

## ALIGNEMENT DE TURBINES À GAZ EN MOINS D'UNE HEURE



La cellule de test TransCanada Turbines Test Cell répare et entretient les turbines à gaz au sein d'un site de test unique en son genre. Les turbines sont principalement utilisées pour la compression, la production d'électricité et les applications maritimes. Une fois la réparation et l'entretien terminés, Test Cell effectue des tests de performances sur les turbines. Dans le cas présent, Test Cell devait aligner des turbines à gaz aérodérivatives en fonction d'un support de palier fixe en amont du test de performances.

## Test Cell

Dans le cadre des tests de performances avec charge, les turbines entraînent un générateur afin de simuler une charge. Les turbines sont reliées au générateur à l'aide d'un support de palier. Afin d'absorber les marges élevées de la croissance thermique survenant potentiellement sur ces turbines, une double entretoise flexible de 90" de long a été utilisée.

La cellule de test a été développée pour faciliter la configuration rapide de l'alignement de chaque turbine sur le support de palier en amont du test de performances avec charge simulée. Les turbines sont montées sur des chariots spéciaux conçus de manière à s'assurer que le bord extérieur ou l'extrémité froide des turbines est stationnaire et ne nécessite pas d'ajustement dans le plan vertical ou horizontal.

L'extrémité intérieure de la turbine est soutenue par deux entretoises coudées avec ridoirs. Ces derniers sont utilisés pour modifier leur longueur et, ce faisant, ajuster simultanément l'alignement vertical et horizontal du bord intérieur.

Le support de palier et le générateur disposent d'un système de lubrification pressurisé permettant au générateur de tourner et de charger les paliers dans le support.

## Solution d'alignement

Le client a récemment mis à niveau son système d'alignement en passant à ROTALIGN® touch doté de la technologie sensALIGN® à laser simple et double détecteur. Si ROTALIGN® Ultra 2 fonctionnait correctement, les plus grands détecteurs de sensALIGN® 7 ont permis d'avoir une meilleure flexibilité dans les situations de concentricités élevées résultant d'une croissance thermique.

Les fonctionnalités standard de ROTALIGN® touch en font un dispositif parfait pour l'exécution de ce type de tâche d'alignement. Elles incluent :

- sensALIGN® 7, avec deux détecteurs une distance de séparation fixe

minimise les effets de cône excessifs liés à la marge élevée de croissance thermique angulaire.

- Mode de mesure multipoints qui minimise les effets de flottement de l'arbre en lien avec le système de lubrification pressurisé
- Marges de croissance thermique dans les deux machines
- Tableau des mesures avec calcul de la moyenne
- Simulateur de déplacement permettant la détermination rapide des corrections d'alignement horizontal et vertical en fonction de la nature du pied du bord extérieur.
- Définition de tolérances d'alignement personnalisées
- L'utilisation de ridoirs inclinés comme supports du bord intérieur sur la turbine rend impérative la surveillance simultanée des corrections verticales et horizontales.

**« ROTALIGN® touch, son plus grand détecteur, son simulateur de déplacement et sa simplicité d'utilisation nous ont considérablement facilité les alignements dans la cellule de test. En raison de l'utilisation de ridoirs sur l'extrémité intérieure du moteur à ajuster, la capacité de ROTALIGN® touch à afficher les ajustements verticaux et horizontaux en temps réel et simultanément est cruciale. »**

Darren Hall, technicien de la cellule de test  
TransCanada Turbines Limited

## Configuration

Monter le laser sur la turbine avec ses réglages de croissance thermique angulaire élevée pourrait entraîner un cône excessif. Le détecteur sensALIGN® 7 est donc monté sur la bride d'accouplement de la turbine en retirant quelques boulons et en utilisant un support magnétique (Fig. 1). En montant le laser sur l'arbre de sortie du support de palier qui est plan grâce à l'utilisation d'un support magnétique universel (Fig. 2) et en ajustant les angles du faisceau, le cône formé par le faisceau laser est minimisé ou supprimé.



Fig. 1 : montage du capteur



Fig. 2 : montage du laser

Les tolérances spécifiées par le fabricant d'équipement d'origine sont plus strictes que les normes industrielles pour un double accouplement flexible. Être en mesure de définir soi-même ses propres tolérances grâce à ROTALIGN® touch permet de voir clairement lorsque l'aligne-

ment satisfait aux tolérances requises par le client. Dans cet alignement, les grandes dimensions pour l'entretoise entre les pieds de la turbine peuvent être consultées dans les Fig. 3 et 4. Les longues distances décuplent l'effet des marges de la croissance thermique angulaire et des éventuelles corrections.

