

Objet

Vérifier sur site les caractéristiques mesurées sur banc d'essais.

Problèmes rencontrés

Il n'est pas possible de reproduire sur site les conditions d'essais obtenues sur bancs normalisés qui répondent aux spécifications des normes ISO 5389 (Performances turbocompresseurs) et ISO 5167 (Mesure des débits).

Malgré les précautions méticuleuses prises, la précision finale des mesures sur banc est seulement à 4% près (2% dues aux imperfections géométriques des compresseurs et 2% du fait de l'imprécision des appareils de mesures).

La mesure la plus délicate reste celle du débit.

Par ailleurs, les mesures sur bancs faites en série avec des moyens d'enregistrement automatiques portent, pour les compresseurs HV TURBO, sur environ 450 points caractéristiques.

Des essais comparables sur site nécessiteraient plus d'un mois de mesures par compresseur (Immobilisation des machines et des hommes – Coût de l'énergie pendant 20 jours à 10 heures par jour).

Procédure d'essais sur site

1. Généralités.

Il est donc nécessaire de limiter le nombre de compresseurs testés et le nombre de points par compresseur, en sachant que les enregistrements donneront des valeurs approchées du fait des difficultés de mesures sur site.

2. Nombre de compresseurs testés.

La reproductibilité des caractéristiques des machines étant à 2% d'après la norme ISO (Voir ci-dessus "imperfections géométriques"), nous limiterons les mesures à un compresseur. En effet, tous les compresseurs étant testés sur banc sont donc obligatoirement identiques à 4% près (2% de reproductibilité + 2% d'imprécision des mesures du banc test).

3. Nombre de points de mesures par compresseur.

La précision des mesures sur site ne permettra de donner qu'une évaluation de la réalité.

Elles donneront une idée de la valeur réelle à comparer à la valeur annoncée, après corrections des conditions particulières du jour de l'essai (Températures d'aspiration, pression barométrique, humidité de l'air, pression différentielle, vitesse de rotation du moteur, etc.).

Deux points de mesures sont à prévoir, l'un à environ 60% du débit nominal et 90% de la pression, l'autre à 80% du débit et 95% de la pression nominale. Ces valeurs sont situées aux extrémités de la plage d'utilisation des compresseurs la plus courante.

Afin de faciliter la comparaison avec les courbes d'essais sur banc, il sera nécessaire de choisir le point d'essai sur site, au plus près d'un point particulier d'une des courbes d'essais sur banc, afin d'éviter des calculs correctifs imprécis (Voir 5 ci-dessous). Ceci peut être approché en manœuvrant à la main les aubes avals et amonts, en fonction de la pression différentielle.

Pour chaque point à vérifier, les paramètres suivants doivent être mesurés:

- La pression barométrique du jour, à proximité des machines
- L'humidité relative de l'air
- La température de l'air à l'aspiration selon la moyenne de 4 sondes réparties sur la surface
- La pression différentielle
- Le débit – si possible en débit masse (Afin d'éviter des calculs complémentaires)
- La température de l'air au refoulement
- La puissance aux bornes du moteur
- La position des aubes avals
- La position des aubes amont
- La température du circuit d'huile

La pression du circuit d'huile

Essai au débit max. et min.

En mode Manuel, nous positionnerons les aubes avals à leur ouverture max. et à leur ouverture min. Dans chaque cas, nous mesurerons:

- La puissance
- Le débit
- La pression différentielle

Corrections des mesures effectuées sur site.

La mesure étant faite dans des conditions qui seront celles du site le jour de l'essai (Température de l'air aspiré, pression barométrique, humidité de l'air), pour un point qui ne sera pas exactement celui d'un point d'essai (Pression différentielle, ajustement du débit, etc.), il sera nécessaire de calculer la puissance pour les points mesurés sur site pour les conditions de l'essais sur banc (ou vice versa).

Pour ce calcul, nous utiliserons les simples lois de la physique sans tenir compte des facteurs minorants tels que l'humidité relative et constante des gaz pour air humide.

Précision des mesures effectuées.

Les appareils de mesures autres que le débitmètre, apporteront une erreur de l'ordre de 5% à 7% (Nous rappelons que cette erreur était de 2% sur banc, avec des équipements étalonnés annuellement par un bureau d'étalonnage agréé).

Il faut y ajouter une erreur de 5 à 10% en provenance du débitmètre.

La non prise en compte des facteurs minorants tels que l'humidité de l'air apporte une erreur de l'ordre de 3% (L'humidité relative de l'air de 60% crée une erreur de près de 2%).

Il sera possible, après connaissance de l'instrumentation utilisée et de son implantation, d'affiner l'erreur possible de la mesure, qui devrait être au mieux entre 10 et 15%.

Note importante: implantation du capteur du débitmètre.

La position de ce capteur sur la conduite est essentielle pour la valeur de la mesure finale (Longueur droite, diamètre de la conduite, état de surface de la conduite).

Pour une mesure avec un tube de Pitot, les longueurs doivent être au moins de **7 fois le diamètre avant et après le point de mesure.**

Avec un débitmètre thermique, les valeurs à prévoir sont de **15 fois le diamètre.**

Par ailleurs l'étalonnage de ces équipements doit être réalisé immédiatement très peu de temps avant les essais.

Réalisation des mesures sur site

Cette procédure est à effectuer en présence des interlocuteurs du client et d'un organisme de contrôle indépendant..