

Capteur de force et capteur de pression

Etude comparative

Introduction

Les modèles des Séries LX, DX, KN et 5590 HVL de la gamme SATEC™ d'Instron®utilisent la technologie du capteur de force à jauges de contrainte. Le capteur de force effectue une mesure directe et indépendante de la force appliquée à l'éprouvette. De nombreux autres constructeurs utilisent des capteurs de pression qui mesurent la force de manière indirecte, par l'intermédiaire de la pression d'huile mesurée dans le vérin. Les systèmes qui font appel à la technologie du capteur de force sont meilleurs... pourquoi ?

Les inconvénients du capteur de pression

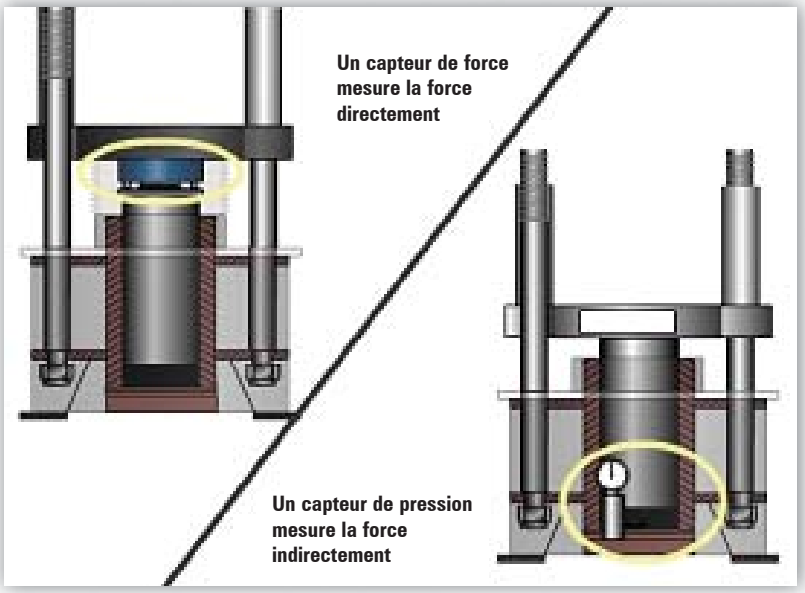
Une partie de la pression qui règne dans un circuit hydraulique n'a RIEN à voir avec la charge qui est appliquée à l'éprouvette. Le mouvement du vérin nécessite une certaine pression hydraulique pour vaincre les forces de frottement entre le piston et le cylindre. Pour soulever le piston du fond du cylindre, la pression nécessaire peut être importante. Le poids de l'huile elle-même crée une pression dans le circuit. Cette pression augmente avec le déplacement du vérin sur sa course. Les pressions ainsi créées engendrent des erreurs dans la mesure de la charge qui peuvent augmenter la mesure correspondant au seuil bas de l'étalonnage (jusqu'à 10% de la capacité dans certains cas). En conséquence, les machines qui utilisent un capteur de pression doivent être conçues de manière à éliminer au maximum ces erreurs intrinsèques de mesure de charge.

Méthodes de compensation des erreurs de mesure de charge

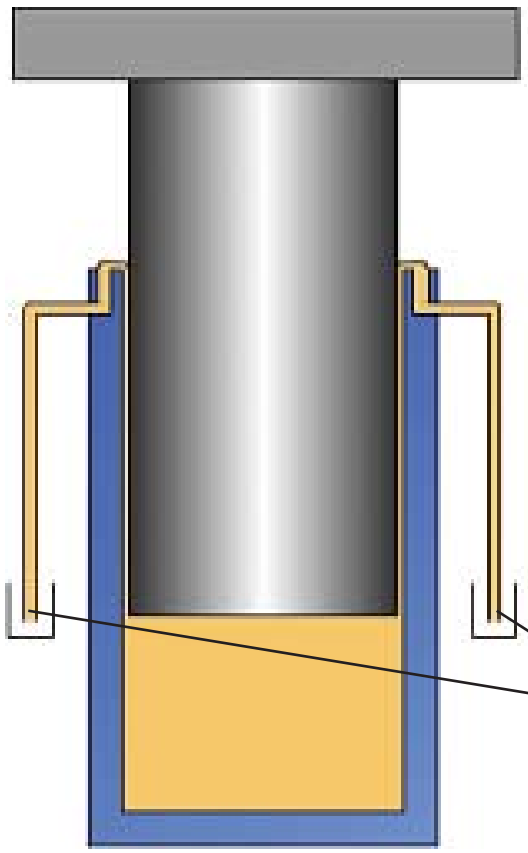
Méthode 1 : Systèmes sans joints d'étanchéité

