

Application et fonctionnement des **accumulateurs de pression**

Les fluides sont considérés comme incompressibles et ne permettent pas d'emmagasiner une énergie de pression. C'est pourtant exactement de cela que l'on a besoin dans un système hydraulique pour transmettre des forces importantes. Par contre, les gaz sont très compressibles et permettent l'accumulation de réserves d'énergie très importantes dans un volume restreint. Un accumulateur de pression hydropneumatique permet de combiner les propriétés de ces deux substances.

Le principe de fonctionnement des accumulateurs de pression est basé sur la différence de compressibilité des substances liquides ou gazeuses et repose sur la formule

Boyle-Mariotte: $P \times V = \text{constant}$.

Types (voir table ci-dessous)

On distingue plusieurs types d'accumulateurs de pression hydrauliques:

- Accumulateur à membrane
- Accumulateur à bulle
- Accumulateur à piston
- Accumulateur à ressort

(Forme spéciale d'accumulateur à piston, le gaz est remplacé par un ressort sous tension)

La tâche principale d'un accumulateur hydraulique est d'emmagasiner un volume défini de fluide sous pression afin de le retourner au circuit lorsque c'est nécessaire.

Ces tâches sont remplies par l'accumulateur:

- *équilibre des forces*: atténue les chocs dans le circuit.
- *stockage d'énergie*: l'huile sous pression est emmagasinée.
- *fonction d'urgence*: fonctionnement assuré lors de manque de pression
- *vibrations*: les vibrations sont supprimées ou atténuées.
- *compensation de fuites*: la pression reste identique en cas de fuite.
- *compensation de débit*: répond à de courts besoins de débit supplémentaire.

Les accumulateurs hydrauliques sont légalement traités comme des récipients à pression car ils contiennent du liquide et parfois des gaz sous pression! C'est la raison pour laquelle ils sont soumis en Europe aux directives des appareils à pression et aux USA au code ASME. En général, il faut être attentif à la législation en vigueur dans chaque pays.

Bloc de sûreté

Pour des questions de sécurité un accumulateur devrait être utilisé avec un bloc de sûreté qui devrait avoir au minimum les fonctions suivantes:

- robinet d'arrêt
- robinet de vidange
- limiteur de pression

Mode de fonctionnement (exemple d'un accumulateur à bulle, ci-dessous)

On remplit la bulle d'azote par le robinet de remplissage du gaz, la bulle prend la forme de l'accumulateur (1). Du fluide sous pression arrive dans la bulle ce qui comprime le gaz contenu dans la bulle (2). Le volume du gaz se réduit en même temps que la pression augmente et que le fluide est emmagasiné. A l'inverse, l'accumulateur se vide dès que la pression du côté du fluide est plus basse que la pression du gaz.

La déformation de la bulle ressemble, en règle générale, à la forme d'une feuille de trèfle. (3). La déformation qui a lieu pratiquement sans inertie et frottement approche un degré d'efficacité de presque 100%.

Le fonctionnement des accumulateurs à membrane et à piston est en principe identique.

Caractéristiques techniques	Types d'accumulateurs		
	Accumulateurs à membrane	Accumulateurs à bulle	Accumulateurs à piston
			
Rapport volumétrique (capacité d'emmagasiner un volume)	rapport dynamique 1:4	rapport dynamique 1:4	sans restriction (jusqu'à l'obtention de la pression de travail)
Positionnement	égal, de préférence vertical	vertical	toutes positions
Possibilité de vidage complet	oui, sous certaines conditions	non, sous certaines conditions	oui
Flow control	non	non	oui
Possibilité de contrôler le vidage	non	réduit	oui
Pour des températures élevées	moyen	réduit	simple (joints spéciaux)
Utilisation de fluides spéciaux	limité	limité	simple (joints spéciaux)
Durée de vie	élevée	élevée	très élevée