

AHP **MERKLE**[®]
BEWEGT



AHP vous informe.

Hilfreiche Apps und Online-Tools:



ahp.app
App Hydraulikzylinder



Zylinder konfigurieren

ahp.de/hydraulikzylinder



ahp.calc
App Hydraulikrechner



CAD-Daten

ahp.de/cad

Useful apps and online-tools:



ahp.app
App hydraulic cylinder



Configuring the cylinder

en.ahp.de/products/hydraulic-cylinders



ahp.calc
App hydraulic calculator



CAD data

en.ahp.de/products/cad-data

Applications d'aide et outils en ligne :



ahp.app
Appli. vérin hydraulique



Configurateur de vérin

fr.ahp.de/verin-hydraulique



ahp.calc
Appli. Calculateur



Données CAO

fr.ahp.de/cad

Depuis 1973 AHP Merkle est synonyme de qualité, de flexibilité et de recherche permanente de nouvelles technologies et d'innovations. Chaque nouveau développement conforte notre slogan « AHP Merkle bewegt ».

Avec « AHP vous informe », nous complétons notre offre de vérins avec des notions fondamentales concernant les vérins hydrauliques. Nous vous expliquons les différents types de fonctionnements et de conception ; ainsi que de nombreuses autres informations sur les vérins hydrauliques.

BZP 1/64

MBZ 1/80

NEW

1



BZ, BZ 250,
BZN, BZN 250,
BZP, MBZ,
BZR, BZH, BRB,
BRBN, BVZ

Blockzylinder
Block cylinder
Vérin-bloc

2



STZ

Stanzzylinder
Stamping cylinder
Vérin d'estampage

3



RZ

Rundblockzylinder
Circular block cylinder
Vérin-bloc cylindrique

4



BSE, BSEP,
ZSE, ZSEP,
BZS

Schiebereinheiten
Push unit
Pousseur

5



UZ 100, UZN 100,
HZ 160, HZN 160,
HZ 250, HZH 250,
HZN 250, HZHN 250,
MHZ 160, HMZ

Standardzylinder
Standard cylinder
Vérin standard

NEW

6



DHZ,
ZHZ

Normzylinder
DIN standard cylinder
Vérin normalisé

7



HZF

Hydraulikzylinder mit äußerer Führung
Hydraulic cylinder with external guide
Vérin hydraulique avec guidage extérieur

NEW

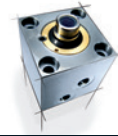
8



VBZ

Verriegelungszyylinder
Locking cylinder
Vérin Autobloquant

9



WKHZ, KHZ

Kurzhubzylinder
Short-stroke cylinder
Vérin-cube à course réduite

10



EZ

Einschraubzylinder
Screw-in cylinder
Vérin fileté

11



KZE
KZEP

Kernzugeinheit
Core pull unit
Unité tire-noyau

12



FZ

Flanschzylinder
Flanged cylinder
Vérin à collet

13



DFZ

Doppelrohrzylinder
Double-lined cylinder
Vérin à double tube

14



BZF, BZK

Spannelemente
Clamping elements
Éléments de bridage

15



DA

Drehantrieb
Rotary drive unit
Servomoteur rotatif

16



ahp.solutions

17



Zubehör
Accessories
Accessoires

ZHZ 6/2

VBZ 8/1

AHP vous informe.

1 Notions fondamentales concernant les vérins hydrauliques 105

Nous vous présentons ici les différents types de vérins possibles ainsi que les différents détails techniques à prendre en compte lors de la mise en œuvre d'un vérin.

2 Caractéristiques des vérins 120

Nous vous présentons ici les points importants lors de l'élaboration d'un vérin ainsi que les différences qualitatives de fabrication.

3 Capteurs et systèmes d'interrogation 129

Nous vous présentons ici les différents types de détections possibles ainsi que les systèmes de mesure intégrés aux vérins.

4 Instructions de fonctionnement et de maintenance 132

Nous vous présentons ici comment assurer la maintenance de vos vérins ainsi que le procédé de changement de joints.

5 Détermination des vérins 142

Un guide de recherche pour déterminer rapidement le ou les vérins pouvant convenir à votre application.



Contenu

1	Notions fondamentales concernant les vérins hydrauliques	
1.1	Explications relatives aux différents types de vérins	105
1.2	Modèles	105
1.3	Calculs généraux	109
	Conversion	109
	Force / diamètre du piston	109
	Vitesse de piston à partir du débit volumique / capacité de pompage	109
	Quantité d'huile nécessaire / débit volumique	109
	Vitesses d'écoulement recommandées	109
	Résistance au flambage	110
1.4	Pressions dans les vérins hydrauliques	111
1.5	Pression d'entraînement	111
1.6	Systèmes d'étanchéité	111
1.7	Température de fonctionnement	112
1.8	Air dans le système hydraulique	112
1.9	Vitesse de piston	112
1.10	Mode d'action de l'amortisseur	113
1.11	Influence des forces extérieures	114
1.12	Fluides hydrauliques	115
1.13	Qualité de la tige et choix du joint	115
1.14	Mises en application des vérins hydrauliques	116
	Estampage	116
	Vitesses de piston élevées et / ou masses importantes	116
	Forces transversales	116
	Utilisation synchrone	116
	Multiplications de pression involontaires	117
	Charge de poussée / résistance au flambage	117
	Huile de fuite	118
	Comportement à la déformation	118
1.15	Durée de vie des vérins hydrauliques	118
1.16	Réglementation ATEX	119
2	Caractéristiques des vérins	
2.1	Définition des éléments de construction	120
2.2	Qualité de finition des tiges de piston et surfaces de roulement	121
2.3	Modes de fonctionnement	121
2.4	Vérins hydrauliques présentant des particularités	122
	Unité tire-noyau	122
	Vérin double effet – poussée	122
	Vérin double effet – traction	123
	Vérin à plusieurs positions	123
	Vérin hydraulique avec anti-rotation de la tige	124
	Autres constructions spéciales (S)	124
2.5	Purge de l'installation hydraulique	124
2.6	Systèmes d'étanchéité, guidages	125
2.7	Centrage	126

2.8	Rainure	126
2.9	Extrémités de tige de piston divergeant du standard	127
2.10	Modèles résistants à la corrosion	128
3	Capteurs et systèmes d'interrogation	
3.1	Capteur d'approche inductif	129
3.2	Capteurs de champ magnétique	130
3.3	Capteurs mécaniques	131
3.4	Systèmes de mesure	131
4	Instructions de fonctionnement et de maintenance	
4.1	Remarques générales concernant l'entretien des vérins hydrauliques	132
4.2	Procédés pour les travaux de montage et d'entretien	132
	Démontage des joints	133
	Montage du joint de tige	134
	Montage du joint de piston	135
	Montage des bandes de guidage	136
	Montage du vérin	135
4.3	Mise au rebut	136
4.4	Obtenir des pièces de rechange rapidement et sûrement	137
4.5	Montage et mise en service des vérins hydrauliques	138
4.6	Réglage de l'amortissement	139
4.7	Maniement correct des capteurs et systèmes de mesure	139
4.8	Consignes générales de sécurité	141
5	Détermination des vérins	
	Tableau des forces de piston	142
	Vérin-bloc	142
	Vérin d'estampage	144
	Vérin-bloc cylindrique	144
	Vérin standard	144
	Vérin normalisé	144
	Vérin hydraulique avec guidage extérieur	144
	Pousseur	144
	Unité tire-noyau	145
	Vérin à collet	145
	Vérin à double tube	145
	Vérin-cube à course réduite	145
	Vérin fileté	145
	Éléments de bridage	145
	Servomoteur rotatif	145

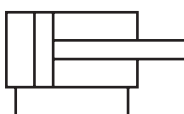
1 Notions fondamentales concernant les vérins hydrauliques

1.1 Explications relatives aux différents types de vérins

Vérin différentiel

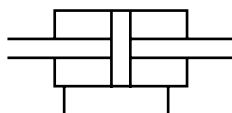
Selon leur mode de fonctionnement, les vérins hydrauliques peuvent être soit des vérins différentiels, soit des vérins synchrones. Les vérins différentiels possèdent la plupart du temps une seule tige de piston. Cela implique des différences de dimension des surfaces déterminantes pour le développement de force et la vitesse du piston. Pour des conditions de pression ou d'écoulement identiques, lors des courses aller et retour du vérin, le développement de force tout comme la vitesse se répartissent selon le rapport des surfaces.

On fait également la différence entre les vérins simple effet et les vérins double effet. Tandis que pour les vérins simple effet l'arrivée de pression ne se fait que d'un seul côté, les vérins hydrauliques double effet disposent d'une arrivée dans les deux chambres, ce qui permet un déplacement du piston dans les deux sens. Dans le cas des vérins simple effet, la course aller ou retour s'effectue sous l'action d'une force extérieure, par ex. un ressort ou un poids.



Vérin à double tige

Les vérins dotés d'une tige de piston traversante sont appelés vérins à double tige. La surface soumise à la pression lors des courses aller et retour est, contrairement au cas des vérins différentiels, de taille identique. Par conséquent, s'il est soumis aux mêmes conditions, le vérin travaille de manière identique en course aller et retour. Le volume de fluide hydraulique à introduire correspond au volume à évacuer.



1.2 Modèles

Vérin-bloc (BZ)

Le vérin-bloc se caractérise par son corps rectangulaire. Cette forme de corps offre différentes possibilités de fixation. Les vérins-blocs peuvent fonctionner avec une pression de service de max. 500 bar et permettent diverses possibilités d'interrogation de la position du piston. Pour les courses jusqu'à 200 mm, le boîtier présente une forme parallélépipédique ; à partir des courses plus étendues, le vérin-bloc est constitué d'un fond et d'une tête parallélépipédiques reliés par un tube intermédiaire. Le domaine d'application principal des vérins-blocs est la construction de moules.

Vérin-bloc avec élément de bridage conique / tige de guidage (BZK / BZF)

Dans ce type de vérin, un corps de guidage est fixé sur un vérin-bloc. Ce corps abrite une tige trempée qui peut être soumise à des forces latérales. Dans l'élément de bridage conique (BZK), une obliquité est jointe à la tige de guidage et peut par ex. être utilisée pour le serrage des pièces à usiner. Dans le modèle BZF, la tige permet d'assurer le guidage tout en absorbant les forces latérales, auxquelles les vérins hydrauliques ne doivent normalement pas être soumis.

Vérin-bloc avec anti-rotation de la tige (BVZ)

Ce vérin fonctionne avec une pression maximale de 250 bars et un couple entre 3 et 90 Nm. Cette variante de vérin est mise en œuvre lorsque la tige de piston, et éventuellement les outils qui suivent son mouvement, ne doivent pas pouvoir tourner.

Vérin-bloc cylindrique (RZ)

Les vérins-blocs cylindriques sont une variante des vérins-blocs. Leur construction correspond à celle des vérins-blocs. La seule différence extérieure est la forme cylindrique du boîtier, qui constitue un avantage dans de nombreuses situations de montage avec peu de place disponible.

Vérin avec bride (FZ)

Les vérins avec bride sont des vérins hydrauliques dotés d'une construction cylindrique avec bride. En raison de leurs petites dimensions, ils sont fréquemment utilisés dans la construction de mécanismes et de moules. Les raccords de pression se situent au niveau de la bride vissée et par conséquent sur un côté du vérin. En pratique, les vérins avec bride conviennent parfaitement pour des courses jusqu'à 100 mm, au-delà on recommande l'utilisation de vérins à double tube.

Vérin-cube à course réduite (WKHZ)

Les vérins-cubes à course réduite présentent des dimensions extérieures particulièrement petites. Ils sont par conséquent utilisés lorsque l'espace est insuffisant pour les vérins standard ou blocs. Ils peuvent fonctionner jusqu'à une pression maximale de 400 bar.

Vérin à course réduite (KHZ)

Les vérins à course réduite sont dotés sur toute leur longueur d'un filetage extérieur. Ils peuvent par conséquent être vissés directement dans un mécanisme et ainsi ajustés de façon optimale. Grâce au contre-écrou fourni, il est très facile de fixer ce type de vérin. Les deux raccords hydrauliques sont agencés de façon axiale sur le fond du vérin.

Vérin à double tube (DFZ)

Les vérins à double tubes sont des vérins hydrauliques dotés d'une construction très spéciale. Ils sont conçus de telle façon que deux tubes de vérin sont montés l'un dans l'autre, de façon à être étanches l'un par rapport à l'autre et résistants à la pression. Ils peuvent également être fabriqués pour des courses étendues. Les vérins à double tube se caractérisent par leur construction cylindrique avec une bride sur un côté. La bride se trouve soit du côté de la tige, soit du côté du piston. Au niveau de cette bride sont aménagés les deux orifices d'alimentation pour la course aller et retour ; le vérin est fixé à la bride. Les vérins à double tube se révèlent toujours très utiles dans les cas où, à cause d'une course étendue et d'un montage dans de grands moules, l'accès à un côté du vérin est difficile ; il est alors nécessaire que les deux orifices d'alimentation se trouvent du même côté.

Vérin standard (UZ, HZ, HZH)

AHP Merkle décline ses vérins standard en trois gammes de pression (100, 160 et 250 bar) et quatre séries (UZ 100, HZ 160, HZ 250 et HZH 250). Ils sont tous caractérisés par leur construction cylindrique avec tête et fond vissés. Les clients ont le choix entre douze types de fixation différents et ont la possibilité de les doter ou non d'un capteur d'approche, ou système de mesure, intégré.

Vérin normalisé (DHZ, ZHZ)

Les vérins normalisés sont conçus et fabriqués conformément aux normes DIN ISO 6020/2, DIN ISO 6020/1, ISO 6022 et DIN 24333. Il existe deux modèles qui présentent des pressions maximales respectives de 160 et 250 bar. Différents types de fixation sont possibles.

Unités de translation (BSE / ZSE)

Grâce à leurs guidages externes supplémentaires, les unités de translation peuvent absorber des forces transversales et des couples élevés. Dans cette série il existe des variantes avec 2, 3 ou 4 colonnes de guidage. Une plaque avant permet la prise en charge d'outils.

Unité de translation-bloc (BZS)

Les unités de translation-bloc sont des vérins-bloc modifiés avec guidages intégrés. Ils sont ainsi en mesure d'absorber certaines forces latérales. Il s'agit cependant de forces plus faibles que dans les cas des unités de translation, les unités de translation-bloc sont très compactes et peuvent être installées dans des espaces restreints. Cette variante de vérins allie de façon idéale les avantages des vérins-blocs et des unités de translation.

Vérin Autobloquant (VBZ)

En fonction de la géométrie d'article à injecter, il peut être nécessaire de générer une percée ou une contre-dépouille. L'application nécessite alors de maintenir un noyau ou une pièce coulissante dans la cavité. Cette tâche est réalisée par un Vérin Autobloquant. Construit dans une version compacte, il résiste à des forces très élevées grâce à son verrouillage mécanique. Celui-ci est essentiellement utilisé dans la fabrication de moules d'injection.

Vérin d'estampage (STZ)

Les vérins d'estampage sont un développement du vérin-bloc. Ils sont caractérisés par un agencement particulier des joints et des guidages qui leur permet d'absorber les fortes charges dynamiques survenant lors de l'estampage.

Vérin fileté (EZ)

Les vérins filetés constituent la variante la plus économique en place des vérins hydrauliques de AHP Merkle. Comme ils peuvent être vissés directement dans l'outil, ce dernier assure la fonction de corps. Le client / utilisateur doit seulement aménager sur l'outil les orifices d'alimentation nécessaires pour la course aller et retour. Il existe des variantes à effet simple et double.

Unités tire-noyau (KZE)

Les unités tire-noyau ont été conçues principalement pour la construction de moules, mais trouvent également leur application dans des situations requérant un guidage précis. L'utilisation de ces unités implique pour l'utilisateur la construction d'un guidage, nécessaire par exemple pour le retrait de noyaux. L'unité tire-noyau est conçue de manière à ce que l'ensemble de la surface du piston soit soumise à la « traction ». Au contraire d'un vérin de traction, elle permet ainsi d'utiliser un piston plus petit pour une pression de service identique. L'utilisation de cette structure au lieu des solutions classiques permet un gain de place pouvant atteindre 35 %. Le guidage précis du chariot est garanti par l'utilisation de guidages à rouleaux croisés.

Vérin hydraulique avec guidage extérieur (HZF)

Ce vérin hydraulique avec guidage extérieur fonctionne à des pressions maximales de 160 bar. Le tube de vérin est nitruré au plasma et adapté au guidage. Ces vérins sont très fréquemment utilisés dans des installations de moulage sous pression d'aluminium.