Les systèmes à capteur de pression doivent être conçus sans joints d'étanchéité du piston pour éviter les forces de frottement qui en résulteraient. De ce fait, l'huile hydraulique fuit au niveau de la tête de piston. On doit alors utiliser des conduites de récupération pour renvoyer ces fuites dans le réservoir. Ces fuites sont susceptibles d'augmenter avec l'usure de l'ensemble piston-cylindre, ce qui peut provoquer une diminution de la vitesse des essais. En outre, ces fuites d'huile risquent d'être polluées par des corps étrangers.

Du fait que les modèles des Séries LX, DX, KN et 5590 HVL de la gamme SATEC d'Instron mesurent la force directement par un capteur de force, il est possible d'installer des joints d'étanchéité entre le piston et le cylindre. Un vérin équipé de tels joints fonctionne sans fuites d'huile hydraulique et contribue ainsi à en préserver la propreté.



▲ Différences de conception



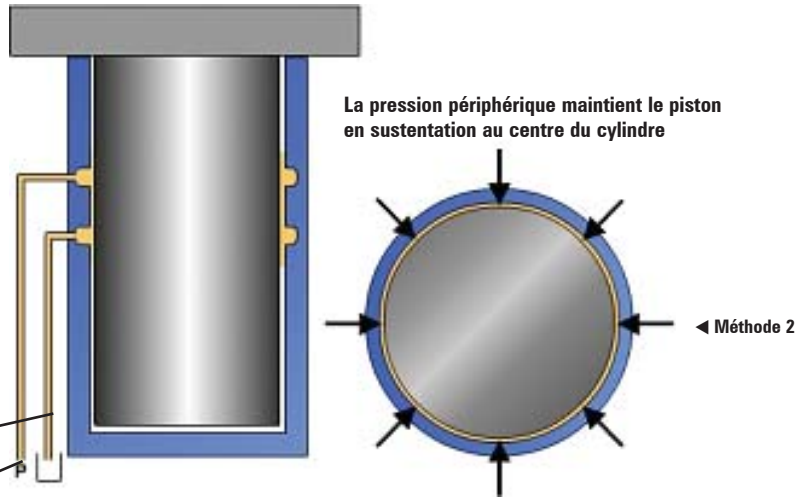
◀ Méthode 1

Capteur de force et capteur de pression

Etude comparative

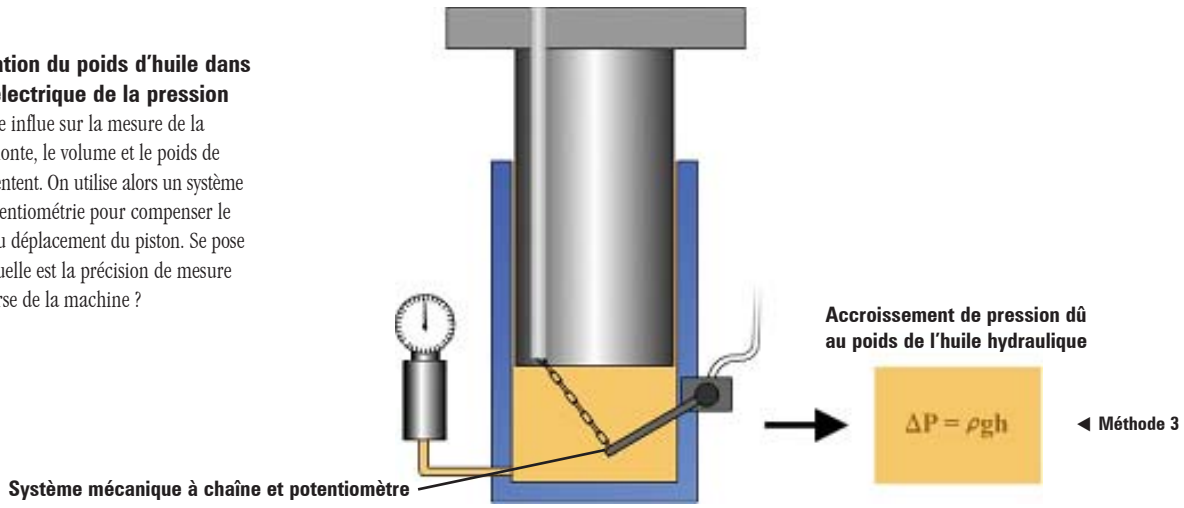
Méthode 2 : Ajout de tuyauterie et de robinetterie pour éliminer les frottements

