

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 6 mai 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 10 novembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : GRATZMULLER Claude Alain. — FR.

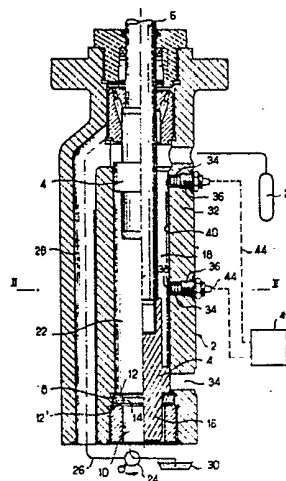
⑦2 Inventeur(s) : Claude Alain Gratzmuller.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : S.A. Fedit-Loriot.

⑤4 Vérin hydraulique avec système de contrôle de position du piston.

⑤7 Des capteurs de proximité 36 sont logés le long de la
course du piston 4 du vérin, dans des orifices traversants 34
percés dans la paroi 32 du cylindre. Le piston 4 du vérin est
dépourvu de garniture d'étanchéité et n'est pas détérioré par
son passage contre la sortie des orifices 34 débouchant sur la
surface intérieure 40 du cylindre. Les signaux de sortie des
capteurs 34 sont appliqués à un appareillage de mesure et de
contrôle 46 de la position du piston 4 dans le cylindre.
Application au contrôle du fonctionnement des disjoncteurs
électriques à haute tension.



VERIN HYDRAULIQUE AVEC SYSTEME DE CONTROLE DE POSITION DU PISTON

La présente invention concerne un vérin hydraulique avec système de contrôle de la position du piston.

Dans de nombreuses applications des commandes hydrauliques à vérin, on a besoin de connaître la position de l'organe actionné par le vérin et on utilise généralement pour cela des contacts, dits contacts de fin de course ou contacts de passage, influencés par l'organe lui-même ou un autre organe qui y est lié, par exemple la tige sortante du piston.

Mais pour certaines applications particulières, par exemple la commande hydraulique des disjoncteurs électriques, à haute tension, il est très malcommode et souvent impossible (à cause de la mise sous tension de certains organes en déplacement) d'installer des détecteurs de fin de course ou équivalents à proximité immédiate des organes actionnés par le vérin.

C'est pourquoi, pour éviter des liaisons mécaniques de grande longueur et peu fiables, on utilise, sur les commandes de disjoncteur électrique, un "vérin image", c'est-à-dire un petit vérin auxiliaire de contrôle qui est alimenté ou mis à la purge comme le vérin principal et qui est donc censé reproduire les manœuvres du vérin principal, et par conséquent, les déplacements de l'organe actionné par le vérin, c'est-à-dire le contact mobile du disjoncteur.

Mis à part son rôle principal, qui consiste à indiquer la position ouverte ou fermée du disjoncteur, ce "vérin image" a encore pour fonctions de commander certaines manoeuvres automatiques de sécurité du disjoncteur. Il doit donc être d'un
5 fonctionnement très sûr, ce qui fait que sa fabrication est délicate donc coûteuse, pour éviter le risque d'une fausse indication. Il présente, d'autre part, l'inconvénient de nécessiter un circuit hydraulique supplémentaire, ce qui peut être une source de fuites de fluide hydraulique.

10 Par ailleurs, dans les commandes de disjoncteurs modernes, on voudrait pouvoir contrôler les délais de réponse et de manoeuvre réels en service du contact mobile du disjoncteur. On sait que les temps de manoeuvre sont très brefs et de l'ordre de quelques centièmes de seconde. Ces temps sont contrôlés au moment
15 de la réception du matériel, mais une fois mis en service il n'est plus possible de vérifier si les performances initiales sont bien conservées. Il serait, d'autre part, très important de pouvoir vérifier que ces temps de manoeuvre sont bien constants et reproductibles, ceci en particulier dans le cas des
20 disjoncteurs à plusieurs pôles en série dans lesquelles les manoeuvres doivent être absolument simultanées. Enfin, les électrotechniciens tiennent compte du temps de sortie du contact mobile par rapport au contact fixe, temps qui n'est évidemment qu'une fraction du temps total de déplacement du contact mobile
25 et veulent connaître les courbes de vitesses du contact mobile.