Servomoteur rotatif (DA)

Servomoteur rotatif hydraulique avec angle de rotation de 0° à 720° et couple de rotation jusqu'à 1 400 Nm. Le mouvement de rotation est produit via une crémaillère à mouvement hydraulique associée à un pignon. Cette forme de cinématique n'est par conséquent pas comparable à celle des moteurs hydrauliques. Le couple maximal est atteint à une pression de service de 50 bar.

1.3 Calculs généraux



L'outil de construction **ahp.calc** est facile à utiliser et permet d'effectuer un grand nombre de calculs compliqués. Tous les calculs mentionnés dans le chapitre 1.3 sont également compris dans l'application.

Conversion

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 10 \text{ bar}$$

$$1 \text{ PSI} = 6,8948 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 6,8948 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$$

$$1 \text{ N} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{ W} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

Force / diamètre du piston

- A : surface de piston efficace [mm²]
- F : force [N]
- p : pression [bar]
- D : diamètre de piston [mm]
- d : diamètre de tige [mm]
- η : rendement du vérin hydraulique

Le rendement [η] découlant principalement des pertes dues aux frottements (joints, guidages), est approximativement de 0,8. Plus le vérin est grand, plus l'influence du frottement sur l'ensemble des forces est faible. Pour des vitesses supérieures à 0,05 m/s, le frottement est quasi indépendant de la pression. À partir de diamètres de piston de 100 mm, le pourcentage de pertes ne dépasse pas 2 %, même dans des situations défavorables. Pour les diamètres de piston encore plus grands il est même négligeable.

Exemple :

Pour les vérins avec un diamètre de piston inférieur à 20 mm est une pression de service d'env. 140 bar, les pertes dues au frottement peuvent s'élever à environ 20 %. Pour un diamètre de piston de 100 mm, cette valeur est réduite à 2 %.

En pratique, il faut tenir compte du fait que les joints neufs présentent des coefficients de frottement relativement élevés, qui diminuent au fur et à mesure des utilisations, ce qui augmente le rendement du vérin hydraulique. Il faut prêter particulièrement attention à ce phénomène lors du remplacement des joints, si le vérin fonctionne à des vitesses plus basses (effet stick-slip, mouvement saccadé) ou que des pressions de service plus basses prédominent.

Pour les vérins hydrauliques, la relation entre la force [F], la pression du système [p] et la surface de piston [A] se traduit par la formule suivante :

$$F = 0,1 \cdot A \cdot p \cdot \eta$$

! La force résultant de la pression du système est plus faible côté tige que côté piston. La surface efficace s'exprime ainsi :

$$A = A_{\text{piston}} - A_{\text{tige}} = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4}$$

En principe, on calcule la surface circulaire [A] à partir du diamètre [D] à l'aide de la formule suivante :

$$A = \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

Respectivement à partir de la force à fournir [F] et de la pression [p] :

$$A = \frac{F}{p \cdot \eta}$$

Détermination du diamètre de piston à partir de la pression du système et de la force requise :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{p \cdot \pi \cdot \eta}}$$



Pour les charges de poussée en particulier, il faut en plus calculer la résistance au flambage de la tige de piston lors de la conception d'un vérin hydraulique.



Pour un calcul plus simple des vérins hydrauliques, un calculateur est à votre disposition sur Internet sous www.ahp.de ; il vous propose en outre le vérin adapté à votre application.

Vitesse de piston à partir du débit volumique / capacité de pompage

- v : vitesse de piston [m/s]
- Q : débit volumique [l/min]
- A : surface de piston [mm²]
- P : capacité de pompage nécessaire [KW]
- p : pression système [bar]
- η : rendement du système hydraulique

$$v = \frac{Q}{A \cdot 0,06}$$

$$v = \frac{P \cdot \eta \cdot 10^4}{A \cdot p}$$

$$P = \frac{Q \cdot p}{600 \cdot \eta}$$

Quantité d'huile nécessaire / débit volumique

- Q: débit volumique [l/min]
- A : surface de piston [mm²]
- v : vitesse de piston [m/s]
- η : rendement du vérin hydraulique

$$Q = A \cdot 0,06 \cdot v$$

$$Q = \frac{P \cdot 600 \cdot \eta}{p}$$

Vitesses d'écoulement recommandées

Les vitesses d'écoulement dans les conduites sont limitées.

Les vitesses d'écoulement recommandées dépendent de la pression.

Conduites d'aspiration : ≤ 1,5 m/s

Conduites de retour : ≤ 3 m/s

Conduites de pression :	≤ 25 bar	≤ 3 m/s
	25 à 63 bar	3 à 5 m/s
	63 à 160 bar	4 à 6 m/s
	160 à 250 bar	5 à 8 m/s
	> 250 bar	≤ 10 m/s

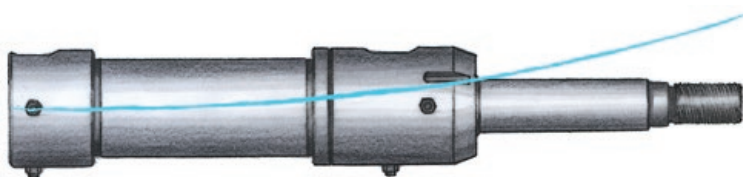
Résistance au flambage

Pour le dimensionnement correct des vérins hydrauliques avec charge de poussée, on utilise les quatre cas de flambage dits d'Euler. Puisque les calculs suivants contiennent déjà une quintuple sécurité, les résultats peuvent être utilisés directement.

- d: diamètre de la tige de piston [mm]
- F: force axiale [N]
- L: écartement des fixations [mm]

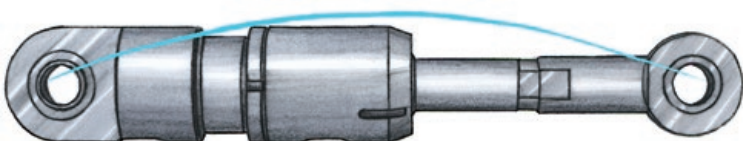
Premier cas de flambage dit d'Euler : la tige de piston n'est ni guidée, ni fixée – le vérin est fixe

$$L = \sqrt{\frac{\pi^3 \cdot d^4 \cdot 164,06}{F}}$$



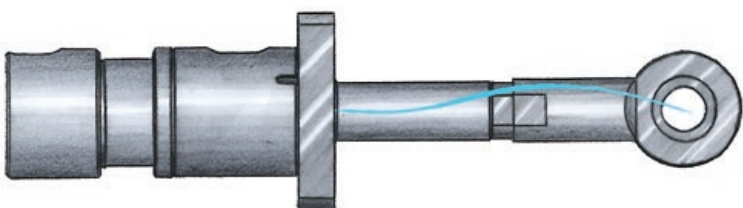
Deuxième cas de flambage dit d'Euler : la tige de piston et le vérin sont articulés

$$L = \sqrt{\frac{\pi^3 \cdot d^4 \cdot 656,25}{F}}$$



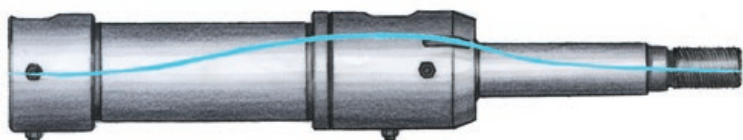
Troisième cas de flambage dit d'Euler : la tige de piston est articulée – le vérin est fixe

$$L = \sqrt{\frac{\pi^3 \cdot d^4 \cdot 1312,5}{F}}$$



Quatrième cas de flambage dit d'Euler : la tige de piston est guidée – le vérin est fixe

$$L = \sqrt{\frac{\pi^3 \cdot d^4 \cdot 2625}{F}}$$



1.4 Pressions dans les vérins hydrauliques

Pics de pression

En principe, lors du fonctionnement de vérins hydrauliques, les valeurs de pression maximales autorisées ne doivent pas être dépassées, même brièvement. Il faut veiller à ce qu'aucun pic de pression ne survienne dans le système, ni en sortie de la pompe, ni en raison d'actions mécaniques externes. Si tel était le cas, les joints ou le vérin lui-même pourraient être endommagés.



Les pics de pression dus à des mouvements hautement dynamiques doivent dans tous les cas être amortis au moyen de mesures adaptées, à l'intérieur du vérin (amortisseur de fin de course) ou en dehors du vérin (absorbeur de chocs). En toute circonstance, il faut s'assurer que la dynamique du mouvement N'EST PAS ralentie en fin de course du vérin.



Dans le cas de certaines applications spéciales, de tels pics de pression sont inévitables. Lors d'une procédure d'estampage par exemple, des pics de pression dont la valeur atteint un multiple de la pression du système peuvent survenir. Les vérins hydrauliques normalisés ne sont alors pas adaptés, c'est pourquoi il existe des vérins (bloc) d'estampage, spécialement conçus pour absorber des charges extrêmes.

1.5 Pression d'entraînement

Les vérins sont conçus par AHP MERKLE de telle manière à ce que dans des conditions normales d'utilisation aucune pression résiduel n'est créée. Cependant, dans des conditions de fonctionnement défavorables (piston rétracté par une force externe, vibrations, chocs) de l'huile qui n'a pu s'évacuer, accumulée coté tige, peut créer une surpression qui peut être fatale au joint primaire et donc au système d'étanchéité complet.

1.6 Systèmes d'étanchéité

Les systèmes d'étanchéité modernes sont un assemblage de divers composants uniques (par ex. bague d'étanchéité, bague d'appui, joint racléur, etc.) présentant des caractéristiques adaptées. Leur conformité aux exigences de fonctionnement spécifiques est décisive quant à la durée de service sans heurt des vérins hydrauliques. Ceci signifie entre autre que les joints qui garantissent une bonne étanchéité pour des pressions élevées ne conviennent pas forcément pour des pressions basses.



La tolérance du fluide sous pression par rapport aux matériaux des joints doit être contrôlée.



Grâce à une expérience de plusieurs années en matière de conception et de fabrication de vérins hydrauliques, les joints sélectionnés par AHP Merkle sont à même de couvrir un spectre d'applications le plus large possible.

1.7 Température de fonctionnement

Pour les vérins hydrauliques standard, la limite supérieure de la température de fonctionnement est de 80 °C. Elle dépend du choix des joints, qui pour la plupart sont constitués des matériaux élastomères polyuréthane (PU), polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou caoutchouc nitrile-butadiène (NBR).

Avec des matériaux de joint résistant à la température tels que le caoutchouc fluoré (FKM), il est possible, dans certains cas particuliers, d'atteindre une température de fonctionnement maximale de 180 °C.



Les courses courtes conduisent à un très faible échange d'huile dans les chambres du vérin et ainsi à un échauffement du fluide sous pression, ce qui a un effet négatif sur les joints. Le manque d'échange d'huile ainsi engendré contribue à l'augmentation l'encrassement de l'huile (par ex. par abrasion), resp. à la réduction de l'additivation de l'huile.



Il est impératif de veiller à ce que tous les éléments constitutifs des vérins hydrauliques soient en mesure de supporter la température de fonctionnement. Ceci ne concerne pas uniquement les joints, les guidages, les capteurs, etc., mais également le fluide sous pression lui-même. En outre, la tolérance du fluide sous pression par rapport aux matériaux des joints doit être contrôlée. Pour certaines applications il peut être intéressant d'utiliser un vérin hydraulique avec refroidissement à eau intégré afin d'optimiser la durée de vie des joints.

1.8 Air dans le système hydraulique

Il est impératif de veiller à ce qu'il n'y ait aucune inclusion d'air dans le fluide hydraulique (par ex. lors du remplacement de l'huile, de travaux de maintenance, etc.). À la suite d'une compression violente, les petites bulles d'air peuvent s'échauffer si fortement qu'elles peuvent causer une auto-inflammation (dans l'huile minérale) du mélange gaz-air. L'augmentation de pression et de température ainsi créée entraîne non seulement le vieillissement de l'huile, mais également l'endommagement des joints et des composants du vérin hydraulique. Ce phénomène est également connu sous le nom d'effet diesel.

Sous pression atmosphérique, de l'air, jusqu'à dix pourcent volumétrique, peut être présent sous forme dissoute dans les fluides hydrauliques. Si la pression du système chute en dessous de la pression de vapeur du fluide, il se forme de petites bulles d'air qui grossissent rapidement avec la vapeur d'huile. Lors de la compression, elles peuvent provoquer un effet diesel.

1.9 Vitesse de piston

La vitesse de piston maximale autorisée dépend, comme la température de fonctionnement maximale, du choix des joints du vérin hydraulique. Dans la pratique, on obtient en général une vitesse de piston de 0,5 m/s. Si cette vitesse est dépassée, une solution de vérin spécifique aux exigences présentes doit être mise en œuvre. Les possibilités de sélection de vérin correspondantes se trouvent entre autre sous www.ahp.de.

De la même façon, un vérin doit être adapté si l'application requiert des vitesses de piston très basses. En effet, dans ce cas surviennent des effets appelés stick-slip qui se traduisent par des mouvements saccadés de la tige de piston dans de micro-zones. Cela signifie que la tige de piston agit dans une zone limitée, entre frottement par adhérence et frottement par glissement. Pour des vitesses supérieures à 0,05 m/s, le frottement est quasi indépendant de la pression.



Un tel effet stick-slip indésirable est considérablement renforcé par une élasticité dans le système hydraulique, par ex. la présence de bulles d'air dans le fluide hydraulique, et engendre la plupart du temps un développement de bruit élevé.

Pour les applications très dynamiques qui déplacent des masses encore plus importantes, les sollicitations sur le vérin, les joints et le fluide sous pression sont élevées. L'énergie cinétique existante doit être évacuée en très peu de temps. Dans de tels cas, il est recommandé de mettre en œuvre des vérins hydrauliques avec amortisseur de fin de course intégré, ou pour les charges élevées un absorbeur de chocs externe. Selon le type de vérin et le diamètres de piston, l'amortisseur de fin de course intégré peut être ou non réglable.



L'utilisation d'un amortisseur est pertinent uniquement à partir d'une longueur de course qui dépasse celle d'une course d'amortissement, car sinon le piston se déplacerait exclusivement au sein de la course d'amortissement. Ceci conduirait à des temps de cycles plus longs et à un besoin en énergie plus important et devrait être pris en compte lors de la conception.

1.10 Mode d'action de l'amortisseur

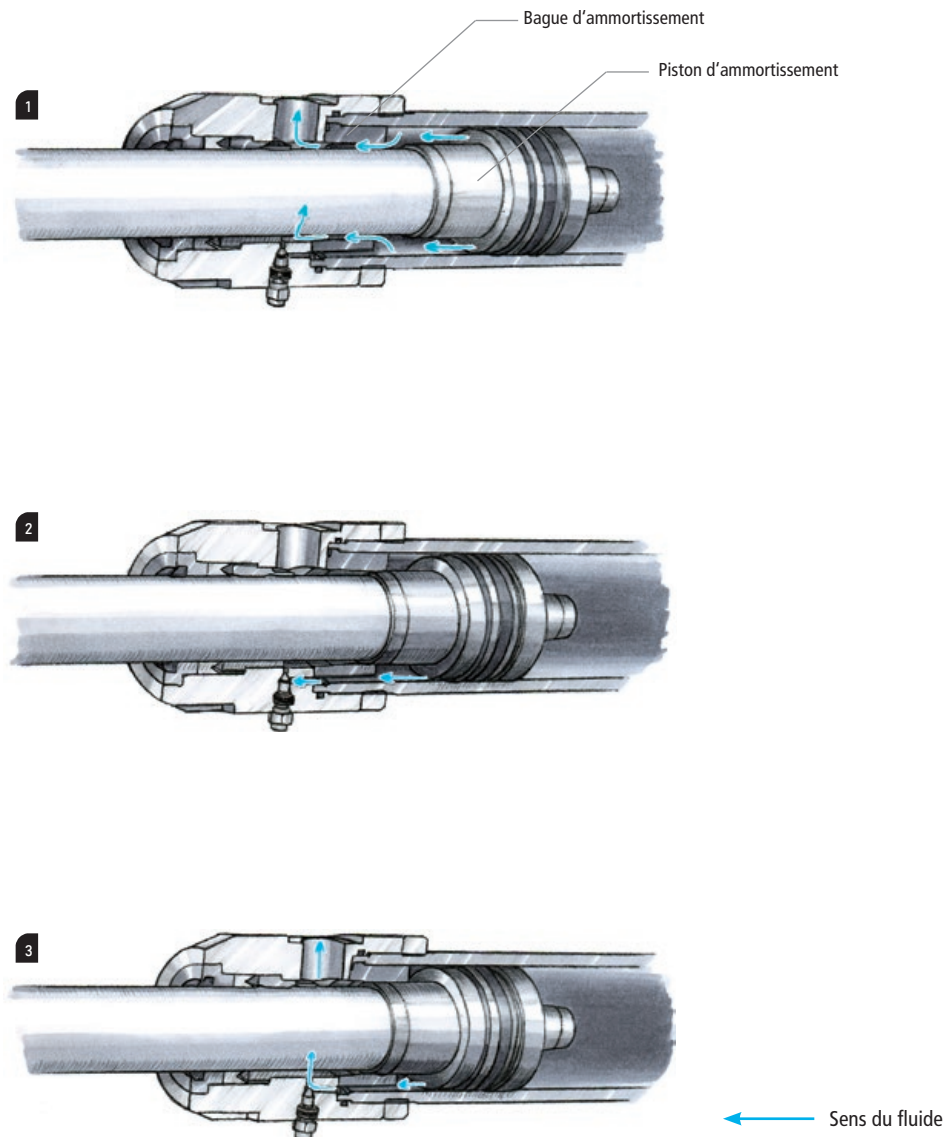
Les amortisseurs internes et externes sont recommandés dans le cas de vitesses élevées avec arrivée rapide sur la position finale – ils sont également recommandés dans le cas d'entraînements très dynamiques. Il est ainsi possible d'éviter les dommages au niveau du vérin ou de la tige de piston, de réduire les bruits de fonctionnement et de limiter l'usure.

