HYDRAULIQUE

Les enregistreurs de données offrent une vision complète des performances

Les systèmes hydrauliques ne livrent que rarement une image complète lorsqu'on se base uniquement sur des mesures statiques. La collecte et l'analyse des données d'exploitation au fil du temps permettent aux ingénieurs de mettre au jour des problèmes de performance cachés et d'identifier des défauts intermittents. Ces données facilitent également une compréhension plus approfondie du comportement des machines dans des conditions réelles.

Les enregistreurs de données hydrauliques récents offrent les informations nécessaires à un diagnostic plus rapide, à l'amélioration des performances du système ainsi qu'à une maintenance plus efficace. Comme son nom l'indique, un enregistreur de données enregistre et stocke les données provenant d'un ou plusieurs capteurs sur une période donnée.

Les enregistreurs de données affichent ces données, généralement sous forme graphique, soit sur un écran intégré, soit via un téléchargement vers un ordinateur. Dans le cadre d'un système hydraulique, les capteurs typiques mesurent notamment la pression, le débit, la température, la vitesse d'entraînement de la pompe, la vitesse de sortie du moteur et le niveau de contamination. La plupart des enregistreurs de données sont également capables de calculer des grandeurs dérivées, par exemple en multipliant la pression par le débit pour obtenir et afficher la puissance.

Pendant de nombreuses années, le manomètre mécanique classique à tube de Bourdon a été l'instrument le plus couramment utilisé pour mesurer la pression hydraulique. Bien qu'il fournisse des mesures satisfaisantes dans les applications ne nécessitant pas une grande précision, ce n'est pas l'appareil adapté à la surveillance des transitoires de pression ou des pics de pression. Instrument relativement fragile, le manomètre mécanique à tube de Bourdon doit être protégé contre les chocs de pression susceptibles de l'endommager. De plus, si des pics de pression surviennent à des moments imprévisibles, il nécessite une surveillance continue, ce qui est rarement réalisable.

Pics de pression

Un capteur de pression électronique, en revanche, ne comporte aucune pièce mobile et est donc capable d'enregistrer des pics de pression de très courte durée. De plus, s'il est possible de stocker les données du capteur en interne dans l'appareil, celui-ci peut « mémoriser » et afficher la pression maximale (ou minimale) enregistrée au cours d'une période donnée. Il s'agit donc du type d'enregistreur de données le plus simple, dans lequel une variable système spécifique (souvent la pression) est détectée électroniquement, affichée via un affichage numérique, et stockée en vue d'une analyse ultérieure (figure 1).

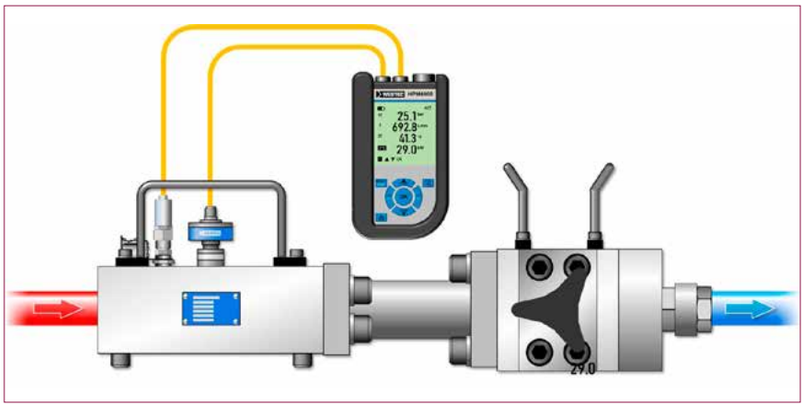


1. Pics de courte durée
Un capteur de pression électronique est capable d'enregistrer des pics de pression de très courte durée.

Manomètre numérique

L'appareil de niveau supérieur permet de surveiller des capteurs externes qui mesurent la pression, le débit et la température. Il offre une plus grande flexibilité dans la mesure où plusieurs types de capteurs peuvent être connectés ensemble pour surveiller différentes variables, et où celles-ci peuvent être affichées et enregistrées simultanément. Là encore,

il est possible de télécharger les données stockées dans un logiciel approprié à des fins d'analyse, ce qui permet d'examiner les sorties des capteurs les unes par rapport aux autres (figure 2).



