

# MACHINES TOURNANTES

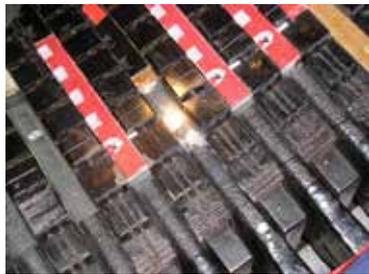


Les services d'évaluation des machines tournantes de Doble Power Services fournissent une base solide d'informations permettant de définir ou d'adapter un programme de maintenance efficace basé sur les conditions d'exploitation et sur les recommandations normatives. La date précise de défaillance d'un équipement reste imprévisible mais une bonne estimation et gestion du risque permet de garantir une sécurité de production.

La méthode Doble d'évaluation d'état des turbo-alternateurs, alternateurs hydrauliques, moteurs et autres types de machines tournantes suit un processus identique aux autres équipements électriques, fondé sur des données probantes. Les services d'évaluation sont réalisés par des Ingénieurs, Techniciens et Analystes Doble expérimentés en utilisant des logiciels et méthodes propriétaires pour établir l'état de santé de ces actifs.

#### Avantages typiques:

- Conseils impartiaux
- Recommandations de stratégies de maintenance basées sur l'évaluation
- Permet à des budgets de maintenance limités de cibler des actifs critiques et/ou problématiques'
- Fourni des informations pertinentes permettant d'évaluer et d'améliorer l'efficacité d'un programme de maintenance



## TESTS EN SERVICE

### Mesures en service des Décharges Partielles des Enroulements Statoriques

#### Système de Surveillance en ligne PD-Guard

Doble offre une solution complète pour la surveillance en continue des décharges partielles sur les machines tournantes. Cette solution inclut l'instrument Doble PD-Guard, les coupleurs capacitifs, le capteur de rejetion de bruit et toutes les connectiques nécessaires. Doble propose des solutions de mise en service, de formation et de diagnostic sur site.

#### Mesures en service des Décharges Partielles avec le PD-Smart

Grâce au Doble PD-Smart, Doble Power Services peut effectuer des mesures ponctuelles en service des décharges partielles et un suivi renforcé des machines tournantes.

Doble utilise des coupleurs capacitifs de 2nF ce qui assure un excellent niveau de détection sur toute la gamme de fréquence. Grâce à un adaptateur, Doble peut aussi s'interfacer avec des coupleurs existants.

L'association de plusieurs PD-Smart permet d'effectuer des mesures multicanaux synchrones. L'analyse statistique avancée par l'utilisation du couplage croisé en étoile permet la réjection des interférences et l'identification distinct des caractéristiques des décharges partielles.

#### Surveillance des Interférences Electromagnétiques (EMI)

Non-intrusive, la surveillance en service des interférences électromagnétiques permet de détecter des défauts sur une gamme beaucoup plus large de systèmes électriques et mécaniques (alternateurs, moteurs, transformateurs, jeux de barre, câbles, appareillages...) que des mesures de décharges partielles seules sur les enroulements statoriques.

Les données de tendance ne sont pas requises et des recommandations de maintenance peuvent être établies dès les premières mesures. Le Diagnostic EMI a déjà fait ses preuves avec plus de 8000 mesures sur site sur plus de 500 conceptions différentes et 70 types de défauts identifiés et vérifiés.



## TESTS HORS SERVICE

### Résistance d'Isolément CC et Indice de Polarisation

La mesure de résistance d'isolément et d'indice de polarisation permet de s'assurer du faible niveau d'humidité et de pollution de la machine. Cette mesure est primordiale avant toute injection haute tension CA et avant une phase de redémarrage suite à un arrêt prolongé pour maintenance ou non exploitation.