Les amortisseurs de fin de course intégrés présentent l'avantage supplémentaire de réduire l'énergie cinématique en fin de course sans pour autant causer une perte de force du vérin. Les amortisseurs de fin de course se révèlent également avantageux par ex. dans le cas d'une première programmation d'installation ou pour une mise en service. Il faut prévoir un système d'amortissement lorsque les vitesses de butée du piston dépassent 0,1 m/s.

L'amortisseur d'un vérin hydraulique prend en charge l'absorption d'énergie. À l'extrémité du piston se trouve ce que l'on appelle un piston amortisseur (image 1). Celui-ci est introduit dans une douille d'amortissement, séparant ainsi la chambre du piston de l'orifice d'alimentation (image 2). Le fluide hydraulique s'écoule alors via les canaux vers l'orifice de retour (image 3). Les caractéristiques d'amortissement se fondent sur leur dimensionnement. Les amortisseurs de fin de course réglables possèdent une vis de réglage permettant de faire varier la section du débit. La forme du piston amortisseur implique un amortissement progressif au démarrage. Cela signifie que plus le piston s'introduit loin, plus l'amortissement est important. À partir d'un point déterminé, l'intensité d'amortissement reste constante jusqu'à la position finale.

Info

Une solution optimale de réduction de la vitesse du piston en fin de course doit fonctionner sans perte de force, comme le permettent par exemple les amortisseurs de fin de course de AHP Merkle.



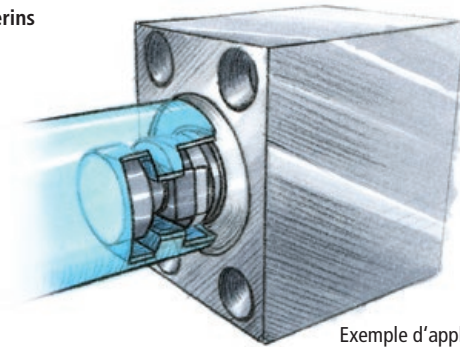
1.11 Influence des forces extérieures

Les vérins hydrauliques sont des éléments extrêmement puissants dont le développement de force spécifique n'est pas comparable avec la quasi-totalité des autres systèmes d'entraînement. Ils fournissent leur puissance dans une direction axiale. Il est donc nécessaire de calculer la résistance au flambage et les limites fondamentales du système dues aux charges de traction et de poussée.

En parallèle, des forces latérales viennent presque toujours cohabiter avec l'application présente. Il convient de les éliminer autant que possible, resp. de les absorber par une construction supplémentaire (mécanisme), comme l'exige la norme DIN EN ISO 4413. L'utilisation d'accouplements adaptés, comme ceux proposés par AHP Merkle, qui autorisent un mouvement latéral sans que celui-ci soit reporté sur la tige de piston constitue une bonne solution. Il existe également des variantes de vérins de AHP Merkle qui absorbent les forces transversales ou les couples, telles que les unités de translation (BSE, ZSE) et les unités tire-noyau (KZE).

! Les forces ou moments latéraux exercés sur les vérins hydrauliques entraînent des dommages

- au niveau des guidages
- au niveau des tiges de piston
- au niveau des surfaces de roulement
- au niveau des joints



Exemple d'application d'un accouplement.

1.12 Fluides hydrauliques

Les fluides sous pression hydrauliques se divisent comme suit :

- Les fluides sous pression à base d'huiles minérales
- Les fluides sous pression extrêmement inflammables
- Les fluides sous pression rapidement biodégradables

Les fluides hydrauliques à base d'huiles minérales sont désignés par HL, HM, HV dans la norme ISO 6743/4 et par HL, HLP, HVLP dans la norme DIN 51524.

HL correspond aux huiles hydrauliques à base d'huiles minérales avec substances actives améliorant la protection contre la corrosion et le vieillissement. Les huiles HLP améliorent la protection contre la corrosion, le vieillissement et l'usure par grippage dans les zones de frottement mixte. Les huiles HVLP améliorent en plus le comportement à la température et à la viscosité. En outre, il existe des fluides sous pression HLP-D qui sont pourvus d'additifs nettoyants (détergents).

! Il existe des additifs déterminés dans les huiles minérales qui, à des températures élevées, peuvent accélérer le vieillissement des joints élastomères. La conséquence est une post-vulcanisation qui conduit à un durcissement et à une perte d'élasticité.

! Si des huiles HLP sans zinc sont utilisées, cela peut entraîner une usure plus importante des éléments d'étanchéité et des surfaces de frottements.

Les fluides sous pression extrêmement inflammables sont classifiés dans la norme VDMA 24317. Ils sont mentionnés comme les huiles HFAE, HFAS, HFB, HFC et HFD.

Les HFAE sont des émulsions huile dans eau avec une teneur en eau supérieure à 80 % et un concentré à base d'huile minérale ou à base de polyglycols solubles. Pour la variante basée sur de l'huile minérale, il faut prendre garde à une potentielle séparation ou à un éventuel développement microbien. Le fluide peut être utilisé à des températures de +5 °C à +60 °C.

Pour les HFAS avec concentrés synthétiques il n'y a pas de risque de séparation. Toutefois, il faut ici prendre garde à une disposition à la corrosion très élevée.

Les HFB sont des émulsions eau dans huile minérale avec une teneur en eau supérieure à 40 %. Ces fluides sous pression sont utilisables également entre +5 °C et +60 °C, ils ne sont cependant pas autorisés en Allemagne, en raison de propriétés coupe-feu insuffisantes.

Les HFC sont ce que l'on appelle de l'eau glycolée, en quelque sorte des solutions aqueuses monomériques ou polymériques (souvent polyglycols). Leur teneur en eau se situe en règle générale entre 35 et 65 %. Ces fluides hydrauliques extrêmement inflammables peuvent être utilisés jusqu'à 250 bar et à des températures situées entre -20 °C et +60 °C.



Lors de l'utilisation de fluides HFC, il faut s'assurer que les matériaux des joints utilisés sont adaptés. Alors que le caoutchouc fluoré (FKM) ne convient pas dans tous les cas, les joints en caoutchouc nitrile-butadiène (NBR) ne posent pas de problème.

Les HFD sont des fluides anhydres qui peuvent être utilisés à des températures situées entre +20 °C et +150 °C. Leurs compositions sont très diverses, ce qui conduit aux différenciations suivantes : HFD-R, HFD-S, HFD-T, HFD-U. Ces fluides sont extrêmement inflammables, peuvent être source de problèmes lors de l'aspiration par des pompes et attaquent de nombreux matériaux de joint.

Les fluides sous pression rapidement biodégradables sont à base de matières végétales. L'abréviation HE signifie « Hydraulic Environmental » et se retrouve dans les désignations suivantes : HETG (huiles végétales/tryglycérides), HEES (esters synthétiques), HEPG (polyglycols), HEPR (autres fluides/principalement polyalphaoléfinés).

L'eau pure utilisée comme fluide hydraulique n'intervient que dans très peu d'applications, car ses propriétés physiques sont difficiles à maîtriser.

1.13 Qualité de la tige et choix du joint

Grâce aux techniques d'étanchéité améliorées, les systèmes hydrauliques fonctionnent aujourd'hui de façon tout à fait étanche. Pour les systèmes qui étanchéifient la tige de piston vis-à-vis de la chambre sous pression, la présence d'un « film gras » minimum est toutefois souhaitée. Non seulement celui-ci améliore les propriétés de glissement au niveau de la tige de piston, mais il diminue également l'usure.

À cette fin, les systèmes d'étanchéité spéciaux possèdent des propriétés de rétroaction qui re-transportent ce microfilm dans la chambre sous pression, de sorte que celui-ci ne crée pas de goutte et ainsi ne rejette pas de fluide hydraulique dans l'environnement.

Afin d'atteindre une durée de vie aussi longue que possible, les joints, le microfilm et la nature de la tige doivent s'accorder parfaitement. Il est nécessaire de veiller à la qualité, particulier pour la surface de la tige ; cette qualité peut être obtenue des manières suivantes :

- Tige rectifiée et à chromage dur
- Tige trempée et rectifiée
- Tige trempée, rectifiée et à chromage dur



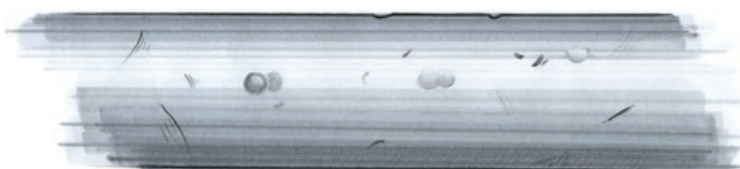
Sur la tige de piston, même les plus petites stries entraînent inévitablement des fuites et diminuent sensiblement la durée de vie des joints. Par conséquent, il faut s'assurer que la tige de piston n'est exposée à aucune action mécanique externe, que ce soit lors du fonctionnement ou lors de travaux de maintenance.



L'utilisation de tiges de piston trempées, rectifiées et à chromage dur comme le propose AHP Merkle réduit considérablement le risque d'endommagement.



Tiges de piston trempées (AHP Merkle standard)



Tiges de piston non-trempées

1.14 Mises en application des vérins hydrauliques

La plage de courses typique des vérins hydrauliques AHP Merkle s'étend de 1 mm à 2 000 mm. Il existe bien entendu également des constructions spéciales avec des courses plus longues. Lors de la détermination, resp. du dimensionnement, les conditions de fonctionnement importantes telles que la dynamique, la vitesse de piston, les rapports de forces, etc., doivent être examinées avec attention.


Estampage

Lors de l'estampage, il se produit par exemple des charges hautement dynamiques (coups de bélier, pics de pression), auxquelles le vérin ainsi que les joints doivent être préparés. Les guidages sont par conséquent renforcés, les systèmes d'étanchéité adaptés et l'ensemble de la construction conçu pour des charges considérablement élevées. Le vérin d'estampage se distingue également des vérins-blocs par ses orifices d'alimentation plus grands qui permettent un débit volumique plus élevé.

Vitesses de piston élevées et / ou masses importantes

Dans le cas de vitesses de piston élevées et de masses en mouvement importantes, l'arrivée sur la position finale doit être considérée avec attention. Afin d'éviter les inutiles charges dues aux chocs, il est recommandé d'équiper le vérin hydraulique d'amortisseurs de fin de course intégrés ou d'absorbeurs de chocs externes, voire des deux si cela est possible. Ceci est toujours valable lorsque le piston arrive en position finale avec une vitesse supérieure à 0,1 m/s.


Lors du choix entre des amortisseurs de fin de course intégrés ou des absorbeurs de chocs externes, il ne faut pas seulement tenir compte de la masse déplacée mais également de la course. Si la course est très courte, un amortisseur de fin de course peut influencer fortement la dynamique du vérin hydraulique et « l'appesantir ». Il est alors recommandé d'installer des amortisseurs externes.

 **Plus la vitesse de piston est élevée ou plus la masse déplacée par le vérin est importante, plus il est capital de prendre des mesures d'amortissement.**

Forces transversales

Dans les constructions mécaniques, il n'est pas rare que surviennent des forces transversales qui ne doivent en aucun cas être absorbées par le vérin hydraulique (voir également à ce sujet la norme DIN EN ISO 4413).

D'une part elles endommagent les guidages et les joints, d'autre part elles peuvent entraîner une déformation de la tige de piston en cas de forces excessives. Par conséquent, il faut prévoir des guidages adaptés tels que ceux des unités de translation et unités tire-noyau de AHP Merkle, qui absorbent les forces transversales. En outre, il existe la possibilité d'intercepter les forces indésirables exercées sur le vérin hydraulique grâce à des accouplements et rotules adaptés.

 **Si les forces transversales ne sont pas totalement absorbées par les éléments de construction correspondants, il existe un risque d'endommagement des guidages, des surfaces de roulement, des joints et de la tige de piston.**

Utilisation synchrone

Si l'on souhaite faire fonctionner plusieurs vérins, mêmes identiques, en parallèle dans une application, il faut avoir conscience des particularités que présente cet agencement. En effet, un fonctionnement synchrone de plusieurs axes, cela est valable également pour le vérin hydraulique, ne s'obtient qu'au moyen de mesures de construction supplémentaires, par exemple des guidages stables et précis. Ceci résulte de la multitude de paramètres physiques qui agissent sur le système. Dans le cas des vérins hydrauliques, cela signifie que l'un des vérins a toujours la plus faible résistance et, par conséquent, même les unités de construction identiques n'entrent et ne sortent pas de façon totalement identique. Si les applications synchrones fonctionnent sans les mesures constructives correspondantes, il peut en résulter des dommages au niveau des vérins ou, le cas échéant, au niveau des autres éléments de l'agencement.

La mise en place de diviseurs de débit (disponibles sur le marché) constitue une mesure efficace pour l'obtention d'un fonctionnement synchrone sans heurt. Ces derniers répartissent uniformément les quantités d'huile disponibles dans les vérins. En outre, les conduites d'alimentation vers chaque vérin doivent avoir strictement la même longueur (pose de conduites synchrones) et présenter une section de dimension suffisante. En outre, des guidages externes conçus pour être particulièrement stables et précis sont à prévoir. Dans la

majorité des cas, une tuyauterie synchrone présentant un guidage bien pensé des pièces à déplacer suffit déjà. Une autre mesure permettant d'obtenir un fonctionnement en parallèle est la synchronisation d'axes au moyen d'un système de mesure. Un système ainsi réglé garantit la plus grande précision de fonctionnement lors de la mise en œuvre d'une application synchrone. Les soupapes proportionnelles, de réglage et servo-soupapes prennent en charge la commande précise du débit volumique et ainsi des mouvements du vérin. La réalisation de l'électronique de réglage nécessaire représente toutefois un travail d'envergure.



En raison de la complexité d'une application synchrone et des effets en résultant sur le vérin, AHP Merkle recommande un contrôle détaillé de l'ensemble de la construction et / ou de la machine, concernant les rapports de force, les mouvements axiaux et autres détails de construction de l'application synchrone planifiée.

Multiplifications de pression involontaires

Si, pour l'optimisation de profils de mouvement ou de développements de force, on combine plusieurs vérins hydrauliques, les effets potentiels doivent être observés en détail et pris en compte en terme de construction.

Exemple 1 (vérin couplé) :

Si deux vérins hydrauliques couplés par une tige de piston possèdent des diamètres de piston différents, la pression augmente considérablement dans le plus petit vérin (p_1 , A_1), lorsque le plus gros (p_2 , A_2) exerce une force de « poussée ». Cette situation reflète la relation suivante :

$$p_1 = \frac{p_2 \cdot A_2}{A_1}$$

Pour une pression de sortie de 250 bar et des diamètres de piston de 50 mm (grand vérin) et 32 mm (petit vérin), la pression dans la chambre du plus petit vérin augmente jusqu'à environ 610 bar. Pour un diamètre encore plus petit de 25 mm (petit vérin), la valeur dans la chambre du vérin peut même atteindre 800 bar.

Si, avec cet agencement, le grand vérin hydraulique n'exerce pas une pression sur la surface du piston, mais sur la surface annulaire du petit vérin hydraulique, l'augmentation de pression est considérablement plus importante.

Exemple 2 (forces extérieures) :

Les grandes forces externes qui agissent parfois sur le vérin hydraulique constituent une source de risque typique. Une telle situation peut se produire par ex. si la soupape de retour de l'éjecteur ne s'ouvre pas au bon moment. L'important développement de force sur la grande surface du vérin est alors transféré sur la petite surface de l'éjecteur, ce qui engendre une pression énorme et fait véritablement « gonfler » le vérin hydraulique.