2. Jusqu'à 1 500 litres/mn
Les enregistreurs de données Webtec peuvent surveiller des débits allant de 1 litre par minute (Lpm) à 1 500 Lpm.

Enregistreur de données d'entrée de gamme

Ainsi, en plus d'accepter les signaux provenant d'une grande variété de types de capteurs, les enregistreurs de données Webtec peuvent surveiller des débits allant de 1 litre par minute (Lpm) à 1 500 Lpm, ou des pressions allant du vide à plus de 1 000 bars. Seul le capteur doit être changé, et non l'enregistreur de données lui-même.
Les enregistreurs de données de milieu de gamme intègrent souvent un écran plus grand, qui permet l'affichage graphique en temps réel des données provenant de plusieurs capteurs. Ces appareils peuvent également transmettre des données en continu vers un appareil distant, tel qu'un PC, si cela s'avère nécessaire pour une analyse supplémentaire ou le stockage des données.
L'exemple de la figure 3 propose un choix de connexions analogiques ou via bus CAN vers divers capteurs, parmi lesquels pourrait figurer la vitesse de rotation du moteur dans le cadre d'applications sur véhicules mobiles. La comparaison de la vitesse de rotation de l'arbre d'une pompe ou d'un moteur avec son débit de sortie ou d'entrée peut fournir une bonne indication du rendement volumétrique et de l'état d'usure de l'unité. Si l'enregistreur de données intègre à la fois des signaux d'entrée provenant de capteurs de débit et de pression, il peut également calculer et afficher la puissance hydraulique (figure 3).



3. Connexions
Les connexions sont analogiques ou *via* bus CAN vers divers capteurs.

Enregistreur de données de milieu de gamme

L'enregistreur de données présenté à la figure 4 offre toutes les fonctionnalités des modèles précédents, ainsi que davantage d'options de signaux d'entrée. Des modules de signaux d'entrée interchangeables permettent différentes combinaisons d'entrées de signaux CAN et analogiques, ainsi que des entrées de fréquence pour la surveillance des vitesses d'arbre. Un écran couleur de 7 pouces affiche les données sous forme numérique ou graphique, notamment sous forme de graphiques linéaires, de cadrans ou d'histogrammes. Des curseurs à l'écran facilitent l'analyse des données, tandis qu'un appareil de haut de gamme peut également télécharger ou diffuser en direct les données en vue d'un stockage plus permanent ou d'une analyse supplémentaire. Il est également possible de contrôler l'appareil à distance via une connexion au réseau local (LAN) et le logiciel d'application approprié fonctionnant sur un PC ou un téléphone mobile (figure 4).



4. Affichage numérique ou graphique
Ce type d'enregistreur de données possède un écran couleur de 7 pouces affichant les données sous forme numérique ou graphique.

Enregistreur de données de haut niveau

À mesure que la technologie évolue, la distinction entre les enregistreurs de données et les testeurs hydrauliques numériques s'estompe. Le dernier testeur hydraulique numérique de Webtec mesure non seulement le débit (et son sens), la pression et la température, mais il affiche également la puissance hydraulique et le rendement. Les utilisateurs peuvent transmettre les données en continu vers un téléphone mobile via Bluetooth à des fins de stockage, d'analyse ou de création de rapports. Grâce à des capteurs de pression entièrement électroniques,

l'appareil est également capable de surveiller les pics de pression de courte durée (figure 5).

Testeur hydraulique numérique avec surveillance à distance

C'est sans doute dans la capacité à diagnostiquer les défaillances intermittentes des machines ou des systèmes hydrauliques que les enregistreurs de données se révèlent inestimables. Les appareils illustrés aux figures 3 et 4 intègrent une fonction de déclenchement qui permet de les laisser en place pendant de longues périodes pour surveiller (mais sans enregistrer) les données d'entrée. En revanche, dès qu'un paramètre dépasse un seuil prédéfini, l'appareil se déclenche et enregistre non seulement les données qui suivent cet événement, mais aussi celles qui l'ont précédé. Cette fonctionnalité permet d'effectuer une analyse de type « cause à effet », afin d'identifier comment une variation soudaine d'un paramètre entraîne une modification correspondante d'un autre.

