

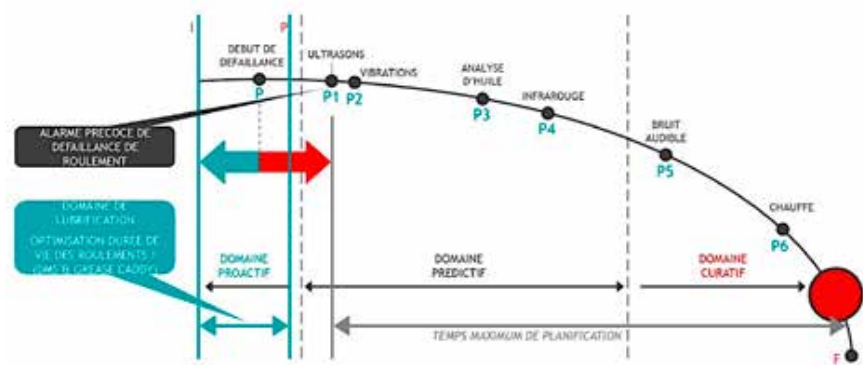
Anticiper les défaillances des moteurs électriques

Les moteurs électriques sont essentiels au fonctionnement de nombreuses usines. Quel que soit le secteur d'activité, on retrouve de nombreux moteurs électriques à tous les niveaux des installations industrielles. Comprendre comment et pourquoi ils présentent des défaillances aide à développer un programme de maintenance prévisionnelle adapté.



Daniel Mazières
 Directeur Europe Sud & Afrique d'UESystems, spécialiste des solutions de maintenance prévisionnelle et réduction des coûts par ultrasons

Les pannes relatives aux moteurs électriques peuvent entraîner des temps d'arrêt coûteux pour l'usine et même créer des risques sécuritaires. Il existe un certain nombre de modes de défaillance. En les prenant en compte, on peut prolonger considérablement la durée de vie d'un moteur électrique. Une des clés est la transition permettant d'évoluer d'une stratégie de maintenance curative à une stratégie de maintenance prévisionnelle ou « Predictive Maintenance » en anglais. Il faudra pour cela mettre en place les bonnes technologies de détection et de diagnostic qui permettront de connaître au plus tôt les différents modes de défaillances.



Courbe P-F montrant la précocité de détection des différentes technologies de diagnostic

On constate sur cette courbe qu'en utilisant la technologie des ultrasons comme premier bouclier de surveillance, on bénéficiera d'une précocité de détection très avantageuse permettant d'être alerté au plus tôt dès que des signes avant-coureurs de défaillances apparaissent.

En raison du grand nombre de composants différents sur les moteurs, les défaillances peuvent apparaître à différents endroits. Il y a entre huit et dix composants essentiels dans un moteur, chacun ayant ses propres modes de défaillance. En les traitant correctement, on prolongera considérablement la durée de vie des moteurs. Nous allons en citer quelques exemples dans cet article.

DÉFAILLANCES SUR LES CARTERS

Les défaillances sur les carters découlent souvent d'une installation incorrecte, de dommages physiques, de corrosion ou d'accumulation de matériaux divers sur ces derniers. Bien que le carter d'un moteur puisse ne pas sembler être un véritable composant de performance, ses anomalies peuvent finalement affecter la performance d'autres composants.

Par exemple, un problème de fixation peut entraîner des défaillances de roulements, une flexion d'arbre, des cassures ou fissures sur les carters. Cela se produit également lorsqu'un défaut de planéité du socle de fixation existe. Une autre cause externe réside l'accumulation de matière sur le carter créant une surchauffe qui finit par endommager d'autres parties du moteur, les roulements par exemple.

DÉFAILLANCES SUR LES STATORS

Les modes de défaillance des stators résultent de dommages physiques, de contaminations, de corrosion, de températures élevées, de déséquilibres en tension, de ruptures de supports, de bobinages endommagés ou vieillissants... Ces défaillances peuvent finir par endommager les rotors en créant une surchauffe et impactent considérablement les rendements des moteurs électriques.