Bien entendu, un "vérin image", qui n'a aucunement la même inertie que le vérin principal et les organes mobiles qu'il

actionne, ne peut donner aucune indication valable sur les différentes caractéristiques de fonctionnement en service.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients et insuffisance des systèmes de contrôle utilisés jusqu'à présent, tels que, notamment, les "vérins images".

La présente invention permet de réaliser un système de contrôle qui détecte la position du piston lui-même au cours de sa course dans le vérin, la détection de position pouvant être faite non seulement aux deux positions de fin de course, mais également dans une pluralité de positions intermédiaires.

Jusqu'à présent, il n'a pas été possible de loger des capteurs de position du piston dans un cylindre de vérin, à proximité immédiate du passage du piston. En effet, les vérins classiques, pour commandes de disjoncteurs, fonctionnent à une pression très élevée, de l'ordre de 300 à 400 bar, ce qui nécessite une étanchéité parfaite du piston dans le cylindre. Le piston comporte une garniture d'étanchéité d'un type très élaboré, le plus souvent une garniture composite dite "à ressort", et la surface intérieure du cylindre est parfaitement rectifiée et rodée pour ne pas user ou détériorer la garniture. Il n'est bien entendu pas possible de mettre en place dans l'épaisseur de la paroi du cylindre un ou plusieurs détecteurs de proximité du piston, car les irrégularités qui en résulteraient dans la surface du cylindre détruiraient la garniture.

Mais le présent inventeur a trouvé récemment qu'il était possible de construire des vérins différentiels, notamment pour

la commande de disjoncteurs, dans lesquels le piston est dépourvu de garniture étanche et dans lesquels le piston actionne ou porte un clapet étanche qui ferme la chambre principale du vérin en fin de course du piston. La fuite qui existe autour du piston, du fait de l'absence de garniture d'étanchéité sur le piston, ne
5 peut donc pas gagner le volume du cylindre situé en dessous du piston, lorsque celui-ci a atteint sa fin de course.

Un tel vérin différentiel, avec piston dépourvu de garniture d'étanchéité, a été décrit dans la demande de brevet
10 français N° 87.04.134 déposée le 25 mars 1987 au nom du même inventeur.

La présente invention s'applique à un vérin hydraulique différentiel de ce type.

L'invention a pour objet un vérin du type précité
15 caractérisé : en ce qu'une pluralité d'orifices traversants sont percés dans la paroi du cylindre du vérin, sur l'étendue de la course du piston ; en ce qu'un capteur de déplacement est disposé dans chacun desdits orifices, avec son organe de détection tourné vers l'intérieur du cylindre de façon à être influencé par le
20 passage du piston ; et en ce qu'une fermeture étanche est prévue entre le capteur et la surface extérieure du cylindre pour rétablir l'intégrité de l'étanchéité du cylindre à la haute pression.

La finition de surface de la surface intérieure du
25 cylindre est donc ainsi détruite par les orifices traversants, mais ceci est sans inconvénient puisque le piston ne porte pas de garniture d'étanchéité fragile.

On utilise de préférence des capteurs de proximité, notamment des capteurs inductifs, qui sont influencés par le passage du piston métallique en regard de l'orifice dans lequel est logé le capteur. Bien entendu, les capteurs eux-mêmes sont
5 soumis à la haute pression (300 à 400 bar) régnant dans le cylindre du vérin, mais il existe des types de capteur conçus pour fonctionner dans des environnements à haute pression, par exemple 500 bar.

Les capteurs inductifs comportent un interrupteur
10 électrique incorporé qui fournit, sur les câbles de sortie, un signal de sortie analogique qui peut être amplifié et traité avant d'être appliqué à des instruments de contrôle qui indiquant la position du piston dans le vérin et, par conséquent, la position de l'organe actionné, notamment le contact mobile d'un
15 disjoncteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des dessins annexés. Sur ces dessins :

La figure 1 est une vue axiale d'un vérin hydraulique
20 différentiel suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe transversale, suivant le plan II - II de la figure 1 à plus grande échelle.