Charge de poussée / résistance au flambage

Lors de la conception de vérins hydrauliques, il est particulièrement important de savoir si les unités doivent travailler en poussée ou en traction, resp. exercer des forces dans les deux directions. Dans le cas de charges de poussée, la résistance au flambage de la tige de piston doit être considérée. Ceci vaut en particulier dans le cas de longues courses.

La résistance au flambage de la tige de piston est influencée par les facteurs suivants :

- diamètre de la tige de piston
- longueur de la tige de piston / du vérin
- fixation de la tige de piston et du vérin

Info

Sur www.ahp.de, vous trouverez un outil de calcul interactif qui vous aidera à choisir vos vérins hydrauliques ainsi qu'à les concevoir et les dimensionner de façon adaptée.



L'outil de construction ahp.calc (App) est facile à utiliser et permet d'effectuer un grand nombre de calculs compliqués.

Huile de fuite

Il existe également la possibilité de prévoir un raccordement en huile de fuite supplémentaire dans le vérin hydraulique. Cela s'avère toujours nécessaire lorsque aucun microfilm ne doit subsister sur la tige de piston, entre autres dans les applications du secteur agroalimentaire.

À cet effet, le vérin doit être pourvu d'un espace annulaire étanche. L'huile du film gras peut s'y déposer, puis être évacuée via un raccordement supplémentaire. Cette mesure de construction se révèle également pertinente lorsque, même en cas de diminution de l'effet étanchéifiant du joint de la tige due à l'usure classique, aucun fluide sous pression ne doit être rejeté dans l'environnement.

Comportement à la déformation

En général, lorsqu'il est question de fluides hydrauliques, on part du principe qu'ils sont incompressibles. En fait, dans la pratique, on observe un « écrasement » sensible du fluide lorsque les charges de pression sont élevées. Une telle « dilatation négative » se répercute naturellement sur la tige de piston, ce qui conduit à des modifications involontaires du positionnement de la tige de piston, resp. du mouvement de course possible de la tige de piston.

Exemple :

Un vérin présentant un diamètre de piston de 100 mm et une course de 100 mm peut, s'il subit une modification de charge de 0 kN à 157 kN (ce qui correspond à une modification de pression d'environ 200 bar), se déformer de presque 1,5 mm. Pour 500 bar, un tel « écrasement » peut atteindre la valeur de 3,75 mm.

Dans cet exemple cependant, ni les influences du joint, ni les effets retour provenant de l'ensemble de la construction hydraulique, comme l'utilisation de tuyaux hydrauliques, ne sont pris en compte.

1.15 Durée de vie des vérins hydrauliques

Au regard du nombre important de paramètres entrant en ligne de compte, il est très difficile d'indiquer, voire de calculer, la durée de vie des vérins hydrauliques. En principe, on sait toutefois que les vérins hydrauliques sont des entraînements très solides et à longue durée de vie, très faciles et très rapides à entretenir.

Avec une conception, un dimensionnement et un mode de fonctionnement adaptés, les vérins hydrauliques se révèlent être des unités à grande longévité. Lors du fonctionnement, les points suivants doivent être observés en toutes circonstances :

- Éviter les pics de pression (dus à la pompe ou à l'action de forces extérieures)
- Éviter les forces transversales, resp. les absorber via les guidages correspondants
- Ne pas surchauffer les joints
- Protéger la tige de piston des dommages/stries mécaniques (montage, entretien, conditions environnementales)
- Ne pas laisser de pollution s'introduire (depuis l'intérieur via l'abrasion ou la corrosion ou depuis l'extérieur via les joints usés, la pollution environnementale, Copeaux métalliques ou encore l'huile fraîche non filtrée)
- Ne pas laisser d'eau s'introduire dans l'huile
- Ne pas laisser d'air s'introduire dans le système hydraulique
- Saut d'étincelle sur tige de piston

Si des stries apparaissent sur une tige de piston, cela signifie que les conditions de fonctionnement ou la conception ne sont pas optimales. Les systèmes d'étanchéité présentent alors également des dommages.

Les effets du rainurage ou de l'endommagement des joints se traduisent par le transport durable d'impuretés dans le fluide hydraulique. C'est pourquoi les systèmes hydrauliques doivent posséder des dispositifs de filtration appropriés, qui minimisent autant que possible la pollution du corps solide et filtrent également l'eau présente dans l'huile. Les valeurs caractéristiques et solutions systèmes adaptées sont à demander directement auprès des fabricants de filtre.

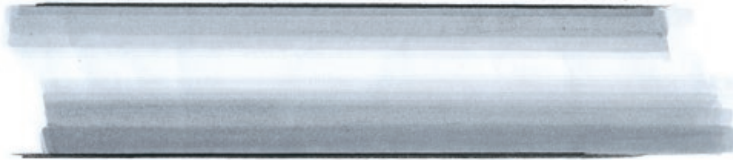
En principe : plus la pression dans le système est élevée, plus la pureté de l'huile doit être importante. Les systèmes sous haute pression doivent donc dans tous les cas remplir les exigences de la classe de pureté 14/10, conformément à ISO 4406.



En cas de non-respect de ces points, les vérins hydrauliques pourront rapidement présenter des dommages importants allant jusqu'à une défaillance totale.



Pour obtenir une durée de vie la plus longue possible pour des vérins hydrauliques, il est recommandé d'utiliser des surfaces résistantes. Chez AHP Merkle, toutes nos tiges de piston sont trempées en standard.



Tiges de piston trempées (AHP Merkle standard)



Tiges de piston non-trempées

1.16 Réglementation ATEX

Le terme ATEX est l'abréviation de « Atmosphère explosible ». Ce terme fait référence à deux directives de l'Union européenne (UE), à savoir la directive pour les machines 94/9/CE et la directive pour les utilisateurs 1999/92/CE. L'ordonnance sur la protection contre l'explosion (11. GPSGV) transpose la directive européenne ATEX pour les machines 94/9/CE dans le droit national allemand.

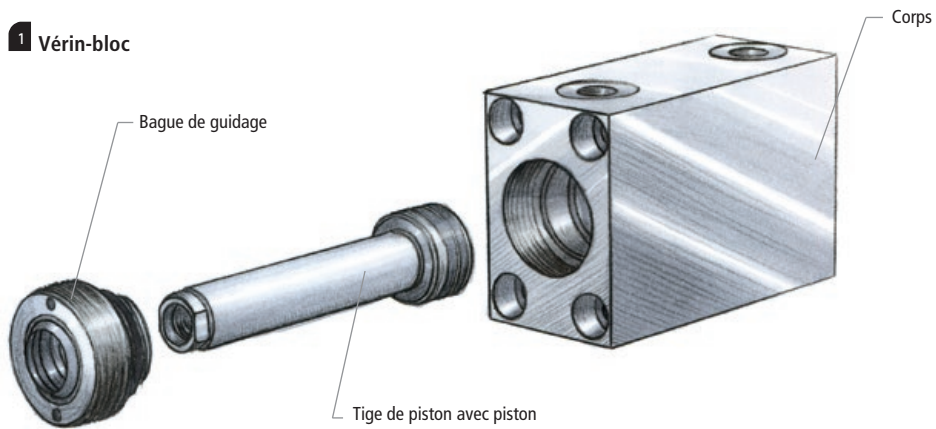
AHP Merkle peut fabriquer des vérins hydrauliques conformément à la directive ATEX. Mais pour ce faire, il faut prendre en compte tous les détails du cas d'application.

2 Caractéristiques des vérins

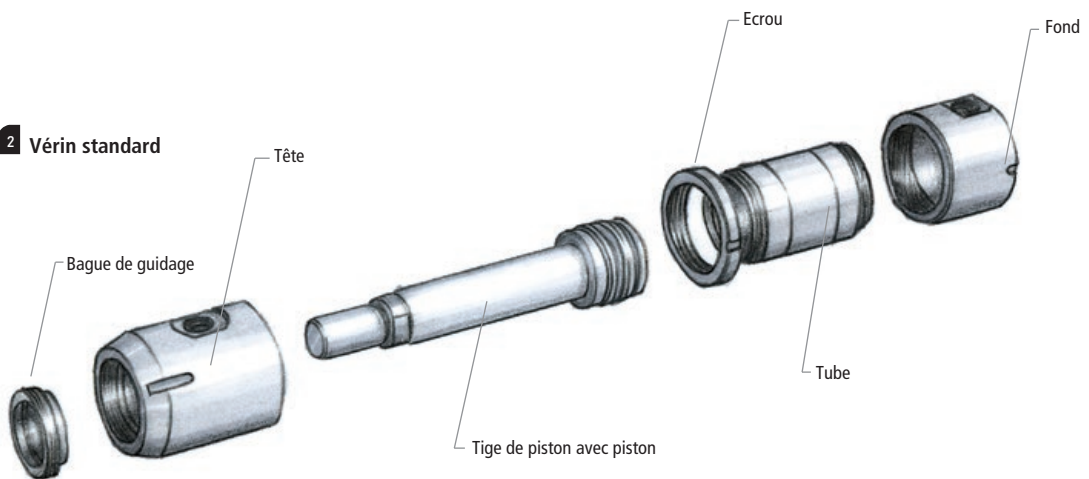
2.1 Définition des éléments de construction

Une terminologie claire évite une perte de temps inutile en discussions et en recherche de la meilleure solution. Il en est de même pour la construction ou l'assemblage sur mesure des produits commandés. Pour cette raison, chaque élément de construction sera défini de façon approfondie dans le présent chapitre.

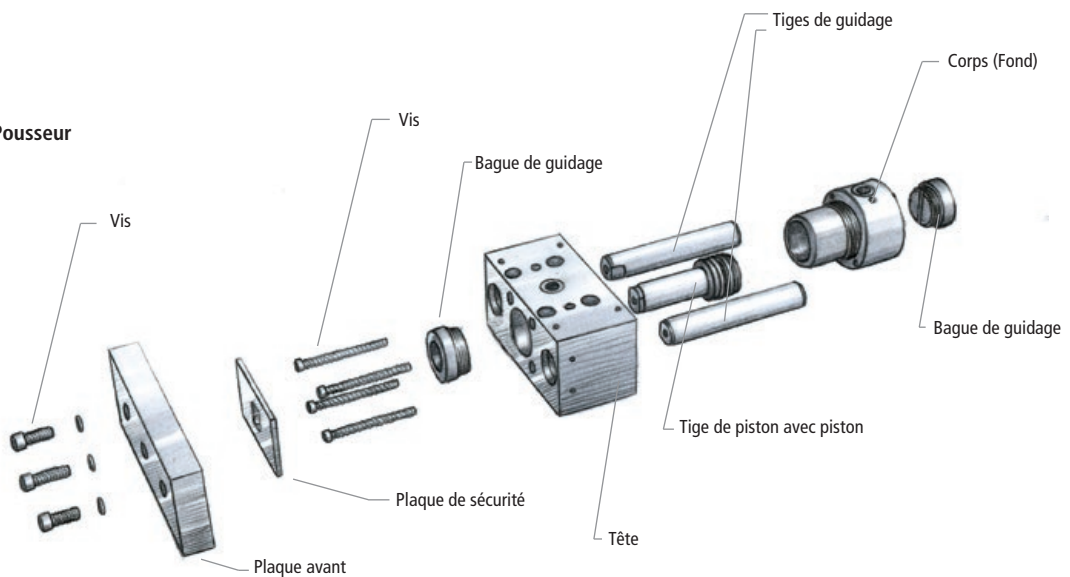
1 Vérin-bloc



2 Vérin standard



3 Pousseur



2.2 Qualité de finition des tiges de piston et surfaces de roulement

Trempées, rectifiées, à chromage dur

La durée de vie des vérins hydrauliques dépend, entre autres, de la qualité de la tige de piston. Par rapport aux tiges à seul chromage dur, les tiges trempées présentent une épaisse couche de dureté qui accroît considérablement leur résistance à l'usure et surtout aux effets de frappe.

Pour garantir une adaptation optimale de leur surface, les tiges trempées sont également rectifiées et, au besoin, dotées d'un chromage dur.

Chez AHP Merkle, presque toutes les tiges de piston sont trempées et rectifiées. Dans le cas des vérins à course étendue, elles présentent en plus un chromage dur.

Lors du trempage, le matériau de la tige de piston reçoit une couche de dureté de 0,5 à 2,5 mm. Celle-ci permet d'atteindre une dureté de max. de 57 HRC. En complément, le chromage dur superficiel peut augmenter la dureté jusqu'à 67 HRC et ainsi la résistance de la tige de piston.

La conséquence est que les tiges de piston trempées sont nettement plus résistantes au martèlement, aux rayures et autres dégradations. Cela contribue à augmenter leur durée de vie et par là-même également celle des joints.

Galetage

Le galetage constitue une alternative aux procédés thermiques, chimiques et autres visant au renforcement des surfaces. Ce procédé de polissage est un traitement de surface sans enlèvement de matière, qui confère une grande précision et une grande solidité aux surfaces de roulement des vérins.

Chez AHP Merkle, la qualité du corps des vérins-blocs par exemple est « anoblée » par le procédé de galetage. La portance des surfaces de roulement est ainsi accrue, ce qui engendre dans la pratique des résultats optimaux en termes d'usure et de durée de vie.

2.3 Modes de fonctionnement

Dans le cas des vérins hydrauliques, on trouve des différences aussi bien en matière de construction que de technologie d'entraînement. Grâce à la multitude de possibilités, il existe une solution optimale pour presque toutes les applications. Pour les différencier plus facilement, chez AHP Merkle chaque solution se voit attribuer une combinaison de chiffres précise. Les principales sont répertoriées ci-dessous.

Simple effet :

- 101 : à simple effet – introduction via une force extérieure
- 102 : à simple effet – retrait via une force extérieure
- 111 : à simple effet – introduction via un ressort intégré
- 112 : à simple effet – retrait via un ressort intégré

Lors du retour du vérin via un ressort intégré, seule la force nécessaire à la course retour est fournie. Les masses externes ne sont pas prises en compte.

Dans la pratique, ce mode de retour du piston d'un vérin simple effet n'est utile la plupart du temps que pour des courses courtes.

Double effet :

- 201 : à double effet – sans amortisseur de fin de course
- 204 : à double effet – amortisseur de fin de course des deux côtés
- 206 : à double effet – amortisseur de fin de course à l'avant
- 208 : à double effet – amortisseur de fin de course à l'arrière
- 244 : à double effet – amortissement linéaire des deux côtés
- 246 : à double effet – amortissement linéaire à l'avant
- 248 : à double effet – amortissement linéaire à l'arrière

Constructions spéciales :

- 202 : double effet pour différents fluides (consultation nécessaire avec AHP Merkle)

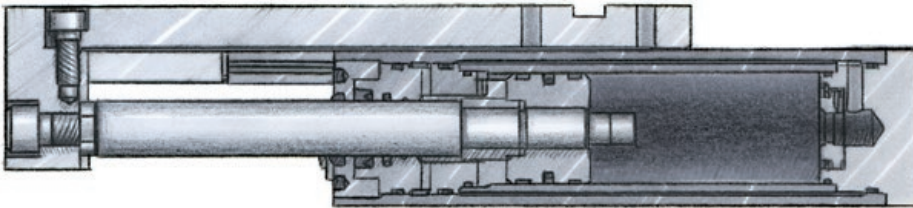
Tous les modes de fonctionnement n'existent pas pour chaque type de vérin. AHP Merkle se distingue toutefois par sa très grande flexibilité. De nombreuses constructions de vérins sont créées en fonction des projets des clients. AHP Merkle se tient à votre disposition pour les solutions de vérins spéciales.

2.4 Vérins hydrauliques présentant des particularités

Unité tire-noyau

Les unités tire-noyau sont des constructions de vérin hydraulique qui, associées à un guidage, développent des forces linéaires élevées et un mouvement très précis. Elles sont par conséquent idéales pour les machines d'injection de plastiques. Grâce à l'agencement du guidage et du vérin, l'unité « tire » le noyau d'un moule d'injection avec une grande force. Puis le vérin hydraulique « pousse » avec l'ensemble de sa surface de piston, et pas seulement avec la surface annulaire comme souvent lors des mouvements de traction. De cette manière, il multiplie dans des conditions de pression identiques la force par 1,6. Cela permet de choisir un diamètre de piston plus petit.

