

Servovalve à rétroaction mécanique Concept et principe de fonctionnement



- Premier étage (moteur couple)
- Deuxième étage
- Fonctionnement d'ensemble



Fig 1 - PREMIER ETAGE

(Moteur Couple)

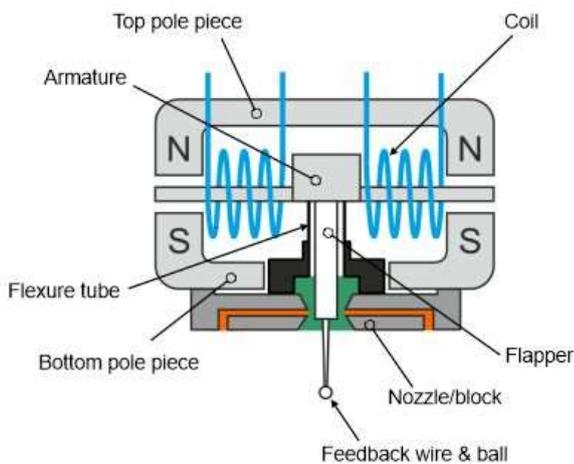


Fig 2 - DEUXIEME ETAGE

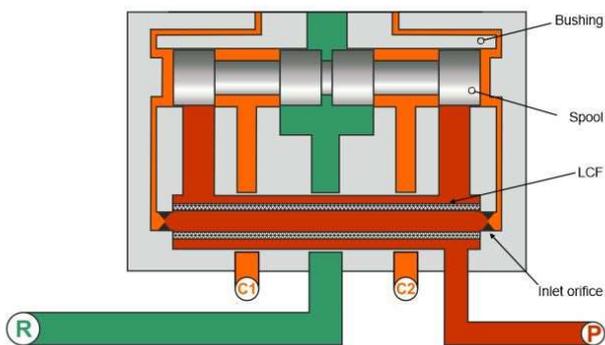
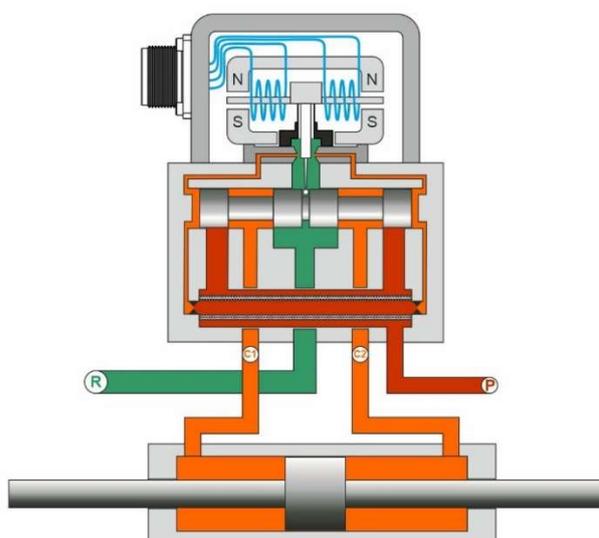