On utilise des paliers hydrostatiques pour guider le piston. Cette méthode permet d'éviter le contact entre le piston et la paroi du cylindre, d'où l'élimination du frottement. Elle requiert toutefois un plus grand nombre de pièces et, potentiellement, de réglages mécaniques.



Méthode 3 : Compensation du poids d'huile dans le vérin par décalage électrique de la pression

Le poids de la colonne d'huile influe sur la mesure de la pression. Lorsque le piston monte, le volume et le poids de l'huile dans le cylindre augmentent. On utilise alors un système complexe de chaîne et de potentiométrie pour compenser le poids de l'huile en fonction du déplacement du piston. Se pose alors la question suivante : quelle est la précision de mesure de la charge sur toute la course de la machine ?



Résumé et conclusions

Systèmes à capteur de pression

- Mesure indirecte de la charge en fonction de la pression hydraulique dans le vérin.
- Piston sans joints d'étanchéité, risque de fuites et de pollution de l'huile hydraulique.
- Davantage de pièces et de réglages : peut-être davantage de frais d'entretien ?
- Des questions se posent quant à la précision de mesure de la charge sur toute la course mécanique :
- Le système à chaîne et potentiomètre assure-t-il la compensation adéquate sur toute la course ?
- La lubrification compense-t-elle correctement le frottement sur toute la course ?

comparé à

Systèmes à capteur de force

- Mesure directe de la charge par le capteur de force.
- L'étanchéité du système :
  - élimine les fuites d'huile salissantes,
  - protège contre la pollution de l'huile.
- Moins de pièces et moins de réglages : peut-être moins de frais d'entretien.
- La précision de mesure de la charge est la même sur toute la course mécanique car la charge est mesurée indépendamment de la pression hydraulique.

La question à se poser est la suivante...lorsque les propriétés mécaniques d'un matériau sont vitales pour une conception, un procédé ou un contrat, n'est-il pas préférable de les mesurer directement par un capteur de force plutôt qu'indirectement par un capteur de pression ?

INSTRON

Siège social monde
825 University Avenue, Norwood, MA 02062-2643, Etats-Unis
Tél : +1 800 564 8378 or +1 781 575 5000 Fax : +1 781 575 5725

Instron Industrial Products
900 Liberty Street, Grove City, PA 16127-9969, Etats-Unis
Tél. : +1 724 458 9610 Fax : +1 724 478 9614

Instron France S.A.S.
Bâtiment C - Rond-Point de l'Epine des Champs
C.S. 40532 - Z.A. de Pissaloup F - 78996 ELANCOURT Cedex
Tél : 01 39 30 66 30 Fax : 01 30 64 67 11

Siège social Europe
Coronation Road, High Wycombe, Bucks HP12 3SY, UK
Tél : +44 1494 464646 Fax : +44 1494 456123

www.instron.com

Instron est une marque déposée de Instron Corporation Les autres dénominations, logos, icônes et noms de marque désignant des produits ou services Instron mentionnés dans ce document appartiennent à Instron Corporation et ne peuvent être utilisés sans son accord écrit. Les autres noms de produits ou de sociétés listés sont reconnus comme marques ou marques déposées appartenant à leurs déposants respectifs.
Copyright © 2007 Instron. Tous droits réservés.
Les caractéristiques techniques indiquées dans ce document sont soumises à modification sans préavis.

pod_LoadCellPressureTranducer_rev3_0507-FR