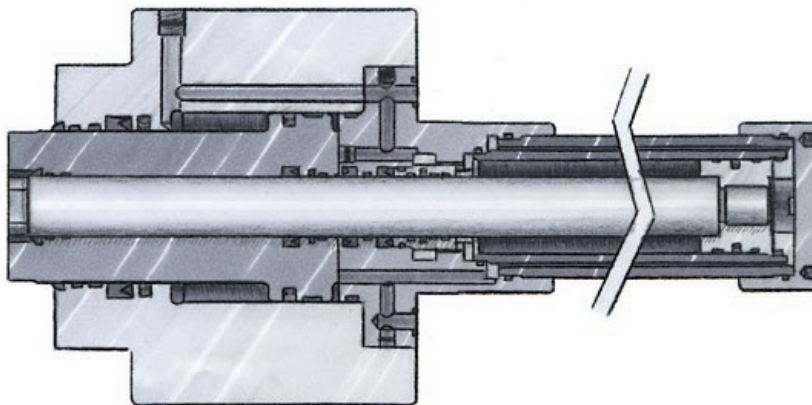
Les unités tire-noyau permettent également d'économiser de la place et d'absorber les forces latérales ou les moments très puissants. Ces deux propriétés sont des conditions essentielles pour la construction optimale de machines d'injection de plastiques/moules d'injection.



Vérin double effet – poussée

Il existe des applications déterminées pour lesquelles des caractéristiques de mouvement très différentes conduisent à un processus de fabrication optimal. Dans la pratique, on observe que dans la plupart des applications, des forces élevées (décollage) sont nécessaires pour démarrer un mouvement et que, de façon similaire, des forces faibles sont requises pour le reste du mouvement. Dans de tels cas, les vérins sont conçus en se basant sur la force à fournir la plus élevée.

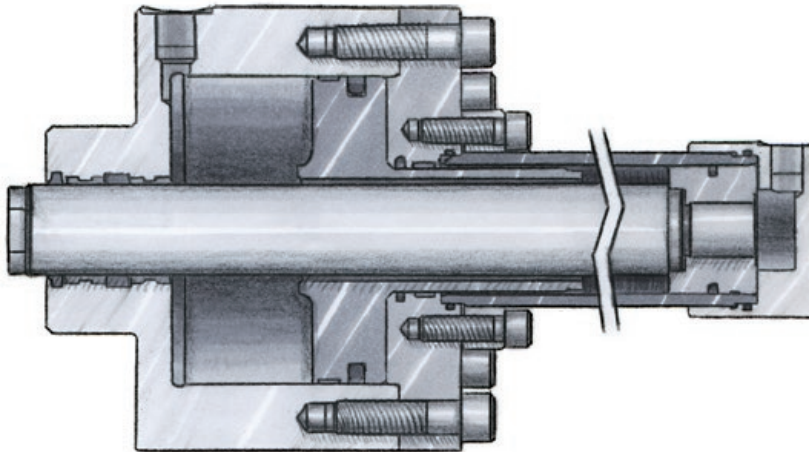
AHP Merkle a développé des vérins double effet dans le but de proposer une alternative économique : ils sont construits façon à pouvoir fonctionner avec différents profils de force et de vitesse. Ceci est possible grâce à deux tiges de piston concentriques, s'emboîtant l'une dans l'autre. L'avantage est qu'au démarrage du mouvement les vérins produisent un grand développement de force, puis ils passent automatique à des vitesses de déplacement plus élevées pour un même débit volumique.



Vérin double effet – traction

Dans le cas de cette variante de vérin hydraulique présentant des caractéristiques de force et de mouvement graduels, l'entraînement linéaire est conçu en traction. Là aussi, deux tiges de piston concentriques s'emboîtent l'une dans l'autre. Tout d'abord, un grand piston avec surface annulaire correspondante reçoit une pression, ce qui conduit à un développement de force élevé et une vitesse basse. Lorsque le grand piston se trouve au niveau de la paroi du corps, la pression n'agit plus que sur la surface annulaire du petit piston, la force diminue et, en parallèle, la vitesse de déplacement du vérin augmente.

La variante « vérin double effet – traction » développe, au contraire de la variante « vérin double effet – poussée », la force la plus élevée lors du retrait de la tige de piston.



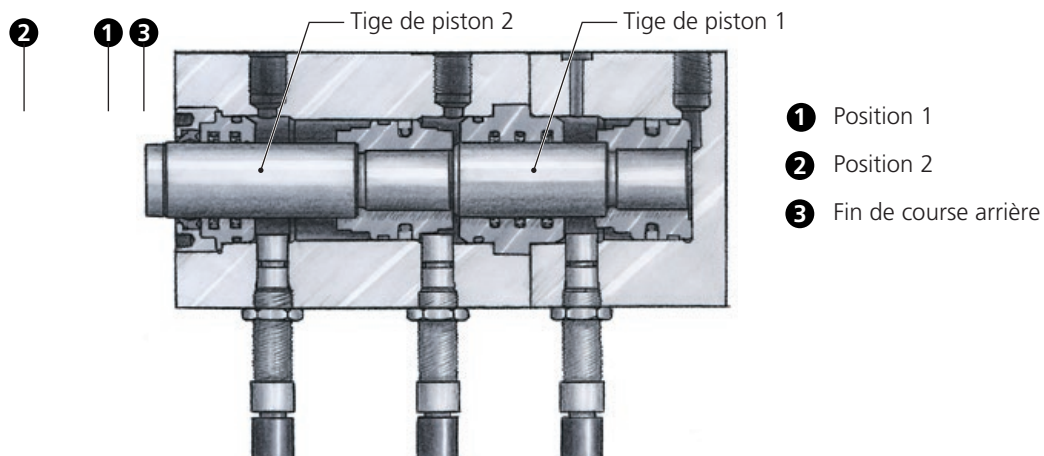
! Les vérins double effet sont en fait toujours des solutions spécifiques au client. Cela signifie que le point de commutation entre grande force et vitesse élevée peut être adapté par AHP Merkle selon les exigences de chacun.

Vérin à plusieurs positions

Le vérin à plusieurs positions est au départ construit à partir de positions définies entre les fins de course avant et arrière. Il constitue une alternative simple, robuste et particulièrement peu coûteuses aux servo-vérins ou vérins proportionnels avec technologie d'asservissement correspondante.

D'un point de vue constructif, il s'agit d'unités de vérins compactes assemblées les unes derrière les autres. Tout d'abord, la tige de piston 1 se déplace jusqu'à la position finale, poussant ainsi en avant toutes les tiges de piston se trouvant devant elle, ce qui permet d'atteindre la position 1.

Afin d'atteindre la position 2, c'est maintenant la tige de piston 2 qui est soumise à la pression. Des capteurs de position permettent de détecter les positions de départ et d'arrivée de chaque niveau.



- ❶ Position 1
- ❷ Position 2
- ❸ Fin de course arrière

Vérin hydraulique avec anti-rotation de la tige

Dans les vérins hydrauliques, la tige de piston peut tourner. Lorsqu'un tel mouvement de la tige doit être empêché, il faut adapter la construction en conséquence. Pour cela, on encastre dans la tige de piston un élément non visible depuis l'extérieur, qui guide la tige de piston et l'empêche de tourner. Dans le cas de telles solutions, la longueur du vérin hydraulique est un peu plus importante.

Lors de la fixation d'un élément de construction au niveau de la tige de piston, celle-ci doit cependant être bloquée. Il faut ici veiller à ce que la sécurité anti-rotation ne soit prévue que pour les forces internes du vérin.

Autres constructions spéciales (S)

La très large gamme de vérins de AHP Merkle s'est étoffée régulièrement depuis des décennies. Des nombreuses variantes de vérins présentées dans le catalogue standard ont été créées à partir de projets individuels. Encore aujourd'hui, AHP Merkle fait preuve d'un degré élevé de flexibilité dans le développement et la construction de solutions de vérins hydrauliques.

Si malgré la multitude de propositions vous ne trouvez pas la solution adaptée à vos besoins dans le catalogue, vous pouvez vous adresser directement aux spécialistes AHP Merkle.

www.ahp.de

E-Mail: service@ahp.de

Tel.: +49 76 65 42 08-0

Fax: +49 76 65 42 08-88

Dans le cas d'une construction de vérin différente d'un modèle standard, un « S » est ajouté à la désignation pour mieux le différencier :

Vérin de base: BZ 500.50/32.01.201.025

Vérin spécial: BZ 500.50/32.01.201.025 S

La modification du même vérin de base peut diverger en fonction du client (p. ex. alésages/filetages supplémentaires, dimensions modifiées en comparaison avec le modèle standard, etc.).



Pour cette raison, en cas de questions et de demandes de pièces de rechange ou de pièces nouvelles, la seule indication de la désignation de type ne suffit pas pour l'identification univoque du vérin. Il faut des indications plus détaillées :

numéro d'article + numéro de commande

2.5 Purge de l'installation hydraulique

La nécessité de purge des systèmes hydrauliques se fonde sur plusieurs raisons. Les inclusions d'air dans l'huile hydraulique peuvent, fortes variations de pression, provoquer ce que l'on appelle un effet diesel, qui par une forte augmentation de la température conduit au vieillissement de l'huile et à l'usure des joints.

Un autre effet négatif est l'air diffusé à la travers le matériau du joint en direction du côté basse pression. Sur la surface du joint, la pression chute brusquement, les petites bulles d'air s'expansent soudainement et peuvent endommager, voire détruire, les joints. Selon leur ampleur, ces « micro-explosions » peuvent en peu de temps affecter les surfaces d'étanchéité et de roulement de la même manière que l'usure par abrasion.

Les inclusions d'air comprimées, qui à pression élevée ne sont plus visibles, peuvent au contact du joint entailler sa surface comme de petits couteaux.

Conclusion

Les vérins hydrauliques, de même que l'ensemble du système hydraulique, doivent être purgés soigneusement avec leur mise en service. Afin d'être certain que le système hydraulique ne contient plus aucune trace d'air, l'application et le vérin doivent être actionnés plusieurs fois avec la pression la plus basse possible, pour permettre une purge totale. AHP Merkle propose des purges en option pour presque tous les vérins hydrauliques.

Vous trouverez une méthode détaillée de purge des vérins hydrauliques au chapitre « Instructions de fonctionnement et de maintenance »



Comme dans le fluide hydraulique, de l'air dissous peut, sous certaines conditions, être libéré, il est recommandé de purger à nouveau le système au plus tard lors de la maintenance.



Afin de permettre une purge totale des vérins hydrauliques, les vis de purge doivent se trouver sur la position la plus haute.

2.6 Systèmes d'étanchéité, guidages

Le choix des joints fait partie, avec la structure des logements, des aspects essentiels pour obtenir des vérins hydrauliques fonctionnels et durables. Les paramètres suivants doivent par conséquent être intégrés très précisément lors de la conception et du choix des systèmes d'étanchéité :

- température
- vitesse de piston
- fluide
- pression de service

Joint

Les systèmes d'étanchéité employés dans les vérins AHP Merkle sont conçus de telle manière que la vitesse de piston maximale peut atteindre 1 m/s. Grâce à une expérience de plusieurs dizaines d'années et à la mise en œuvre de nouvelles technologies et techniques innovantes, le spectre d'applications des joints utilisés par AHP Merkle se révèle grand et étendu.

Joint standard

- Joints standard : -15 °C à 80 °C
- Viton® : -15 °C à 180 °C

Dans le catalogue AHP Merkle les joints sont conçus pour les huiles HL et HLP ; pour HFC et autres fluides, consulter la fiche technique du fabricant de fluide. La tolérance du fluide par rapport aux matériaux des joints doit être contrôlée.



Si des huiles HLP sans zinc sont utilisées, cela peut entraîner une usure plus importante des éléments d'étanchéité et des surfaces de frottement.



Pour des courses très courtes, nous recommandons l'utilisation de joints spécifiques.



Lors du choix des joints, il faut surtout observer jusqu'à quel point des pics de pression peuvent survenir ou si un niveau de pression particulier prédomine. Dans le cas de pressions particulièrement basses, le risque de fuite augmente car, en raison de leurs contraintes internes ou de leur mode d'action, les joints ne fonctionnent « correctement » qu'à partir de pressions déterminées.

D'autres solutions d'étanchéité pour les paramètres s'écartant du standard sont possibles sur demande.

Éléments de guidage

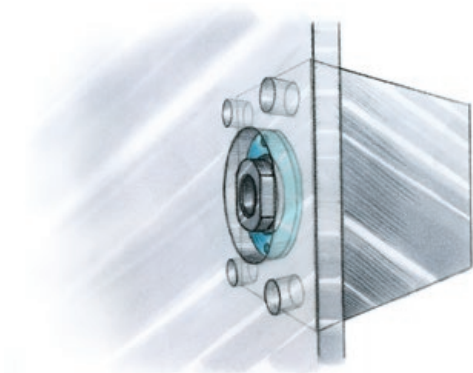
Dans le cas des vérins hydrauliques de AHP Merkle, la quantité, le positionnement et le modèle des bandes de guidage sont adaptés aux sollicitations respectives. Grâce à l'utilisation de guidages de très haute qualité associés à des optimisations en terme de construction, certains groupes de produits ont pu être adaptés à des applications spécifiques hautement exigeantes. Les vérins d'estampage (STZ) en sont un exemple.



Les guidages sont conçus uniquement pour les mouvements du vérin, et non pour l'absorption de forces latérales.

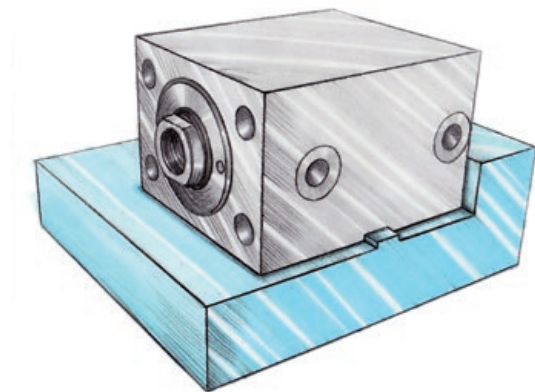
2.7 Centrage

Si le vérin est fixé en direction axiale, un centrage s'impose. Celui-ci permet d'ajuster le vérin hydraulique avec précision, pour le serrage centré de la tige de piston. Avantage de cette option : la construction d'une orientation centrale précise du vérin hydraulique est très simple à réaliser.



2.8 Rainure

Pour les vérins-blocs, une rainure d'ajustage latérale optionnelle peut être intégrée au corps. Elle sert à l'absorption de forces et peut, en parallèle, être utilisée pour le positionnement précis. Dans le cas de forces élevées, un support arrière supplémentaire doit être présent pour le vérin hydraulique.



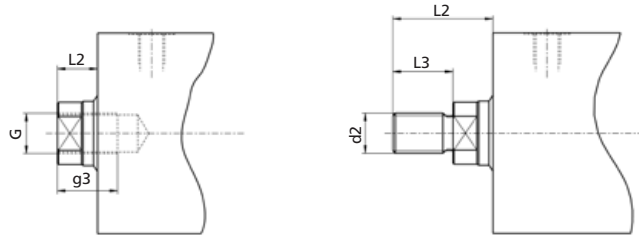
! En principe, lors de la fixation de vérins hydrauliques, il faut tenir compte des bases de calcul pour les éléments mécaniques. Les couples doivent être adaptés selon que les raccord vissés subissent des charges axiales ou radiales par exemple. Lors du calcul de la fixation, il ne faut donc pas prendre en compte uniquement les forces statiques mais également les sollicitations dynamiques potentiellement élevées des vérins hydrauliques.

2.9 Extrémités de tige de piston divergeant du standard

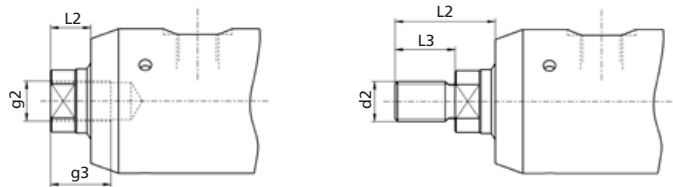
L'extrémité de tige de piston est en principe prévue avec un filetage extérieur ou intérieur standardisé. À la demande du client, AHP Merkle fabrique également d'autres dimensions de filetage.

