

Éléments de Commande Hydraulique et Pneumatique

Contrôle TS₃ - (OAI₃, OMI₃) - 04/07/2018 - Durée : 2 heures

Cours (4 points)

- 1- Expliquer très succinctement chacun des principes de base de l'hydraulique.
- 2- Peut-on remplacer un limiteur de pression type à commande indirecte ou à clapet équilibré par un réducteur de pression ? Si non pourquoi ?
- 3- Pourquoi règle-t-on la pression dans un circuit hydraulique ?

Exercice n°1 (4 points)

L'huile contenue dans le réservoir d'un engin alimente un circuit hydraulique comprenant une pompe dont les caractéristiques sont données ci-dessous :

- cylindrée : $20 \text{ cm}^3/\text{tr}$ et le débit des fuites est estimé à $0,7143 \text{ l/min}$;
- vitesse de rotation constante : 1750 tr/min ;
- pression à la sortie égale à 210 bars et celle d'entrée négligeable ;

La pompe est entraînée directement par un moteur de puissance utile 15 kW et de rendement 85% .

- a- Déterminer le débit réel (l/min) de la pompe.
- b- Calculer la puissance hydraulique (kW) fournie par la pompe.
- c- Déterminer le rendement global de l'ensemble "moteur - pompe".

Exercice n°2 (6 points)

Un moteur hydraulique à un sens de rotation tourne à 80 tr/min avec un couple utile sur l'arbre de 200 Nm .

Données :

- rendement volumétrique : $99,85 \%$;
- rendement mécanique : 85% ;
- pression d'entrée : 110 bars et celle de sortie négligeable.

- a- Calculer le couple moteur théorique (Nm).
- b- Déterminer sa cylindrée (cm^3/tr).
- c- Déterminer le débit (l/min) de la pompe nécessaire.
- d- Calculer la puissance (W) disponible sur l'arbre et celle reçue.
- e- La tuyauterie d'alimentation du moteur de longueur 30 m , a un diamètre de 15 mm et une rugosité de $0,01 \text{ mm}$. L'huile utilisée a une viscosité de $2,16 \cdot 10^{-4} \text{ Pa.s}$ et une densité égale à $0,9$. Calculer la puissance utile (W) de la pompe. On négligera la pression à l'entrée de la pompe.

Exercice n°3 (6 points)

Un vérin hydraulique simple effet, dont le but est de soulever une charge en tirant, a un rendement de 90% , le débit du circuit est de 225 l/min pour une pression de service de 150 bar . La tige du vérin a un diamètre $d = 20 \text{ mm}$. La pompe a un rendement de 85% et les pertes de charge dans tout le circuit sont estimées à 5 bar .

- a- Calculer la puissance hydraulique P_{hy} (kW) du vérin.
- b- Déterminer la puissance mécanique (kW) utilisée en bout de tige du vérin.
- c- Sachant que la vitesse de sortie du vérin est de 30 m/min , que sa course est de 300 mm et que $g = 10 \text{ m/s}^2$, déterminer :
 - c1- La valeur de la masse (**tonnes**) à soulever.
 - c2- La quantité d'énergie (**Joules**) utilisée.
- d- Déterminer le diamètre (**mm**) de l'alésage du vérin.
- e- Quelle pression minimale (**bar**) devra fournir la pompe ?
- 6- Quelle est la puissance utile en **kW** du moteur d'entraînement si l'on néglige la pression à l'aspiration de la pompe.