DÉFAILLANCES SUR LES ROTORS

Les rotors sont composés de nombreuses couches d'acier laminé et d'enroulements. Ces derniers étant faits de barrettes de cuivre ou d'alliage d'aluminium reliées de part et d'autre par des bagues de court-circuit. Tous ces composants plus ou moins fragiles peuvent être endommagés par des contraintes thermiques, des contraintes physiques, des déséquilibres, des barrettes de rotor cassées, des contaminations extérieures ou par des installations incorrectes.

DÉFAILLANCES SUR LES ROULEMENTS

Les roulements d'un moteur électrique peuvent subir des dégradations précoces pour plusieurs raisons : mauvais choix de roulement, stockage inadéquat, installation incorrecte, mauvais alignement, lubrification inadéquate, processus de démarrage et d'arrêt inapproprié, contamination extérieure, déséquilibre de charge, déséquilibre du ventilateur moteur, vitesses de rotation inappropriées...

La contamination par des corps étrangers est l'une des principales causes de défaillance des roulements. Elle se produit lorsque des contaminants étrangers ou de l'humidité pénètrent dans les roulements, généralement pendant le processus de lubrification. Il existe des méthodes de graissage mettant en œuvre la technologie des ultrasons qui permettent d'éviter ce type de problématique de



Exemple d'utilisation de la technologie des ultrasons lors d'une opération de graissage / Appareil de type GreaseCaddy UP401 – UESystems

sur graissage. On parlera alors de lubrification intelligente assistée par ultrasons. Il s'agira ici, afin d'éviter une sur lubrification destructrice de roulements, de réaliser une écoute ultrasonore pendant le graissage. Ceci permettra d'attribuer au roulement la quantité de graisse nécessaire à son fonctionnement optimal – et pas plus !

SURVEILLANCE DES MOTEURS ÉLECTRIQUES – BÉNÉFICES DE LA TECHNOLOGIE DES ULTRASONS

Connaissant les différents modes de défaillances moteurs, on pourra mettre en place un programme de maintenance prévisionnelle adapté. Il est par ailleurs important de noter

Exemple de diagnostic de roulement moteur via la technologie des ultrasons / Appareil de type Ultraprobe UP15.000 – UESystems.



que les défaillances ont tendance à apparaître dans un premier temps au niveau des roulements. L'utilisation de la technologie des ultrasons est un excellent moyen de détecter les défaillances naissantes sur ces roulements. Les instruments d'inspection par ultrasons tels que l'ultraprobe UP15.000 – UESystems détectent des changements et élévations de niveaux de friction à un stade très précoce. Cette technologie est efficace sur tous types de roulements, de charges et de vitesses de rotation, y compris les faibles vitesses qui sont souvent assez difficiles à diagnostiquer avec les méthodes traditionnelles.

La technologie des ultrasons est également utilisée lorsqu'une surveillance à distance et permanente est nécessaire. Ceci pour des moteurs critiques, nécessitant une surveillance rapprochée. Il existe pour cela des systèmes totalement autonomes réalisant une surveillance permanente et générant des alertes temps réel dès qu'un seuil de pré défaillance est atteint.



Exemple de système de surveillance permanente et lubrification intelligente / Système de type Ontrak-Smarttube UESystems

Ces systèmes utilisent des capteurs à ultrasons reliés à des boîtiers d'acquisition pour la collecte de données temps réel. Dans ce cas précis, les datas ainsi collectées sont ensuite envoyées à une plateforme de tableaux de bord qui permet de réaliser et visualiser de façon très simple et intuitive le suivi des roulements moteur. À noter que ce type de système permet également de gérer le graissage des roulements via l'option Smarttube.

CONCLUSION

La connaissance des modes de défaillances associée aux actions de maintenance prévisionnelle adaptées, permettront d'anticiper très sérieusement les défaillances et d'accroître considérablement la durée de vie des moteurs électriques.

Ces stratégies de maintenance proactive passeront obligatoirement par la mise en place de technologies de diagnostic et de surveillance adaptées, ciblées et performantes.

Autant de points qui permettront de minimiser les temps d'arrêt non planifiés, de réduire les coûts de maintenance et d'exploitation des moteurs électriques ●

Daniel Mazières
 Directeur Europe Sud & Afrique - UESystems