Lors de la commande d'une extrémité de piston divergeant du standard, l'option « M » du formulaire de commande doit être renseignée avec les valeurs correspondantes. Les données de filetage souhaitées peuvent être communiquées par le client au moyen d'un dessin technique. Ou bien il suffit d'indiquer les valeurs correspondantes comme suit :

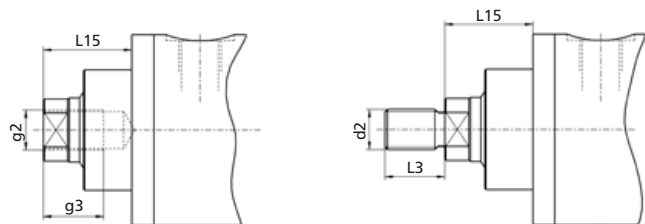
Vérin-bloc	Filetage intérieur	Filetage extérieur
Longueur de tige de piston sortie en position rentrée	L2	L2
Filetages	G	d2
Longueur / profondeur de filetage	g3	L3
Exemple	G=M20x2, g3=30, L2=15	d2=M20x2, L3=30, L2=45



Vérin standard	Filetage intérieur	Filetage extérieur
Longueur de tige de piston sortie en position rentrée	L2	L2
Filetages	g2	d2
Longueur / profondeur de filetage	g3	L3
Exemple	g2=M20x2, g3=30, L2=15	d2=M20x2, L3=30, L2=45



Vérin DIN	Filetage intérieur	Filetage extérieur
Longueur de tige de piston sortie en position rentrée	L15	L15
Filetages	g2	d2
Longueur / profondeur de filetage	g3	L3
Exemple	g2=M20x2, g3=30, L15=30	d2=M20x2, L3=30, L15=60



Si un accessoire est sélectionné dans le catalogue d'accessoires AHP Merkle, le filetage de la tige de piston doit être adapté en conséquence.

2.10 Modèles résistants à la corrosion

Pour des applications déterminées, AHP Merkle propose des modèles résistants à la corrosion. On fait ici la différence entre le nickelage chimique extérieur (résistance à la corrosion) et intérieur (pour systèmes hydrauliques à eau). Chez AHP Merkle la différenciation se fait de la manière suivante :

- Texte de commande BZW pour système hydraulique à eau (protection contre la corrosion interne)
- Texte supplémentaire W1 pour protection contre la corrosion externe

Exemple de texte de commande

BZW 500.50/32.03.201.50

BZ 500.50/32.03.201.50.W1



La plupart des vérins AHP peuvent être fournis en version résistante à la corrosion grâce à un traitement spécial. Les éléments d'étanchéité sont alors adaptés au cas d'application.

3 Capteurs et systèmes d'interrogation

Les capteurs utilisés pour la commande ou l'interrogation de position de vérins hydrauliques se distinguent par leur mode d'action physique, leur construction, leur robustesse et leurs limites d'utilisation.

Les capteurs de position types sont :

- Les capteurs inductifs intégrés au vérin jusqu'à 120 °C (standard 80 °C)
- Les capteurs inductifs fixés en externe jusqu'à 120 °C (standard 80 °C)
- Les capteurs mécaniques jusqu'à 180 °C (standard 80 °C)
- Les capteurs de champ magnétique jusqu'à 130 °C (standard 80 °C)
- Les systèmes de mesure jusqu'à 75 °C



Lors du choix d'un vérin hydraulique, il faut au préalable étudier le besoin d'un système d'interrogation. Il n'est pas possible d'intégrer des capteurs au montage ultérieurement.

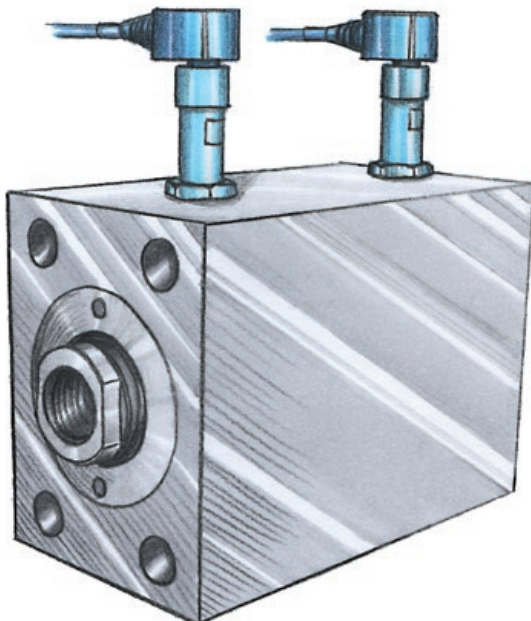
Les capteurs de position électroniques présentent en « circuit ouvert » une certaine baisse de tension. Cela signifie qu'il n'est pas possible de connecter en série à une source de tension un nombre illimité de capteurs. Les capteurs de position mécaniques en revanche ne présentent pas de perte de tension.

3.1 Capteur d'approche inductif

Le mode d'action des capteurs inductifs réside dans la création d'un champ magnétique par une bobine (enroulement). Si un matériau conducteur d'électricité s'approche du capteur, le champ magnétique produit des courants de Foucault. Un oscillateur détecte la modification du champ magnétique et le capteur commute. Grâce à ce principe simple de capteur, les positions peuvent être détectées sans contact et par conséquent sans usure. Les capteurs d'approche inductifs possèdent une grande précision de commutation (0,1 mm) et sont utilisables jusqu'à 80 °C (jusqu'à 120 °C dans des cas particuliers). C'est pourquoi ils sont des capteurs de position parfaits pour les vérins hydrauliques. Ils s'intègrent dans les vérins hydrauliques de manière à résister à la pression et sont utilisés comme interrogateurs de position finale.

Pour un vérin avec capteur inductif résistant à la pression, le point de commutation peut être défini jusqu'à 5 mm avant la position finale. Il n'est pas possible de redéfinir ultérieurement les points de commutation.

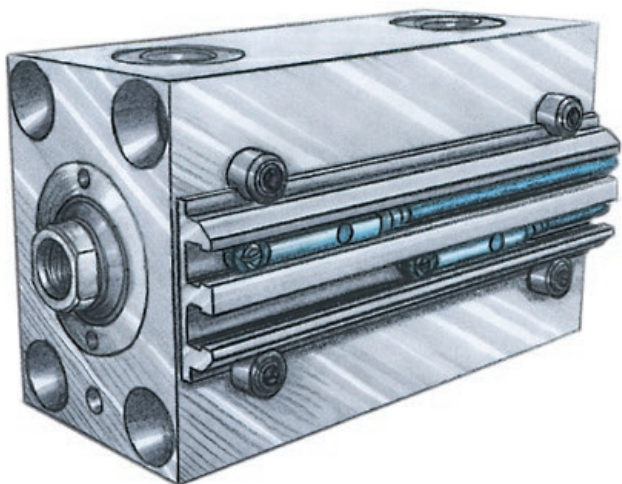
Une variante spéciale de vérins avec capteurs d'approche inductifs consiste en la mise en place d'une interrogation externe, réalisée par rapport à la tige de piston au moyen d'une tige de commutation. Les points de commutation peuvent ici être réglés sans problème.



Si l'ondulation résiduelle du système électronique est trop élevée, des erreurs de fonctionnement peuvent survenir au niveau des capteurs inductifs.

3.2 Capteurs de champ magnétique

Les capteurs de champ magnétique sont traversés par un courant et détectent les champs magnétiques d'intensité déterminée. Si un champ magnétique est appliqué à un capteur, celui-ci délivre une tension de sortie. Pour ce faire, un aimant pouvant être détecté de l'extérieur est intégré au piston. Les points de commutation sont ainsi flexibles et réglables individuellement. Toutefois, en cas d'utilisation de capteurs de champ magnétique, le corps du vérin doit être antimagnétique afin que le champ magnétique à détecter ne soit pas influencé. La limite d'utilisation de ces capteurs de position simples est de 105 °C. AHP Merkle propose également une solution jusqu'à 130 °C, pouvant être réalisée grâce à des capteurs avec électronique déportée. Dans ce cas, l'électronique d'évaluation ne se trouve pas directement sur l'élément de détection mais à une distance max. de 0,5 m et est raccordée via une connexion câblée.



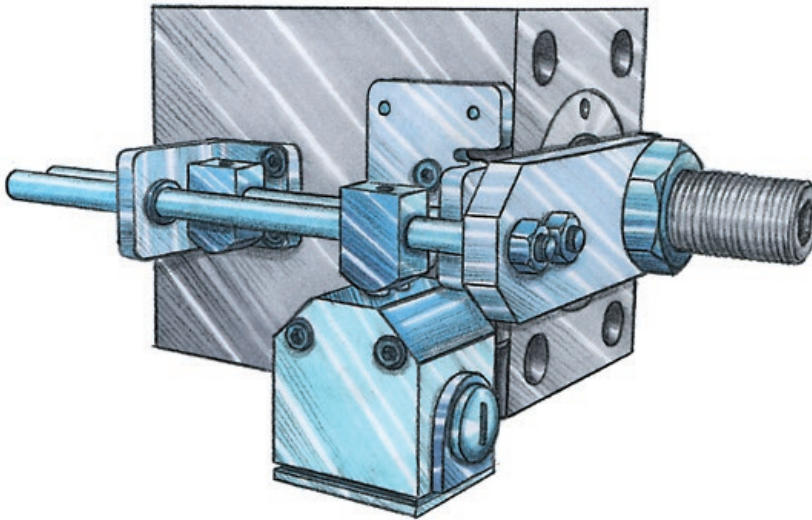
! En raison du principe de mesure, les capteurs de champ magnétique réagissent de façon particulièrement sensible aux impulsions parasites telles qu'elles peuvent survenir dans un environnement industriel. Il faut par conséquent contrôler au préalable si ce type de capteur est adapté à l'application.

En principe, les composants ferromagnétiques ont une influence négative sur le fonctionnement des capteurs de champ magnétique et ne doivent par conséquent pas être placés à moins de 30 mm de ces derniers.

3.3 Capteurs mécaniques

Les principaux avantages des capteurs de position mécaniques sont leur construction robuste et leur grande capacité de charge de courant de commutation. La plupart du temps, ils sont commutés par une came de contacteur qui actionne le poussoir de capteur qui lui ferme alors le circuit électrique. Grâce à leur température limite d'utilisation élevée d'environ 80 °C (jusqu'à 180 °C dans des cas spéciaux), ils s'adaptent parfaitement aux conditions environnementales les plus difficiles, par ex. dans les fonderies.

Dans le cas d'un nombre de commutations élevé, il faut contrôler tout au long du fonctionnement si l'usure mécanique associée n'a pas d'impact sur le fonctionnement.



3.4 Systèmes de mesure

Les systèmes de mesure sont particulièrement bien adaptés aux processus régulés. Il existe des variantes sans contact (magnétostrictive et inductive) et avec contact (potentiomètre).

Les systèmes de mesure les plus fréquemment employés dans les vérins hydrauliques se basent sur le principe magnétostrictif. La magnétostriction désigne la propriété que possèdent les matériaux ferromagnétiques de se déformer sous l'effet d'un champ magnétique. Pour un volume constant, la longueur d'un corps est ainsi variable. Un avantage significatif est qu'ils peuvent être raccordés directement à des systèmes de bus classiques, par ex. bus CAN ou Profibus. Leur précision maximale de 1 µm convient parfaitement bien pour les réglages très précis des vérins hydrauliques. Leur longueur maximale possible est de 4 000 mm.

4 Instructions de fonctionnement et de maintenance

4.1 Remarques générales concernant l'entretien des vérins hydrauliques

En principe pour les vérins hydrauliques valent les mêmes conditions générales relatives à l'entretien que pour les autres dispositifs mécaniques. L'entretien est à effectuer exclusivement par du personnel technique qualifié. Il faut ici toujours veiller à la propreté afin d'éviter des dommages au niveau des joints et des pièces du vérin.

Lors du remplacement des joints, certains points essentiels doivent être observés. Les rayures, stries et entailles endommagent les joints et réduisent leur durée de vie. Lors des travaux d'entretien, il faut par conséquent veiller à ne pas rayer les surfaces ou arêtes et à ne pas endommager le vérin ou les joints par des chocs. Pour un montage étanche sûr il existe un kit de montage qui peut être obtenu directement auprès de AHP Merkle.



Pour certains vérins avec capteurs d'approche inductifs, les capteurs doivent être retirés avant le démontage.

De plus, les points importants ne doivent pas être observés uniquement lors des travaux d'entretien mais également lors du stockage. On entend par-là le mode de stockage, la mise en place de conditions de stockage déterminées pour le vérin, resp. les joints et les éléments de montage tels que les lubrifiants, ainsi que la protection contre la lumière, l'humidité, la chaleur, etc.

Il convient également de s'assurer que les joints ne sont pas stockés à proximité de matériaux adhésifs et de solvants tels que des carburants, des produits chimiques, des acides, des désinfectants, etc. Voir également à ce sujet DIN 7716 « Produits en caoutchouc naturel et en élastomère – Exigences relatives au stockage, au nettoyage et à l'entretien ».



Les joints NE PEUVENT PAS être stockés de façon illimitée. La chaleur et la lumière accélèrent la dégradation des matériaux.



Des kits de montage complets pour les joints peuvent être obtenus directement auprès de AHP Merkle

www.ahp.de

E-Mail: service@ahp.de

Tel.: +49 76 65 42 08-0

Fax: +49 76 65 42 08-88

4.2 Procédés pour les travaux de montage et d'entretien

Par principe, seul du personnel technique qualifié est autorisé à effectuer des travaux sur les vérins hydrauliques. Avant de commencer de travaux d'entretien sur les vérins hydrauliques, il convient de s'assurer qu'aucun mouvement de charge n'est possible lors de la dépressurisation du système hydraulique. Pour cela, des mesures adaptées doivent être prises et les directives en matière de sécurité respectées. Pour le montage ou le démontage du vérin hydraulique, il convient de respecter les indications du fabricant de la machine ou de l'installation. La seule utilisation de systèmes de sécurité tels que des clapets anti-retour ou similaires n'est pas autorisée. Avant l'ouverture du vérin ou le desserrage des connexion vissées/tuyauteries, il convient de s'assurer que l'ensemble du système hydraulique n'est plus sous pression et qu'aucune pression intempestive ne peut être créée.

Avant de desserrer la fixation, toutes les conduites raccordées au vérin doivent être démontées. Il convient de veiller à ce que, lors du desserrage de la fixation, aucun membre du personnel d'entretien ni toute autre personne n'est mis en danger.



Il est utile de s'assurer qu'aucune grande quantité d'huile ne peut s'écouler du vérin après l'ouverture du système hydraulique. Pour cela il existe probablement des robinets d'arrêt à l'intérieur de l'installation hydraulique, qui permettent de séparer les grands volumes d'huile du reste du système.

Lorsque tous les travaux de préparation sont terminés, le vérin peut être ouvert et la tige de piston retirée. Pour cela le plus simple est de se placer côté tige.

Les différentes pièces une fois démontées doivent d'abord être nettoyées puis examinées à la recherche d'éventuels dommages, tels que des stries, des rayures, etc. Le nettoyage doit uniquement être effectué avec un tissu fibreux et un détergent adapté.

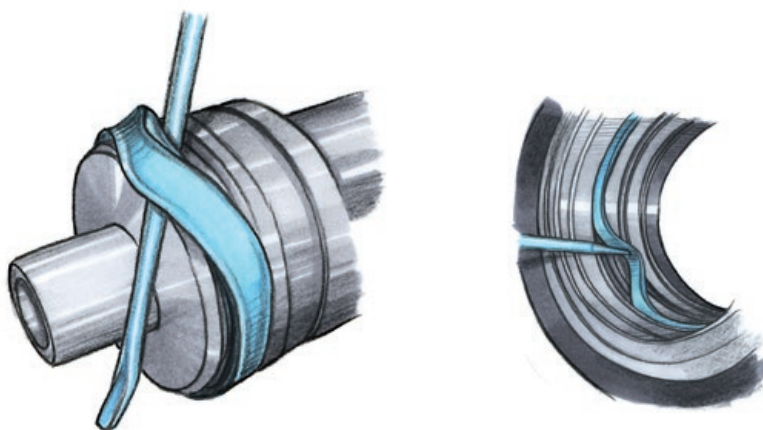


Même les plus petites rayures et stries peuvent causer des dommages sur les systèmes d'étanchéité et conduire à une usure prématurée des joints. Les pièces fortement endommagées doivent donc être remplacées.

Pour une usure normale, la maintenance doit être effectuée à intervalles réguliers. Dans le cas de dommages prématurés, il faut absolument en déterminer la cause afin que les nouveaux joints aient une plus grande durée de vie.

Démontage des joints

Lors du retrait des joints, veiller à n'utiliser aucun outil pointu ou dur. Un retrait inapproprié peut entraîner des dommages sur les surfaces du vérin (bords, rainure), qui altèrent la fonction du joint et par conséquent du vérin hydraulique. Pour un démontage des joints correct, utiliser un tournevis arrondi et poli.



Après le retrait des joints, ceux-ci doivent tous être nettoyés soigneusement et préparés pour être remontés. Les logements ne doivent présenter aucune salissure ni aucune arête tranchante.



Lors du montage des nouveaux joints, il convient de veiller à ce qu'ils soient placés au bon endroit et dans la bonne position.

Lors du montage des joints de tige, il convient de travailler avec soin et attention, car les encoches pour les différents types et tailles de joint sont souvent très ressemblantes. On recommande de monter le nouveau joint dès que possible après le démontage des anciens. La comparaison entre les anciens et nouveaux joints aide à retrouver le bon agencement.

