

Le Coin Techno d'In Situ

Les dispositifs de protection thermique pour accumulateurs

Les accumulateurs sont des équipements dont la fabrication est soumise à la Directive Équipements Sous Pression DESP 97/23/CE. Pour la sécurité de fonctionnement, le constructeur, lors de la conception, ainsi que l'exploitant sur le lieu d'utilisation, doivent réaliser une évaluation prenant en considération les risques possibles sur le lieu d'implantation, tout en tenant compte des influences extérieures.

► « Les dangers importants concernant les accumulateurs sont la surpression et l'augmentation de température (par exemple, en cas d'incendie extrême).

Les constructeurs d'accumulateurs proposent donc en option des dispositifs de sécurité adaptés qui protègent contre le dépassement des valeurs autorisées côté gaz et côté fluide hydraulique.

Sécurité côté gaz

- Fusible thermique : en tant qu'équipements avec fonction de sécurité, les fusibles thermiques sont utilisés pour décharger la pression de gaz en libérant l'azote en cas de surpressions non autorisées (par exemple, en cas d'incendie). Le point de fusion se trouve aux environs de +160°C à +170°C.

- Soupape de sécurité : la soupape de sécurité gaz est destinée à sécuriser par diminution contrôlée de la pression en cas

de dépassements imprévus. Sa pression de déclenchement est réglée par un technicien puis elle est plombée. Elle est livrée avec une déclaration de conformité et une réception.

Sécurité côté fluide hydraulique

- Limiteur de pression : le côté fluide est protégé contre le dépassement des pressions de service autorisées par des soupapes de sécurité adaptées. De nombreux constructeurs de composants hydrauliques proposent des limiteurs de pression avec une pression de déclenchement réglable.

Le saviez-vous ?

Les limiteurs de pression de protection doivent disposer d'un marquage CE, être plombés et montés au plus près de l'organe à protéger.

- Disque de rupture : sécurité par une décharge complète en cas de surpression.

En cas de surpression le disque de rupture se rompt et ouvre le passage, permettant une vidange complète de l'azote. Les disques de rupture sont déterminés pour différentes pressions de déclenchement et sont livrés avec une déclaration de conformité. Ils sont en acier inoxydable ou en alliage acier inoxydable/base nickel.

- Coefficient de dilatation : pour les huiles minérales, il existe

un phénomène de dilatation sous l'effet de la chaleur. Cette augmentation du volume d'huile peut, dans le cas d'un circuit isolé, engendrer une montée en pression. C'est pourquoi il est utile de protéger les accumulateurs hydropneumatiques.

Le coefficient de dilatation thermique s'exprime sous la forme :

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \Delta t \cdot \alpha$$

Avec :

V_0 = volume initial de fluide en litres,

ΔV = variation de volume en litres,

Δt = variation de température en °C,

α = coefficient de dilatation thermique (compris environ entre 0.001 et 0.00075 en fonction du fluide).

- Exemple de calcul : prenons un accumulateur isolé à 350bar à 40°C. Quelle sera la pression dans l'accumulateur en cas d'incendie à une température de 150°C ?

Calcul de l'élévation de pression : prenons une formule simplifiée : transformation isochore, c'est-à-dire la montée en température d'un volume donné.

$$P_2 = P_1 \times \frac{T_2}{T_1} = 350 \times \frac{423}{313} = 473\text{bar!}$$

Avec :

P_1 = pression initiale à T_1 en bar (ici 350 bar),



P_2 = pression à T_2 en bar ;
 T_1 = température initiale en Kelvin (ici 313K (40°C + 273)) ;
 T_2 = température maxi en Kelvin (ici 423K (150°C + 273)) ;

La pression dans l'accumulateur sera de 473 bar !!!

Dans ce cas, il sera bon de vérifier la tenue mécanique de l'accumulateur et surtout de ne pas dépasser la valeur de pression d'épreuve de l'accumulateur complet (enveloppe + séparateur gaz) sous peine de devoir changer le composant. C'est pourquoi il est utile de prendre en compte cet aspect lors de la conception d'un système et d'intégrer si besoin des organes de protection.»

Jérémy Chhoey
Expert Hydraulicien

