



Déplacement de l'axe de rotation à l'application du champ magnétique

Données de la machine

Mise en service :	1946	Entrefer nominal :	9,4 mm	Nombre de pales :	17
Puissance :	39,6 MW	Diamètre d'alésage du stator :	7,44 m	Position des paliers :	Palier guide supérieur Palier guide inférieur Palier guide turbine
Vitesse :	100 rpm	Type de turbine :	Francis		

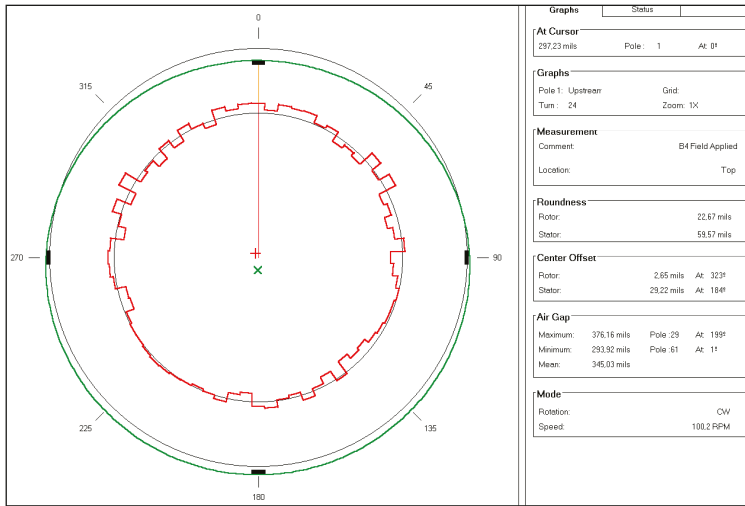


Figure 1 : Vue polaire de l'alternateur illustrant le décalage du stator vers l'aval.

Cette étude traite d'un phénomène observé à partir des paramètres de l'entrefer et de la vibration de l'arbre lors d'essais à la suite de la réfection d'un alternateur installé depuis 58 ans et récemment équipé d'un système ZOOM^{MD}. Ce groupe de 39,6 MW venait tout juste d'être rebobiné sans travaux dimensionnels sur les structures du rotor et du stator.

Le graphe polaire de la Figure 1 démontre l'uniformité du stator qui est désaxé en direction aval (180°), ce qui explique la valeur élevée de la circularité du stator. Ceci crée un déséquilibre magnétique lorsque le disjoncteur de champ magnétique se ferme.

Les Figures 2, 3 et 4 (graphes Pôle de l'entrefer et vibration X-Y aux paliers guides supérieur, inférieur et turbine) démontrent que l'axe de rotation du rotor est magnétiquement attiré en direction du plus petit entrefer (amont /0°). Dans la Figure 2, les capteurs d'entrefer aux angles 0° et 180° mesurent des variations d'entrefer opposées tandis que les capteurs aux angles 90° et 270° mesurent seulement un léger changement. Dans les Figures 3 et 4, on note que les sondes de proximité aux paliers guides supérieur et inférieur détectent le même déplacement dans l'axe Y (0°). Cependant, aucun déplacement similaire au palier guide turbine n'est observé.

Dans la Figure 5, en se basant sur l'analyse des orbites de l'arbre aux paliers guides supérieur (gauche) et inférieur (centre) lors de l'application du champ, on observe que l'arbre suit un tracé elliptique dans l'axe des angles 0°-180° durant vitesse nominale à vide, pour ensuite se diriger vers l'amont lors de l'application du champ et adopter un nouveau tracé elliptique dans l'axe des angles 90°-270°. Pendant ce temps, le comportement de l'arbre au palier guide turbine (droite) maintient un tracé circulaire.

Effectivement, il est clair que le déséquilibre magnétique du décalage du stator attire le rotor en direction du plus petit entrefer. De plus, selon l'analyse des orbites, on conclut à un basculement de l'alternateur avec le palier guide turbine qui agit en tant que pivot. Ce déplacement crée de plus grandes contraintes mécaniques, électriques et thermiques sur les éléments du stator dans la région du plus petit entrefer tandis qu'il engendre un stress cyclique sur la jante et les pôles du rotor.

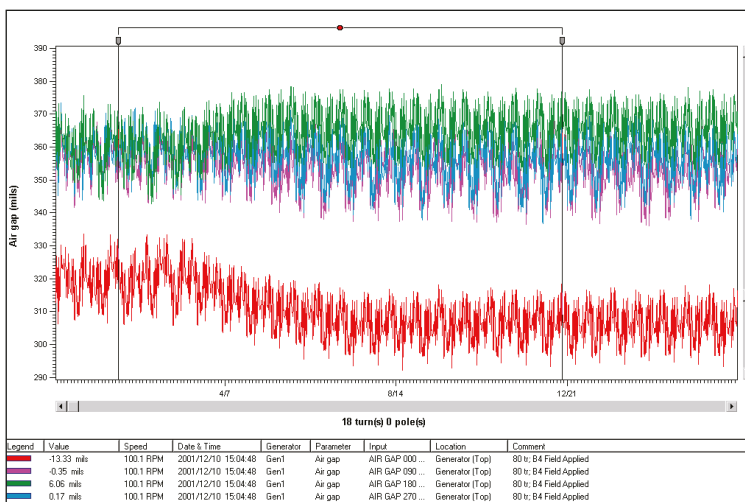


Figure 2 : Comportement de l'entrefer durant application du champ magnétique tel que vu par les quatre capteurs. À noter, la diminution de l'écart face au capteur à l'angle 0° et l'augmentation opposée à l'angle 180°.