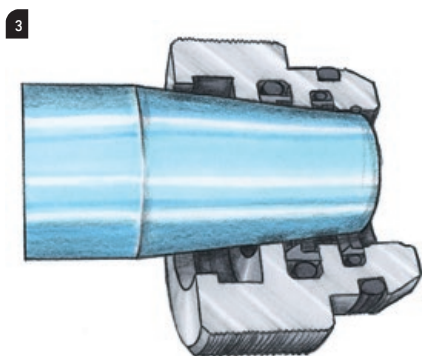
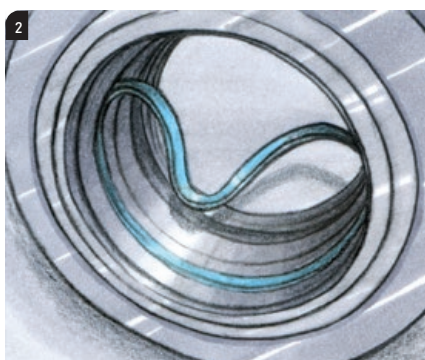
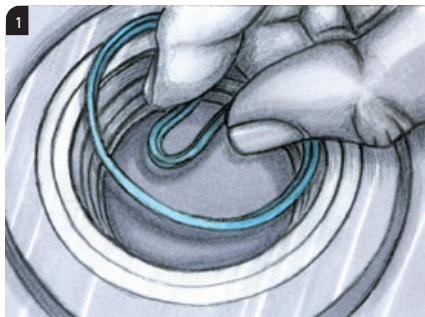
AHP Merkle peut également renseigner sur l'agencement correct.



Il peut être également très utile de prendre une photo de l'agencement des joints avant le démontage (à l'aide d'un appareil photo numérique), ainsi que des autres éléments mécaniques, afin de pouvoir contrôler le montage une fois celui-ci effectué.

Montage du joint de tige

Si le joint de tige est composé de deux parties, le joint torique doit être monté en premier. Le montage s'effectue toujours selon le schéma suivant : le joint est introduit dans le logement correspondant sous une forme ovale et en veillant à respecter l'orientation de montage (image 1) ; là il est poussé avec précaution dans la rainure (image 2). Après la mise en place, on donne au joint sa forme et ses dimensions correctes à l'aide d'un mandrin de calibrage (image 3).



Pour le joint de tige en une seule pièce (par ex. joint à lèvres), l'ovale est déformé et mis en place dans la rainure. Ici aussi il faut veiller à la bonne orientation de montage.

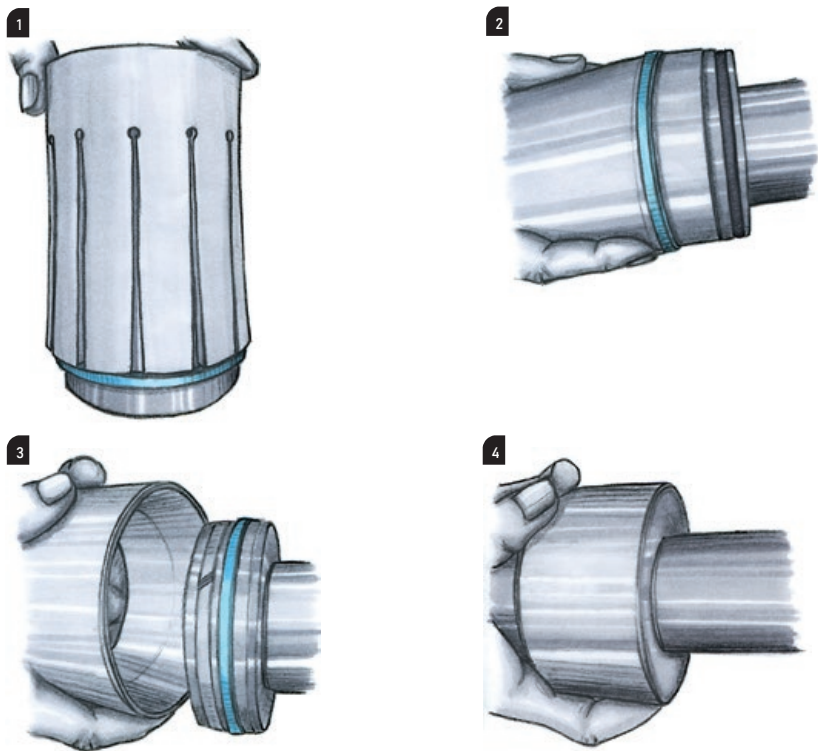


Le montage des joints de tige doit se faire rapidement afin qu'ils puissent retrouver leurs dimensions d'origine.

Montage du joint de piston

Le montage du joint de piston est relativement simple à effectuer avec l'outil adapté (cône de montage, douille de montage). Si le joint de piston est composé de deux parties, le joint torique doit être monté en premier. Le joint est mis en place dans la rainure prévue à l'aide d'une douille de montage (image 1), via un cône de montage (image 2). Si on utilise un kit avec joint torique, il faut veiller à ce que le joint torique ne soit pas torsadé. Pour les joints qui ne reprennent pas d'eux-mêmes leur forme d'origine, il faut utiliser une douille de calibrage (image 3 et 4). Après le montage du joint, celle-ci est poussée sur le piston et le joint afin d'enfoncer le joint dans la rainure de façon radiale.

Joint composé de deux éléments :



Joint composé d'un seul élément :



Info

Si les outils nécessaires ne sont pas disponibles, le joint peut être rendu flexible en le plongeant dans le fluide hydraulique chauffé à environ 60 °C. Il peut ainsi être facilement étiré et mis en place sur le piston avec précaution.

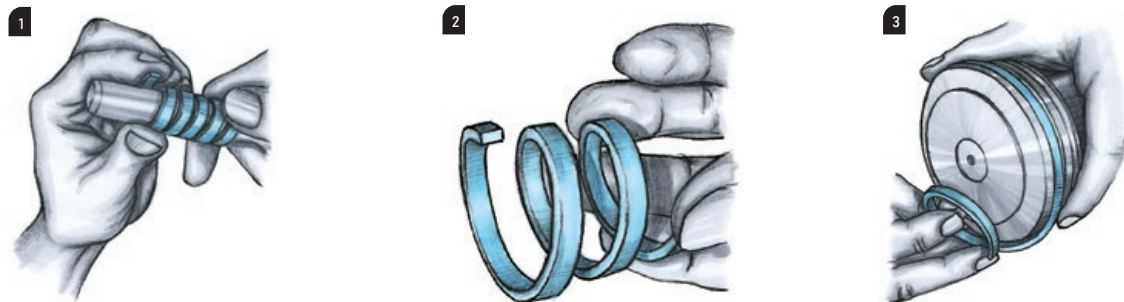
!

Le montage des joints de piston doit se faire rapidement afin qu'ils puissent retrouver leurs dimensions d'origine.

Montage des bandes de guidage

Le montage des bandes de guidage diffère selon qu'il s'agit de guidage de piston ou de tige. Dans le cas de la tige, la bande de guidage doit être placée dans la rainure correspondante et légèrement pressée. Le cas échéant, un mandrin de calibrage est nécessaire pour le façonnement.

Dans le cas du piston, la bande de guidage doit être enroulée en spirale (image 1 et 2) afin de disposer d'une précontrainte avantageuse pour le montage. La bande de guidage peut ensuite être placée dans la rainure (image 3).



Les extrémités des bandes de guidage ne doivent en aucun cas affleurer les orifices d'alimentation. Sinon il existe un risque de cisaillement des orifices d'alimentation. Pour deux bandes de guidage ou plus, les extrémités des bandes ne doivent en aucun cas être alignées.

Le montage des bandes de guidage doit être réalisé avec l'aide des lubrifiants adaptés.

Info

Parce que les kits de joint contiennent souvent plus de joints et anneaux de guidage que nécessaire, chaque pièce remplacée doit être contrôlée à nouveau avant l'assemblage.

Montage du vérin

Avant le montage, l'ensemble des joints et des guidages doit être humecté avec un lubrifiant approprié ou le fluide hydraulique utilisé. Lors du montage des composants du vérin, il convient de veiller à ce que ceux-ci soient alignés les uns par rapport aux autres. Pour cela, il faut prendre particulièrement garde durant tout le montage à ce que les joints ne soient pas endommagés par une pression trop importante ou des arêtes tranchantes.



Les dommages éventuels au niveau des transitions de joint (par ex. méplats) doivent être arrondis ou polis avant le montage.

Les vérins hydrauliques endommagés ou défectueux ne doivent plus être utilisés.

Une fois les travaux d'entretien terminés, il convient d'effectuer la mise en service réglementaire du vérin hydraulique ainsi que du système hydraulique. Voir à ce sujet le procédé sous « Montage et mise en service ».

4.3 Mise au rebut

Les pièces démontées et les éventuels fluides hydrauliques récupérés ou échappés doivent être éliminés de façon appropriée.

4.4 Obtenir des pièces de rechange rapidement et sûrement

AHP Merkle fabrique des vérins hydrauliques depuis plus de 35 ans et fournit encore à l'heure actuelle les pièces de rechange correspondantes. Ceci est une preuve de la sécurité qu'apportent ces produits en terme d'investissement ainsi que de leur grande durée de vie. Un service de pièces de rechange sans faille est possible grâce à une stratégie claire basée sur le montage modulaire des vérins hydrauliques et ainsi l'utilisation du maximum de pièces standard similaires.

La simplicité du service de livraison de pièces de rechange se traduit par exemple lors la commande de nouveaux joints : la plupart des pièces sont disponibles et les kits de joint sont utilisables pour de nombreux vérins AHP différents. Ceci simplifie bien entendu également le stockage chez le client final et augmente la sécurité de processus des machines et installations.

D'autres pièces de rechange pour les vérins hydrauliques fournis jusqu'à ce jour sont également livrables en un temps record.

Toutefois, avant de passer commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'expliciter certains points essentiels, afin de recevoir précisément la bonne pièce. En effet, l'une des spécialités de AHP Merkle est la réalisation des souhaits de chacun de ses clients. Par conséquent, de nombreux produits standard sont modifiés pour des adaptations individuelles.

Conclusion :

La désignation du vérin telle qu'elle apparaît sur le bon de livraison, la facture et la plaque signalétique, donne seulement une indication quant au type de construction et à la dimension de ce vérin.

À chaque produit est attribué un numéro d'article. Chaque numéro d'article est unique et constitue ainsi un signe distinctif clair pour le produit concerné. Pour cette raison, le numéro d'article doit être communiqué lors de la commande de pièces de rechange (dans l'idéal avec la commande, le bon de livraison ou la facture). Le numéro d'article se trouve sur la plaque signalétique. Si cette dernière n'est plus lisible, le numéro d'article est également marqué par poinçon sur chaque produit AHP Merkle livré.



Chaque numéro d'article est unique et constitue ainsi un signe distinctif clair lors de l'acquisition de pièces de rechange. Il se trouve sur la plaque signalétique, la commande, le bon de livraison et la facture et est également marqué par poinçon sur le produit lui-même.

Le numéro de commande se trouve également sur la plaque signalétique et est en plus indiqué dans le poinçon.

La façon la plus rapide de commander des pièces de rechange = numéro d'article + numéro de commande



Info

Pour une commande de pièces de rechange simple et rapide

par

Internet : www.ahp.de

ou par

Fax : +49 76 65 42 08-88

ou par

Téléphone : +49 76 65 42 08-0

ou par

E-Mail : service@ahp.de

au moyen de

Numéro d'article + commande, facture ou bon de livraison

4.5 Montage et mise en service des vérins hydrauliques

Les vis de fixation du vérin doivent être conçues et montées de façon à absorber toutes les forces prévisibles. Dans la mesure du possible, ces vis ne doivent pas être soumises aux efforts tranchants. (voir également « Consignes générales de sécurité »)

Lors du montage de vérin, il convient de veiller à ce qu'aucun voilage ne soit présent sur le vérin. Cela peut être le cas lorsque la machine ou l'installation présente une construction mécanique inappropriée ou des tolérances de fabrication qui ne correspondent pas aux instructions de montage. Il en résulte un alignement incorrect des points de montage ou l'apparition de forces latérales indésirables.

Avant la mise en service d'un vérin hydraulique et d'un système hydraulique, le personnel technique doit s'assurer qu'aucun résidu ou salissure provenant de la fabrication, resp. du montage des pièces de rechange (par ex. limaille), n'est présent dans le système. Pour ce faire, il est recommandé de nettoyer plusieurs fois l'ensemble du système hydraulique au moyen d'un fluide de lavage et de dispositifs de filtrage. Lorsque toutes les conduites d'alimentation hydrauliques sont nettoyées et montées de façon à résister à la pression, la mise en service peut commencer.

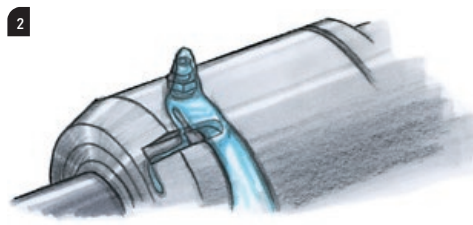
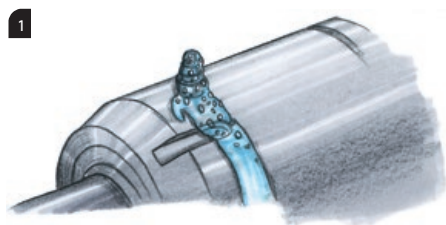
Le remplissage de l'installation hydraulique avec le fluide sous pression prévu doit être effectué à l'aide d'une unité de remplissage, qui nettoie déjà le fluide hydraulique neuf. La pratique démontre en effet que l'huile fraîche ne répond pas du tout aux exigences de pureté élevées de certains systèmes hydrauliques. Le même procédé est bien entendu valable pour un éventuel ajout ultérieur de fluide hydraulique.

! Avant que le système hydraulique ne soit mis sous pression, l'ensemble de l'installation doit être purgé.

La purge du système hydraulique se fait via des raccords adaptés. Dans le cas des vérins hydrauliques il existe en option des vis de purge spécialement prévues. Pour la pression en marche à vide, desserrer simplement la vis de purge, resp. le vissage côté fond et tige. La vis est ainsi ouverte au maximum d'une demi-révolution (image 1). Elle se referme uniquement lorsque l'huile évacuée ne contient plus de bulle (image 2). Mettre ensuite en mouvement le système avec pression de service fortement réduite. Ce procédé doit être répété quelques fois afin de garantir un système hydraulique totalement dépourvu d'air ou de gaz. À la fin, toutes les vis de purge, resp. vissages, sont à nouveau fermées afin d'être étanches à la pression. Le fonctionnement du vérin peut être contrôlé par des mouvements de va-et-vient répétés à basse pression.

Info Comme dans le fluide hydraulique, de l'air dissous peut, sous certaines conditions, être libéré, il est recommandé de purger à nouveau le système au plus tard lors de la maintenance.

! Avant de soumettre le système hydraulique à la pression de service, le montage correcte de l'ensemble des composants doit à nouveau être contrôlé.



4.6 Réglage de l'amortissement

Dans le cas des vérins avec amortissement non réglable, les caractéristiques d'amortissement sont définies à la construction.

Pour les amortisseurs de fin de course réglables, les sections de débit du vérin hydraulique peuvent être réglées en fonction des exigences respectives. Pour ce faire, la vis de réglage doit être tournée jusqu'à la butée puis à tournée en sens inverse jusqu'à ce que l'intensité d'amortissement souhaitée soit obtenue.



La vis de réglage de l'amortisseur de fin de course dans le vérin ne doit pas être trop dévissée (max. 1,5 tour), afin d'empêcher une arrivée en position finale non ralentie. À ce point, l'intensité d'amortissement minimale est atteinte.

4.7 Maniement correct des capteurs et systèmes de mesure

Capteur d'approche inductif résistant à la pression

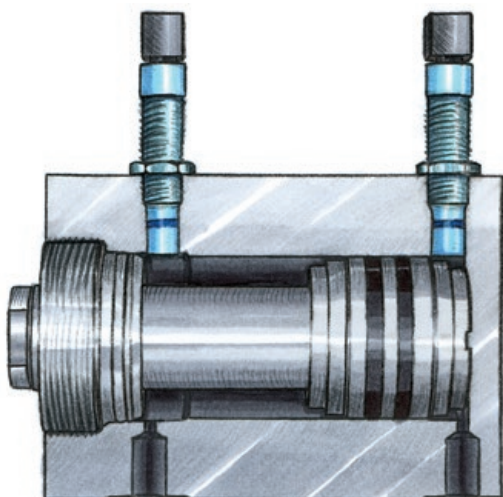
Les vérins hydrauliques de AHP Merkle peuvent être au besoin équipés de capteurs d'approche inductifs, résistant à une pression de max. 500 bar. Ces capteurs sont en standard protégés contre la polarisation et les courts-circuits.