Le vérin représenté sur la figure 1 est du type décrit dans la demande de brevet précitée et il comprend un cylindre 2
25 de préférence sous la forme d'une pièce de fonderie, un piston 4 dépourvu de garniture d'étanchéité, une tige de piston 6 qui est attelée au contact mobile d'un disjoncteur (non représenté) et un

dispositif à clapet 8 pour la fermeture de l'orifice 10 d'admission/purge du vérin dans la position de fin de course basse (position représentée sur la moitié droite de la figure) du piston 4.

5 Dans le mode de réalisation représenté, le vérin comprend également un système d'amortissement de fin de course dans lequel le clapet de fermeture est constitué par une bague flottante 8 qui comporte deux lèvres d'étanchéité 12-12' et dont l'alésage central 14 coopère avec un téton d'amortissement 16 porté par le
10 piston 6. Un tel système d'amortissement, avec une bague flottante formant en même temps un clapet de fermeture à double étanchéité en fin de course du piston a été décrit dans la demande de brevet français N° 87.05.198 déposée le 13 avril 1987 au nom du même inventeur.

15 Ainsi qu'il est connu dans les commandes hydrauliques de disjoncteur à vérin différentiel, la chambre annulaire 18 du vérin (au-dessus du piston 6) est reliée en permanence à la source haute pression constituée par un accumulateur oléo-pneumatique 20. La chambre principale 22 du vérin (en-dessous du
20 piston 6) est reliée sélectivement, par une valve à 3 voies 24, soit à la haute pression (par la canalisation 26 et par une canalisation de transfert 28, qui est de préférence venue de fonderie avec le cylindre 2 du vérin), soit à la purge vers un réservoir à basse pression 30. Une telle commande hydraulique
25 pour disjoncteur, à vérin différentiel, a été décrite par exemple dans le brevet français N° 2.317.532 (ou brevet U.S. N° 4.026.523).

Suivant l'invention, on perce dans la paroi 32 du cylindre 2 une pluralité d'orifices traversants 34 à plusieurs niveaux sur la course du piston. Dans le mode de réalisation de la figure 1 on a représenté seulement trois orifices, un à chaque fin de course du piston et un intermédiaire, mais, bien entendu, si on veut un plus grand nombre de points de détection de la position de passage du piston on peut percer plus de trois orifices, sur une même génératrice du cylindre ou, de préférence sur des génératrices différentes.

Dans chacun des orifices 34, on loge un capteur de proximité 36 dont la face de détection 38 (voir figure 2) affleure la surface intérieure 40 du cylindre 2. Des moyens d'étanchéité, tels que des joints 42-42' assurent la fermeture étanche des orifices 34 à la haute pression régnant dans le cylindre du vérin, après la mise en place des capteurs 36 dans leur logement.

Pour la clarté du dessin, on a représenté sur la figure 1 deux seulement des orifices 34 garnis de leur capteur 36, le montage d'un capteur dans son logement étant représenté plus en détail sur la vue en coupe de la figure 2.

La sortie électrique de chaque capteur se fait par un câble à deux fils 44, tous ces câbles arrivant à des moyens 46 de contrôle et/ou d'enregistrement et/ou de visualisation des déplacements du piston 6 et, éventuellement, des courbes de vitesses.

Comme on le voit en particulier sur la figure 2, les orifices 34 débouchent dans la surface intérieure 40 du cylindre

du vérin 2, ce qui rompt l'intégrité de cette surface. Mais étant donné que le piston 6 est dépourvu d'une garniture appliquée de façon étanche contre la surface intérieure du cylindre, la non continuité de cette surface est sans inconvénient. Au contraire, avec un vérin classique, la garniture d'étanchéité du piston serait détériorée à chaque passage du piston devant les orifices et serait rapidement détruite.

Comme capteur de proximité on peut utiliser avantageusement des capteurs inductifs avec micro-switch, prévus pour fonctionner dans une ambiance à haute pression, tels que ceux commercialisés par la Société HONEYWELL CONTROL SYSTEMS LTD sous la référence séries 921, 922, 926 qui peuvent fonctionner sous une pression de 500 bar.

