

ROLE DE L'HYDRAULIQUE PROPORTIONNELLE.

Les exigences industrielles toujours plus importantes en terme de production, de rentabilité et de maintenance des équipements ont favorisées l'essor de l'hydraulique proportionnelle. Celle-ci, bien que onéreuse, offre de nombreux avantages.

LES AVANTAGES.

- La commande à distance.
- Les transitions progressives, qui, en évitant les coups de bélier et les chocs mécaniques permettent une augmentation de la durée de vie des équipements.
- La simplification des schémas puisqu'un seul appareil permet d'obtenir de nombreuses valeurs de débit ou de pression.
- Le pilotage du système hydraulique par un ordinateur ou un automate programmable muni de cartes analogiques permettant de fixer des valeurs de consignes à la carte électronique qui commande le composant hydraulique.
- La possibilité de réaliser un asservissement de pression-force-position-vitesse.

LES APPAREILS.

Les premiers composants utilisés en hydraulique proportionnelle étaient les servovalves, ces composants, bien que performant, ont l'inconvénient d'exiger une grande propreté du fluide, ils ont donc été remplacés par d'autres composants:

- **Les distributeurs hydraulique proportionnelles.**
- **Les limiteurs de débit hydraulique proportionnelles.**
- **Les limiteurs de pression hydraulique proportionnelles.**

SCHEMATISATION D'UN CIRCUIT PROPORTIONNEL.

COMMANDE DES VALVES A EFFET PROPORTIONNEL.

L'ensemble de la carte de commande est formé de plusieurs composants:

- Un **électro-aimant** à action proportionnelle et un **capteur de position**.
- Un **affichage du signal d'entrée** (ou consigne). Ce signal est une tension électrique en courant continu (0 à 10V).
- Un **amplificateur électronique**.
- Une **valve hydraulique**. Distributeurs, limiteurs de pression ou de débit,...

ROLE DES COMPOSANTS.

** Electro-aimant à action proportionnelle:*

Son rôle est de transformer un **signal électrique** appliqué sur un solénoïde en un **déplacement proportionnel** d'un noyau mobile.

Solénoïde proportionnel à régulation de force:

La course est appliquée directement sur un ressort précontraint. Ce dispositif est utilisé dans les appareils de réglage de la pression de type piloté. C'est l'étage pilote qui est commandé par l'électro-aimant proportionnel. Le tarage est électrique au lieu d'être manuel.

Solénoïde proportionnel à régulation de course:

La course est appliquée directement sur un tiroir avec rappel par ressort. A chaque force exercée par l'électro-aimant correspond un état d'équilibre, donc une position du tiroir, dans une ouverture variable. Ce dispositif est utilisé dans les distributeurs et les régulateurs de débit.

* Affichage du signal d'entrée (ou consigne).

Ce signal est une tension électrique en courant continu (0 à 10V) provenant d'un potentiomètre, d'un régulateur ou d'un automate programmable.

* Amplificateur électronique.

Cette carte assure la comparaison entre les signaux d'entrée et les signaux de sortie. Il en résulte un signal qui est transformé en ordre de commande et envoyé vers l'électro-aimant. Certaines cartes permettent aussi des fonctions supplémentaires telles que: générateur de rampe (le signal de sortie varie proportionnellement à une durée pour atteindre la valeur de consigne). Générateurs de saut (le signal de sortie provoque un saut de tension au solénoïde pour franchir rapidement le recouvrement positif des distributeurs proportionnels et améliorer le temps de réponse). Pour asservir le déplacement du noyau à la consigne, il est nécessaire de connaître sa position. C'est le rôle du capteur de position.

* Capteur de position.

Il est solidaire du noyau de l'électro-aimant et renseigne la carte électronique de la position de celui-ci.

* Valves hydrauliques.

Distributeurs, limiteurs de pression ou de débit, régulateurs de débit...

Les limiteurs de pression servent d'étage pilote pour les appareils de pression à commande assistée (limiteurs de pression, réducteurs de pression, soupapes de séquence).

DISTRIBUTEUR A EFFET PROPORTIONNEL.

1. Valve de distribution.
2. Electro-aimant proportionnel « a ».
3. Electro-aimant proportionnel « b ».
4. Capteur de position.

fig 2 P368



SYMBOLISATION.

La base du symbole est identique à celle d'un distributeur classique soit :

Sur le côté, viennent se placer les solénoïdes. Les flèches indiquent une variation possible.

Après les solénoïdes vient se placer le capteur de position du tiroir.

Deux double traits le long des cases indiquent la progressivité.

Une carte électronique de commande.

FONCTIONNEMENT.

Ce distributeur comporte 4 éléments décrits précédemment. Le tiroir est centré par 2 ressorts de rappel. Le symbole de base est celui d'un distributeur 4/3.

Le captage de la position du tiroir est réalisé par un seul capteur qui balaie toute la position du tiroir. La carte électronique reçoit la mesure de la position du tiroir et délivre, après comparaison à la consigne, un signal aux solénoïdes.

LE LIMITEUR DE PRESSION PROPORTIONNEL.

SYMBOLE :

DESCRIPTION.

FONCTIONNEMENT.

Le noyau de l'électro-aimant avec régulation de position agit sur le ressort de tarage, situé derrière le clapet conique. Ce ressort applique le clapet sur le siège de la valve. En conséquence de la course du noyau, le ressort subit une précontrainte qui définit la pression d'ouverture du clapet.

Les différentes plages de pression sont obtenues par des sections plus ou moins grandes du siège du clapet.

LE LIMITEUR DE DEBIT PROPORTIONNEL.

SYMBOLE :

DESCRIPTION.

FONCTIONNEMENT.

Le noyau de l'électro-aimant à action proportionnelle agit sur le tiroir de la valve en le poussant sur le ressort. En fonction de la position du tiroir, la valve ouvre différentes sections de passage du fluide et, de ce fait, permet d'obtenir une variation du débit.

LE REGULATEUR DE DEBIT PROPORTIONNEL.

SYMBOLE :

DESCRIPTION.

FONCTIONNEMENT.

Cet appareil permet de réguler le débit en fonction d'une valeur de consigne.

Cette valeur de consigne détermine un courant et, par conséquence, une course proportionnelle à l'induit du solénoïde.

De ce fait, le tiroir se déplace et libère une section de passage permettant d'obtenir ainsi une régulation de débit.