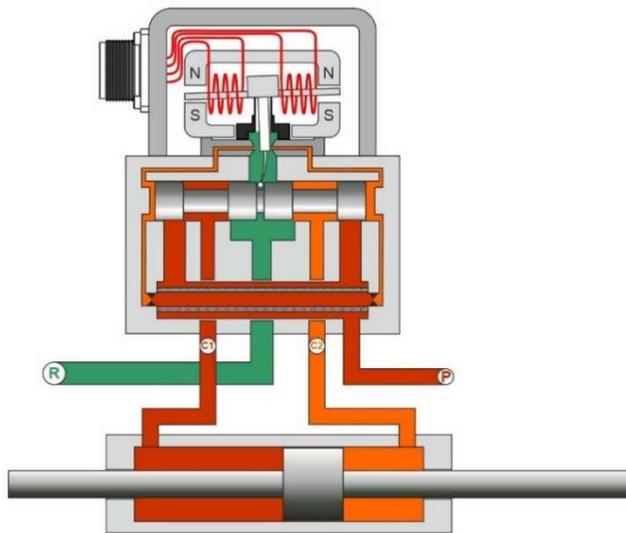
Fig 3 - FONCTIONNEMENT D'ENSEMBLE

Servovalve montée sur vérin



Le premier étage, ou moteur couple (Fig. 1), constitue l'amplificateur électrohydraulique qui permet de convertir le courant de commande de la servovalve en force hydraulique pour assurer le déplacement du tiroir du deuxième étage. Il est constitué de 1 ou 2 bobines (coils), d'un circuit magnétique (pole pieces & magnets) et d'un ensemble mécanique (armature, flapper, flexure tube). Lorsque les bobines sont alimentées électriquement, un champ magnétique apparaît dans la palette magnétique (N & S ou inversement aux extrémités suivant le sens de circulation du courant). Les pôles N & S combinés aux pôles magnétiques permanents entraînent – sous l'effet des attractions / répulsions – la rotation horaire ou anti-horaire des palettes magnétique (armature) & hydraulique (flapper) liées rigidement, autorisée par la flexion du tube (flexure tube) de très faible épaisseur. Le mouvement de la palette hydraulique entre le nez de 2 gicleurs génère une différence de flux au travers de ces derniers. La pression régnant entre chaque gicleur et son orifice calibré correspondant (inlet orifice), alimenté par le fluide pressurisé P (Fig. 2) préalablement filtré (LCF) chute ou augmente d'autant plus que le nez du gicleur concerné est dégagé ou obturé par la palette hydraulique. La différence entre les deux pressions, agissant directement sur les extrémités du tiroir de contrôle fluide de l'étage principal (spool), entraîne le déplacement du tiroir.

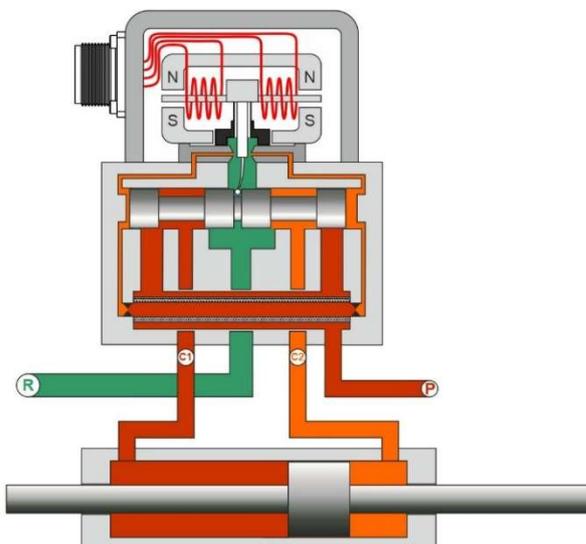
Fig 4



Le tiroir (spool) libre dans un fourreau fixe, de par son déplacement, permet l'ouverture de lumières laissant circuler le fluide (de $P \rightarrow C1 / C2 \rightarrow T$ ou $P \rightarrow C2 / C1 \rightarrow T$ suivant le sens de circulation du courant initialement injecté dans les bobines).

Une tige mécanique flexible (feedback wire) comportant un point de rotulage (ball) à une extrémité implantée dans le tiroir (fig. 3) et fixée rigidement à la palette hydraulique à sa seconde extrémité permet d'asservir le déplacement du tiroir d'étage principal au premier étage, donc au courant de commande.

Fig 5



Lors d'une rotation de la palette hydraulique dans le sens anti-horaire par exemple (fig.4), le tiroir se déplace vers la gauche du schéma (fig. 5) entraînant la tige de rétroaction (feedback wire) avec lui et donc sa flexion. L'effort de fléchissement de la tige génère un couple horaire sur les palettes (opposé à celui du champ magnétique). Lorsque les deux couples sont identiques, la palette hydraulique se stabilise dans la zone « quasi » médiane des nez de gicleurs de façon à maintenir la charge de flexion de la rétroaction. A la position du tiroir, également stabilisée, correspond une ouverture des lumières du fourreau autorisant le passage du fluide. A chaque courant de commande correspond un couple magnétique, donc un effort de flexion de tige, soit in fine une section de passage fluide différente, l'évolution de l'ouverture étant proportionnelle au courant de commande.