On pourrait utiliser d'autres types de capteurs, par exemple capacitifs ou, encore, mécaniques.

Le système de détection suivant l'invention présente l'avantage qu'il est directement intégré au vérin lui-même et qu'il ne nécessite aucun montage ou raccordement sur place autre que la connexion des câbles de sortie des capteurs sur l'appareil de contrôle.

Une telle intégration est importante car la technique moderne prévoit de plus en plus la réalisation d'ensembles complets qui sont montés et réglés en usine.

Non seulement, grâce à l'invention, on peut supprimer, dans les commandes de disjoncteurs, le vérin-image classique dont on a signalé les inconvénients dans ce qui précède, mais encore, on peut contrôler, de manière précise, les performances

des disjoncteurs à la mise en service, puis ensuite périodiquement.

Bien entendu, le système de détection suivant l'invention, par l'intermédiaire de son appareillage de contrôle 46, indique la position ouverte ou fermée du disjoncteur, assure les enclenchements de sécurité avec les autres appareils associés au disjoncteur (par exemple des sectionneurs), et interdit les phénomènes de "pompage" du disjoncteur en cas de déclenchement sur enclenchement (fermeture sur court-circuit) si l'ordre de fermeture est maintenu.

En plus, le système suivant l'invention permet d'effectuer diverses mesures qui n'étaient pas possibles avec un vérin-image, comme on l'a vu dans ce qui précède, ni même avec des liaisons mécaniques ou tringleries prises directement sur l'organe mobile actionné par le vérin. En effet, du fait de la longueur et des jeux dans ces liaisons mécaniques, les mesures étaient tout à fait imprécises, ne serait-ce que par suite des efforts et des déformations élastiques apparaissant dans ces liaisons mécaniques au cours des manoeuvres des disjoncteurs qui sont très brutales.

C'est ainsi qu'il est maintenant possible, avec le système de détection suivant l'invention, de mesurer et d'enregistrer avec précision le délai de sortie du contact mobile hors du contact fixe après l'émission de l'ordre d'enclenchement, de déterminer la courbe de vitesse du contact mobile, ce qui est très important en particulier dans le cas des disjoncteurs auto-soufflants à SF 6, et de contrôler le bon fonctionnement des amortissements de fin de course.

REVENDECATIONS

1) Vérin hydraulique différentiel, notamment pour la commande de disjoncteurs électriques à haute tension, du type dans lequel le piston du vérin est dépourvu de garniture assurant l'étanchéité du piston vis-à-vis de la surface intérieure du cylindre du vérin, caractérisé en ce que la paroi (32) du cylindre (2) est percée d'une pluralité d'orifices traversants (34) sur l'étendue de la course du piston (4) ; en ce qu'un capteur de déplacement (36) est logé dans chacun desdits orifices (34), avec son organe sensible de détection (38) tourné vers l'intérieur du cylindre (2) de façon à être influencé par le passage du piston (4) en regard de l'orifice (34) correspondant ; en ce que des moyens d'étanchéité (42-42') sont prévus entre chaque capteur et la paroi (32) du cylindre pour assurer l'intégrité de l'étanchéité du cylindre à la haute pression régnant dans ledit cylindre ; et en ce que les liaisons de sortie (44) des capteurs sont raccordées à un appareillage (46) de contrôle de la position du piston (4) dans le cylindre (2).

2) Vérin suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les capteurs (36) sont des capteurs de proximité, sans contact physique avec le piston (4) au passage de celui-ci devant l'orifice (34) correspondant.

3) Vérin suivant la revendication 2, caractérisé en ce que des capteurs de proximité (36) sont des capteurs inductifs

résistant à de hautes pressions hydrauliques de l'ordre de 300 à 400 bar.

4) Vérin suivant l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les orifices précités (34) sont percés sur
5 une même génératrice du cylindre (2).

5) Vérin suivant l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les orifices précités (34) sont percés sur
plusieurs génératrices du cylindre (2).

6) Vérin suivant l'une quelconque des revendications
10 précédentes, caractérisé en ce que le cylindre (2) du vérin est
une pièce venue de fonderie.

FIG. 1