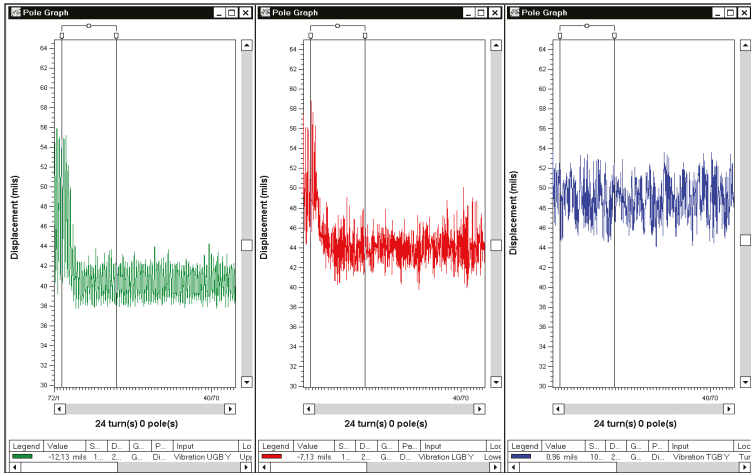


Figure 3 : Vibration de l'arbre mesurée par les sondes de l'axe Y (0°) aux trois paliers guides lors de l'application du champ. On observe un changement important aux paliers guides supérieur et inférieur mais aucun changement au niveau du palier guide turbine.

- 1) Voir Note d'Application AN005
- 2) 1 mm = 39,4 mils / 1 mil = 0,0254 m ou 25,4 µm

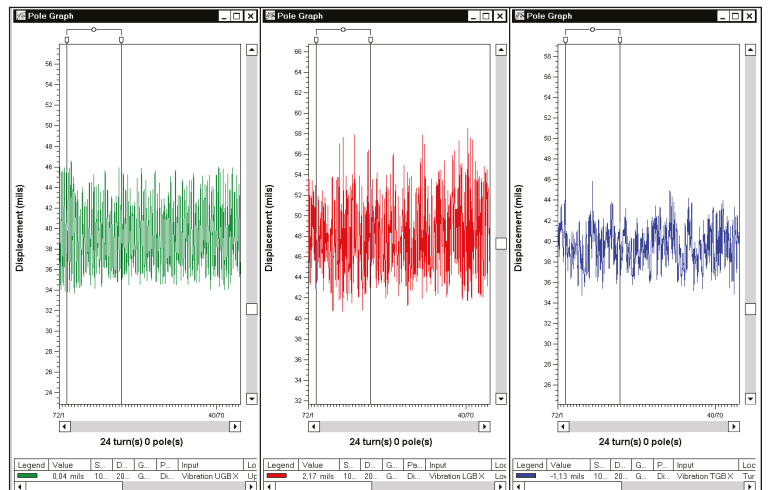


Figure 4 : Vibration correspondante de l'arbre mesurée par les sondes de l'axe Y (90°).

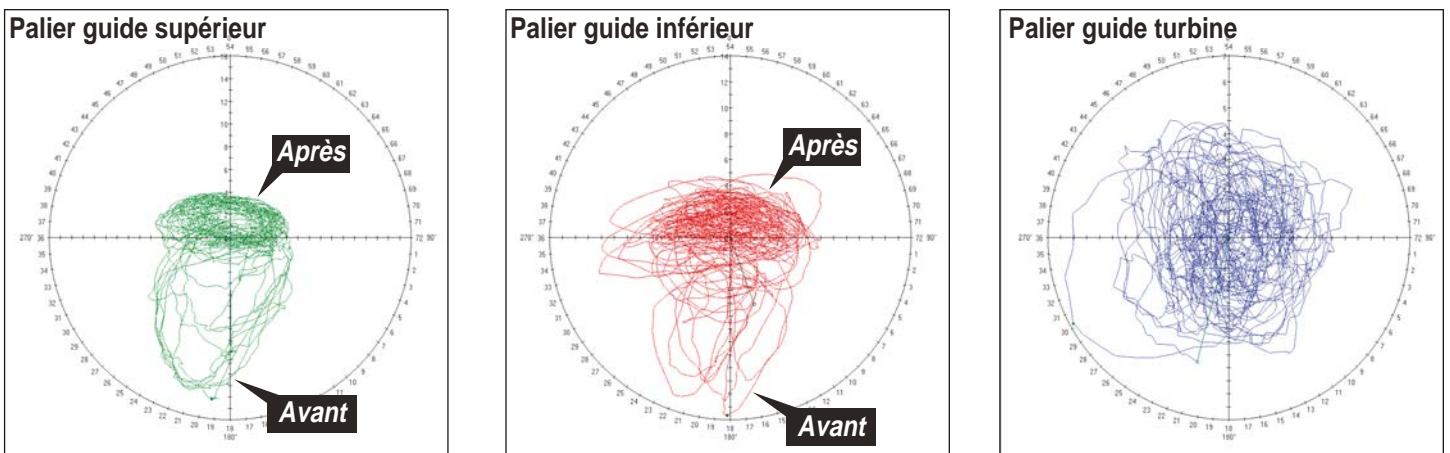


Figure 5 : Comparaison des orbites de l'arbre durant application du champ magnétique au palier guide supérieur (gauche), palier guide inférieur (centre) et palier guide turbine (droite). Dans les deux premiers graphes, on observe un changement de tracé et de direction, et aucun changement dans le dernier.

Pour plus d'information, veuillez contacter VibroSystM
 2727, boulevard Jacques-Cartier Est, Longueuil (Québec) J4N 1L7 CANADA
 Tél. : +1 450 646-2157 • Téléc. : +1 450 646-2164 • Courriel : sales@vibrosystem.com • www.vibrosystem.com