérification de la sensibilité des capteurs (CIGRE)  
Coupleurs UHF

Coupleurs utilisés comme détecteurs de tension capacitifs  
Solutions de synchronisation - par TT (inductive) ou coupleur (capacitive)  
Discrimination du bruit  
Méthodologie d'analyse

### Description du PDwatch Portable

Matériel et architecture  
Fonctionnalités du PDwatch Portable  
Présentation du logiciel PDwatch Acquisition

### Moyens d'analyse

Présentation du logiciel PDwatch Manager  
Classification des signaux par types de défauts d'isolation électrique

### Étude in situ – Utilisation du PDWatch Portable\*

Présentation et synchronisation sur une un PSEM grandeur nature

Mise en service du PDWatch portable

Simulations/dépannage :

- Erreurs de communication
- Erreur d'état du capteur
- Reconnaissance de la DP

- Enregistrement de données au format CIGRE
- Enregistrement de données graphiques
- Gestion des données

Utilisation du logiciel PDwatch Manager

- Présentation générale
- Utilisation étape par étape
- Génération de rapports

### Outils logiciels du PDwatch Portable

Information sécurité

Utilisation du logiciel PDwatch Acquisition

- Présentation générale
- Utilisation étape par étape

### Mise en service du PSEM

Contrôle de la sensibilité des coupleurs par la méthode CIGRE



## Formateur

Formateur expérimenté

Grande expertise dans le développement des produits numériques

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.