### Facteur de Puissance CA et Capacité

Le facteur de dissipation ( $\tan\delta$ ) représente la qualité d'imprégnation et de polymérisation de la résine, la qualité de contact de la surface conductrice avec le circuit magnétique, ainsi que l'état de contamination et d'humidité présents dans le système d'isolation. Lorsque la tension augmente, des décharges partielles peuvent apparaître. Ces pertes par ionisation font augmenter la valeur de l'angle de perte.

### Décharges Partielles CA

Les caractéristiques des décharges partielles permettent d'identifier les différents types de défauts sur les enroulements statoriques. Les zones de décharges peuvent être identifiées à l'aide d'une sonde à ultrasons, un capteur TEV ou une caméra UV lorsque les enroulements sont excités.

### Sonde de Flux Entrefers

La mesure du flux généré par le rotor dans l'entrefer permet la détection de spires en court-circuit dans le rotor. Doble peut effectuer cette mesure et analyser les résultats en service sur un alternateur en charge.

### Rotor RSO, Intégrité du Rotor

La méthode RSO (Repetitive Surge

Oscillograph) est un test très sensible qui permet de détecter des spires en court-circuit et des défauts d'isolément à la terre des pôles du rotor.

## TESTS ELCID

Le test de fer du circuit magnétique et l'essai ELCID (Electromagnetic Core Imperfection Detector) permettent de détecter et localiser les défauts d'isolément du circuit magnétique. Une isolation défectueuse entre tôles engendrera la circulation de courants de Foucault qui créeront un point d'échauffement. La méthode ELCID présente l'avantage de travailler à faible énergie contrairement à la méthode full flux. Double privilégie la méthode ELCID.

### Test AVR (Régulation)

Les systèmes de régulation sont testés hors charge avec une injection triphasée comportant une séquence CC. Des tests de charges sont réalisés lors de la remise en service de l'unité.



### Test de l'instrumentation

Contrôle de la continuité, de l'isolation, et de la précision des thermocouples placés dans les enroulements statoriques.

### Surveillance en Ligne

De nombreux alternateurs disposent d'un système de surveillance contre les surchauffes. Doble a la capacité de vérifier périodiquement le bon fonctionnement de ce système.

## TESTS MOTEUR

### Vibrations

La mesure vibratoire permet lors d'une visite de routine en service, de détecter une



défaillance électromécanique.

## Analyse de la signature du courant moteur (MCSA)

L'analyse de la signature du courant électrique du moteur permet de détecter un signal électrique contenant des composantes de courant qui sont des sous-produits directs de composantes de flux rotatifs uniques.

Un fonctionnement anormal modifie le contenu harmonique du courant d'alimentation moteur.

### L'analyse MSCA permet la détection efficace de problèmes suivants avant une défaillance de la machine:

- Barres rotor cassées
- Excentricité anormale de l'entrefer
- Spires en court-circuit dans les enroulements statoriques des machines basse tension
- Dynamique anormale du rotor
- Usure de pompe
- Désalignement

### Tan Delta et Décharges Partielles Hors Service

Essais Haute Tension CA impliquant la mesure du facteur de dissipation ( $\tan\delta$ ), la capacité et les décharges partielles.

## INSPECTION VISUELLE

L'inspection visuelle d'une machine tournante est une phase très importante d'un diagnostic. Elle doit être réalisée avec soin par un Ingénieur expérimenté. Durant les opérations de petites maintenances, seuls les chignons, sorties de fer et quelques parties du stator sont accessibles. Lorsque le rotor est déposé, une inspection visuelle beaucoup plus approfondie peut être réalisée.



Doble Engineering Company

Worldwide Headquarters  
123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 USA  
tel +1 617 926 4900 | fax +1 617 926 0528  
[www.doble.com](http://www.doble.com)

Spécifications sujettes à modification sans préavis. .

Doble est une société certifiée ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034.

Doble est une filiale du Groupe ESCO Technologies.  
MKT-SL\_RM Testing & Consulting Services\_7/2020