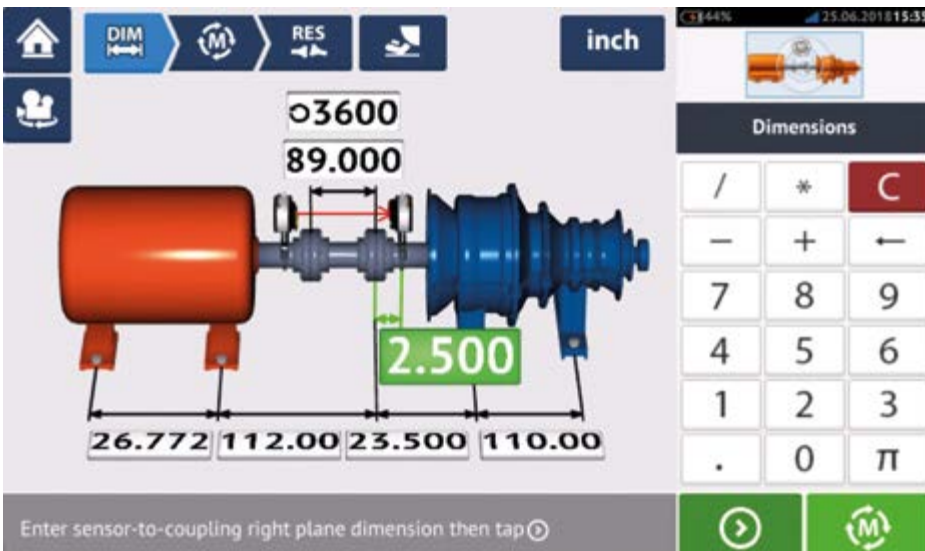


Fig. 3 : configuration des dimensions



Fig. 4 : entretoise

### Croissance thermique

Les marges de la croissance thermique nécessitent un grand défaut d'alignement angulaire à froid comme cela est montré aux Fig. 5 et 6 ci-dessous. La Fig. 5 montre la vue des résultats des spécifications de ROTALIGN® touch et illustre la croissance thermique effective combinée du support de palier et de la turbine. Elle indique le défaut d'alignement à froid des deux arbres et illustre le grand défaut d'alignement angulaire vertical.

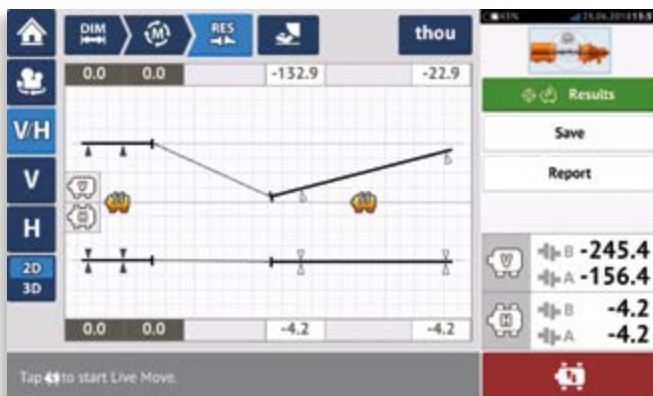


Fig. 5 : vue des résultats des spécifications ou défaut d'alignement à froid



Fig. 6 : marges de la croissance thermique

## Mesure

Afin d'accommoder le déplacement plus important que d'ordinaire du faisceau dans les détecteurs pendant la rotation des arbres, le faisceau est initialement ajusté pour se situer au-dessus du centre du détecteur dans la position horaire de départ 12h. Afin d'éliminer l'effet des arbres flottant en lien avec le système de lubrification pressurisé, le mode de mesure multipoints est utilisé avec le système de lubrification désactivé pour chaque mesure. Plusieurs relevés (entre sept et neuf) sont effectués et leur moyenne est calculée dans le tableau des mesures si nécessaire. Le jeu des paliers dans le support de palier est supérieur à 0,4 mm (0,015").

## Résultats

L'alignement des turbines à gaz sur le support de palier est généralement effectué en moins d'une heure, configuration et ajustements compris. La capacité à visualiser simultanément les résultats d'accouplement vertical et horizontal pendant le déplacement en temps réel permet une optimisation même si le support extérieur ne peut être ajusté. Comme le montre la Fig. 7, les pieds extérieurs étaient trop hauts de 1,2 mm (0,048') mais, étant données les grandes dimensions de la turbine, l'obtention des tolérances d'alignement requises n'a pas posé problème.

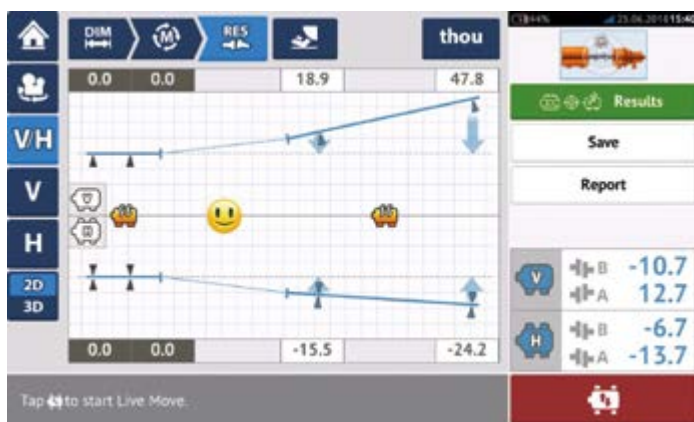


Fig. 7 : résultat d'alignement après corrections

## Corrections

Les grandes dimensions des machines et l'accouplement décuplent toutes les variations des relevés et des corrections. En conséquence, alors que la conception de la cellule de test visait à garantir l'alignement constant du support extérieur avec la ligne médiane de rotation de l'arbre du support de palier, cela n'est pas toujours le cas.

Le simulateur de déplacement permet aux techniciens de déterminer les corrections nécessaires dans les sens vertical et horizontal afin d'obtenir un alignement optimal. Il est utile d'avoir ce point à l'esprit étant donné que les corrections verticales et horizontales sont exécutées simultanément à l'aide des ridoirs. Le fait de déverrouiller, de dévisser, d'ajuster ou de verrouiller les ridoirs entraîne des modifications de l'alignement. Ces modifications sont identifiées et des marges déterminées avant de visser et verrouiller les ridoirs.

### Auteur :

Grant Dennler  
 WildCAT Precision Measurements Ltd.  
 Partenaire PRUFTECHNIK au Canada



PRUFTECHNIK Dieter Busch AG  
 Oskar-Messter-Str. 19-21  
 85737 Ismaning, Allemagne  
 Tél. : +49 89 99616-0  
 Fax : +49 89 99616-200  
 www.pruftechnik.com

Membre du groupe PRUFTECHNIK