Un exemple typique pourrait être le diagnostic des pannes répétées d'un moteur d'entraînement hydraulique de convoyeur. Si la durée de vie du moteur est nettement inférieure aux prévisions normales, un incident au niveau de la machine en est probablement la cause première. Dans ce cas, un tamis incliné placé en travers du convoyeur repousse les matériaux trop volumineux sur le côté (figure 6).

Cependant, lorsqu'un morceau de matériau se coince momentanément sous le tamis, un pic de pression se produit dans le moteur, car la demande de couple de sortie augmente soudainement. Il se peut que la soupape de décharge principale du système soit située près de la sortie de la pompe sur le groupe hydraulique, lui-même situé à une certaine distance du moteur d'entraînement. Elle ne peut donc pas réagir assez rapidement pour limiter ce pic de pression.

Un manomètre mécanique classique aurait peu de chances de détecter un pic de pression occasionnel. En revanche, l'installation d'un capteur de pression électronique, tel que celui illustré à la figure 1, permettrait d'enregistrer un pic de pression de courte durée. L'analyse des données enregistrées indiquerait ainsi que la pression maximale admissible du moteur a été dépassée, fournissant un indice sur la cause des pannes à répétition.

L'étape suivante consisterait à identifier la raison pour laquelle la pression maximale a été dépassée, ce qui pourrait nécessiter l'utilisation d'un enregistreur de données comme illustré par les figures 3 ou 4. Ces appareils peuvent être configurés pour se déclencher dès que la valeur mesurée dépasse un certain seuil, tout en offrant la possibilité d'enregistrer l'heure de l'événement. En faisant correspondre l'heure du pic de pression avec un blocage momentané du convoyeur, il devient possible d'identifier la cause première des pics de pression dommageables. Cela permettrait d'apporter les modifications appropriées, soit au tamis lui-même, soit en ajoutant une soupape de décharge à action rapide à proximité du moteur.

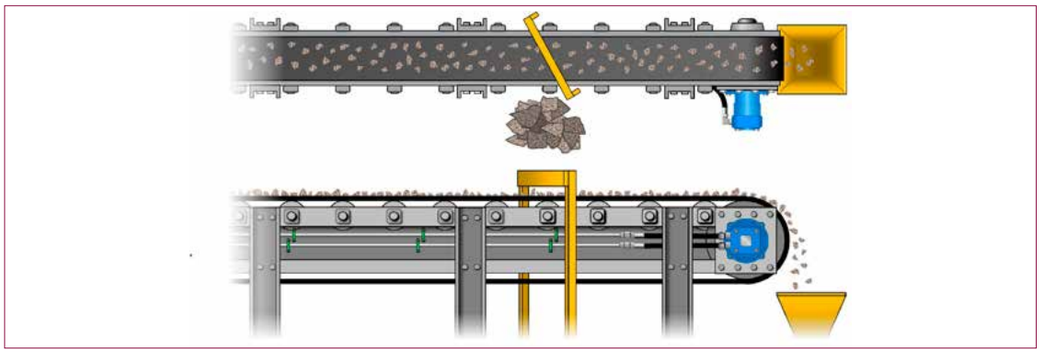
Les enregistreurs de données hydrauliques sont devenus des outils indispensables partout où il est nécessaire de comprendre, de vérifier ou d'améliorer les performances d'un système hydraulique. Du diagnostic des défaillances et de la surveillance de l'état des équipements à l'évaluation des prototypes, à la mise en service et au développement de bancs d'essai, ils fournissent aux ingénieurs les données fiables nécessaires pour prendre des décisions éclairées. En combinant portabilité, utilisation intuitive et compatibilité avec une vaste gamme de pressions, de débits et de différents types de capteurs, les enregistreurs de données Webtec permettent aux ingénieurs de résoudre les problèmes plus rapidement et d'optimiser les performances des systèmes avec davantage de confiance. ■

Steve Thorpe, Webtec



5. Débit, pression, température et puissance

Le dernier testeur hydraulique numérique de Webtec mesure non seulement le débit (et son sens), la pression et la température, mais il affiche également la puissance hydraulique et le rendement.



6. En cas d'incident

Si la durée de vie du moteur est nettement inférieure aux prévisions normales, un incident au niveau de la machine en est probablement la cause première. Dans ce cas, un tamis incliné placé en travers du convoyeur repousse les matériaux trop volumineux sur le côté.