Lors de la commande de vérins hydrauliques avec capteurs d'approche inductifs, les capteurs sont montés et réglés pour être prêts à fonctionner. Il est interdit de manipuler les capteurs d'approche, sous peine d'annulation des droits à la garantie.

Si dans le cadre de travaux d'entretien un tel capteur d'approche est remplacé, il faut en toutes circonstances veiller à son réglage conforme. Pour cela, placer le piston sur la position à interroger, tourner avec précaution le nouveau capteur d'approche avec sa partie frontale sur la butée, puis le tourner de 360° dans le sens inverse. On obtient ainsi la distance de commutation nécessaire de 1 mm. Bloquer-le ensuite à l'aide du contre-écrou.



Dans le cas des vérins hydrauliques de AHP Merkle, le point de commutation standard se trouve en fin de course du vérin. Il est possible de placer le point de commutation jusqu'à 5 mm avant la fin de course du piston. Cette configuration spéciale doit toutefois être clairement indiquée par le client lors de la commande du vérin hydraulique, car aucune adaptation ultérieure n'est possible.



Capteur d'approche inductif réglable

Comme alternative aux capteurs d'approche inductifs résistants à la pression, il existe des capteurs d'approche inductifs réglables. Ceux-ci ne sont pas résistants à la pression et détectent la course du vérin via une tige sortie vers le bas de la chambre sous pression.

Ces capteurs sont en outre protégés contre la polarisation mais PAS contre les courts-circuits.

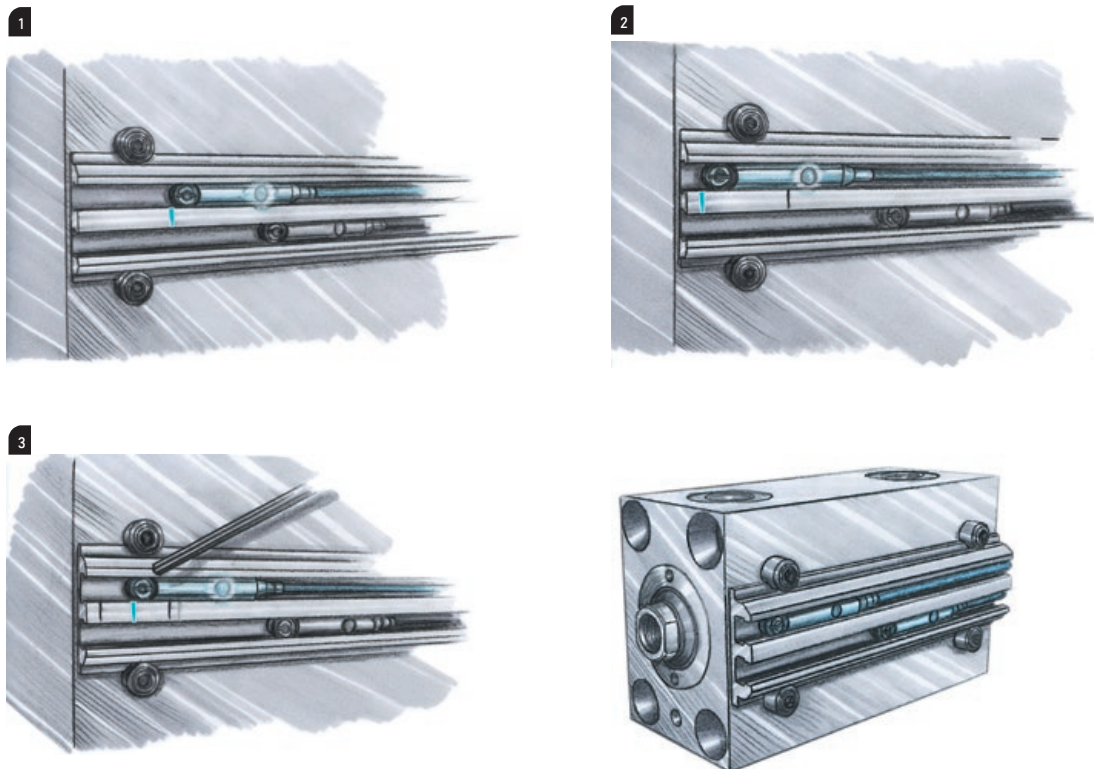
Capteurs de champ magnétique

Les capteurs de champ magnétique peuvent être très facilement ajustés via la fixation à rainure.

Pour le positionnement exact, déplacer le capteur en direction du champ magnétique permanent créé par le piston jusqu'à ce qu'il le détecte. Marquer cet emplacement (image 1).

Répéter le même procédé à l'extrémité du champ magnétique et terminer par le marquage correspondant (image 2). Le capteur doit être définitivement positionné et fixé au centre des deux marquages (image 3).

En raison de leur mode de fonctionnement, les capteurs de champ magnétique possèdent une zone de commutation plutôt large.



Capteur de fin de course mécanique

Les capteurs de fin de course mécaniques sont actionnés par une butée externe ou une came de contacteur. Si le capteur est actionné via une came de contacteur, la position de commutation peut être modifiée ultérieurement. Le capteur se caractérise par sa grande capacité de charge de courant de commutation.

Système de mesure

Lors du montage de systèmes de mesure, il convient de veiller très précisément à ce que, après l'assemblage, le système de mesure ainsi que l'alésage du piston et de la tige de piston soient alignés de façon optimale, et ce afin d'empêcher tout écrasement ou autre dommage. La façon la plus simple d'y parvenir est de déplacer le piston jusqu'à la butée côté piston et, seulement ensuite, de pousser le système de mesure à travers l'alésage.

4.8 Consignes générales de sécurité

Par principe, seul du personnel technique qualifié est autorisé à effectuer des travaux sur les vérins hydrauliques.

Les systèmes hydrauliques sous pression ne doivent être ouverts en aucune circonstance.

Les systèmes hydrauliques doivent être entièrement purgés avant une nouvelle mise en service, resp. après des travaux d'entretien.

Les pièces démontées et les éventuels fluides hydrauliques récupérés ou échappés doivent être éliminés de façon appropriée.

Lors de la cohabitation de différents vérins hydrauliques, il convient de veiller à ce que des forces, resp. des pressions, ne s'ajoutent pas de façon indésirable, entraînant ainsi des situations dangereuses au sein du système hydraulique.

Les vérins hydrauliques ne doivent jamais être soumis à des forces transversales. Des modèles de vérins spéciaux avec guidages extérieurs supplémentaires permettent de les absorber.



L'ensemble des modifications mécaniques apportées aux vérins hydrauliques doivent être clarifiées avec le fabricant, afin de s'assurer que les caractéristiques, resp. les limites d'utilisation, du vérin ne sont pas modifiées.

Normes :

- DIN 24343 : liste de maintenance et d'inspection pour les installations hydrauliques
- DIN 24346 : installations hydrauliques – principes de réalisation
- DIN EN ISO 4413 : exigences relatives à la sécurité pour les installations fluidiques et leurs composants

5 Détermination des vérins

				Forces en N pour pression de service							
Ø Piston (mm)	Surface de piston A1 (mm²)	Ø Tige (mm)	Surface annulaire en A2 (mm²)	5 bar		10 bar		50 bar		80 bar	
				poussant	tirant	poussant	tirant	poussant	tirant	poussant	tirant
Tableau des forces de piston											
16	201,06	8	150,80	100,53	75,40	201,06	150,80	1005,31	753,98	1608,50	1206,37
		10	122,52		61,26		122,52		612,61		980,18
20	314,16	10	235,62	157,08	117,81	314,16	235,62	1570,80	1178,10	2513,27	1884,96
		12	201,06		100,53		201,06		1005,31		1608,50
25	490,87	12	377,78	245,44	188,89	490,87	377,78	2454,37	1888,88	3926,99	3022,21
		14	336,94		168,47		336,94		1684,68		2695,49
		16	289,81		144,91		289,81		1449,06		2318,50
		18	236,40		118,20		236,40		1182,02		1891,24
32	804,25	14	650,31	402,12	325,15	804,25	650,31	4021,24	3251,55	6433,98	5202,48
		16	603,19		301,59		603,19		3015,93		4825,49
		18	549,78		274,89		549,78		2748,89		4398,23
		20	490,09		245,04		490,09		2450,44		3920,71
40	1256,64	22	424,12	628,32	212,06	1256,64	424,12	6283,19	2120,58	10053,10	3392,92
		18	1002,17		501,08		1002,17		5010,84		8017,34
		20	942,48		471,24		942,48		4712,39		7539,82
		22	876,50		438,25		876,50		4382,52		7012,03
50	1963,50	25	765,76	981,75	382,88	1963,50	765,76	9817,48	3828,82	15707,96	6126,11
		28	640,88		320,44		640,88		3204,42		5127,08
		22	1583,36		791,68		1583,36		7916,61		12666,90
		25	1472,62		736,31		1472,62		7363,11		11780,97
63	3117,25	28	1347,74	1558,62	673,87	3117,25	1347,74	15586,23	6738,72	24937,96	10781,95
		32	1159,25		579,62		1159,25		5796,24		9273,98
		36	945,62		472,81		945,62		4728,10		7564,96
		28	2501,49		1250,75		2501,49		12507,47		20011,95
80	5026,55	32	2313,00	2513,27	1156,50	5026,55	2313,00	25132,74	11564,99	40212,39	18503,98
		36	2099,37		1049,68		2099,37		10496,85		16794,95
		40	1860,61		930,30		1860,61		9303,04		14884,87
		45	1526,81		763,41		1526,81		7634,07		12214,51
100	7853,98	36	4008,67	3926,99	2004,34	7853,98	4008,67	39269,91	20043,36	62831,85	32069,38
		40	3769,91		1884,96		3769,91		18849,56		30159,29
		45	3436,12		1718,06		3436,12		17180,58		27488,94
		50	3063,05		1531,53		3063,05		15315,26		24504,42
125	12271,85	56	2563,54	6135,92	1281,77	12271,85	2563,54	61359,23	12817,70	98174,77	20508,32
		45	6263,55		3131,78		6263,55		31317,75		50108,40
		50	5890,49		2945,24		5890,49		29452,43		47123,89
		56	5390,97		2695,49		5390,97		26954,86		43127,78
140	15393,80	60	5026,55	7696,90	2513,27	15393,80	5026,55	76969,02	25132,74	123150,43	40212,39
		70	4005,53		2002,77		4005,53		20027,65		32044,25
		56	9808,84		4904,42		9808,84		49044,19		78470,70
		70	8423,40		4211,70		8423,40		42116,98		67387,16
160	20106,19	80	7245,30	10053,10	3622,65	20106,19	7245,30	100530,96	36226,49	160849,54	57962,38
		90	5910,12		2955,06		5910,12		29550,61		47280,97
		80	10367,26		5183,63		10367,26		51836,28		82938,05
		90	9032,08		4516,04		9032,08		45160,39		72256,63
180	25446,90	100	7539,82	12723,45	3769,91	25446,90	7539,82	127234,50	37699,11	203575,20	60318,58
		70	16257,74		8128,87		16257,74		81288,71		130061,94
		90	13744,47		6872,23		13744,47		68722,34		109955,74
		100	12252,21		6126,11		12252,21		61261,06		98017,69
200	31415,93	110	10602,88	15707,96	5301,44	31415,93	10602,88	157079,63	53014,38	251327,41	84823,00
		100	17592,92		8796,46		17592,92		87964,59		140743,35
		110	21912,61		10956,30		21912,61		109563,04		175300,87
		125	19144,08		9572,04		19144,08		95720,40		153152,64
		140	16022,12		8011,06		16022,12		80110,61		128176,98



Attention: Les résultats ci-dessus ne prennent pas en compte les différents coefficient de frottement des vérins. Pour plus d'informations veuillez consulter le chapitre 1.3.

Forces en N pour pression de service															
100 bar		160 bar		250 bar		500 bar		Surface annulaire en A2 (mm ²)	Ø Tige (mm)	Surface de piston A1 (mm ²)	Ø Piston (mm)				
poussant	tirant	poussant	tirant	poussant	tirant	poussant	tirant								
Tableau des forces de piston															
2010,62	1507,96	3216,99	2412,74	5026,55	3769,91	10053,10	7539,82	150,80	8	201,06	16				
	1225,22				1960,35			3063,05				6126,11	122,52	10	
3141,59	2356,19	5026,55	3769,91	7853,98	5890,49	15707,96	11780,97	235,62	10	314,16	20				
			2010,62				3216,99		5026,55				10053,10	201,06	12
4908,74	3777,77	7853,98	6044,42	12271,85	9444,41	24543,69	18888,83	377,78	12	490,87	25				
			3369,36				5390,97		8423,40				16846,79	336,94	14
			2898,12				4636,99		7245,30				14490,60	289,81	16
			2364,05				3782,48		5910,12				11820,24	236,40	18
8042,48	6503,10	12867,96	10404,95	20106,19	16257,74	40212,39	32515,48	650,31	14	804,25	32				
			6031,86				9650,97		15079,64				30159,29	603,19	16
			5497,79				8796,46		13744,47				27488,94	549,78	18
			4900,88				7841,42		12252,21				24504,42	490,09	20
	4241,15		6785,84		10602,88		21205,75	424,12	22						
12566,37	10021,68	20106,19	16034,69	31415,93	25054,20	62831,85	50108,40	1002,17	18	1256,64	40				
			9424,78				15079,64		23561,94				47123,89	942,48	20
			8765,04				14024,07		21912,61				43825,22	876,50	22
			7657,63				12252,21		19144,08				38288,16	765,76	25
	6408,85		10254,16		16022,12		32044,25	640,88	28						
19634,95	15833,63	31415,93	25333,80	49087,39	39584,07	98174,77	79168,13	1583,36	22	1963,50	50				
			14726,22				23561,94		36815,54				73631,08	1472,62	25
			13477,43				21563,89		33693,58				67387,16	1347,74	28
			11592,48				18547,96		28981,19				57962,38	1159,25	32
	9456,19		15129,91		23640,48		47280,97	945,62	36						
31172,45	25014,93	49875,92	40023,89	77931,13	62537,33	155862,27	125074,66	2501,49	28	3117,25	63				
			23129,98				37007,96		57824,94				115649,88	2313,00	32
			20993,69				33589,91		52484,23				104968,46	2099,37	36
			18606,08				29769,73		46515,21				93030,41	1860,61	40
	15268,14		24429,02		38170,35		76340,70	1526,81	45						
	40086,72		64138,76		100216,81		200433,61	4008,67	36						
50265,48	37699,11	80424,77	60318,58	125663,71	94247,78	251327,41	188495,56	3769,91	40	5026,55	80				
			34361,17				54977,87		85902,92				171805,85	3436,12	45
			30630,53				49008,85		76576,32				153152,64	3063,05	50
			25635,40				41016,63		64088,49				128176,98	2563,54	56
78539,82	62635,50	125663,71	100216,81	196349,54	156588,76	392699,08	313177,52	6263,55	45	7853,98	100				
			58904,86				94247,78		147262,16				294524,31	5890,49	50
			53909,73				86255,57		134774,32				269548,65	5390,97	56
			50265,48				80424,77		125663,71				251327,41	5026,55	60
	40055,31		64088,49		100138,27		200276,53	4005,53	70						
122718,46	98088,38	196349,54	156941,40	306796,16	245220,94	613592,32	490441,88	9808,84	56	12271,85	125				
			84233,95				134774,32		210584,88				421169,77	8423,40	70
			72452,98				115924,77		181132,45				362264,90	7245,30	80
			59101,21				94561,94		147753,03				295506,06	5910,12	90
153938,04	103672,56	246300,86	165876,09	384845,10	259181,39	769690,20	518362,79	10367,26	80	15393,80	140				
			90320,79				144513,26		225801,97				451603,94	9032,08	90
			75398,22				120637,16		188495,56				376991,12	7539,82	100
			162577,42				260123,87		406443,55				812887,10	16257,74	70
201061,93	137444,68	321699,09	219911,49	502654,82	343611,70	1005309,65	687223,39	13744,47	90	20106,19	160				
			122522,11				196035,38		306305,28				612610,57	12252,21	100
			106028,75				169646,00		265071,88				530143,76	10602,88	110
			175929,19				281486,70		439822,97				879645,94	17592,92	100
254469,00	159435,83	407150,41	255097,32	636172,51	398589,57	1272345,02	797179,14	15943,58	110	25446,90	180				
			131750,54				210800,87		329376,35				658752,71	13175,05	125
			250542,01				400867,22		626355,04				1252710,07	25054,20	90
			219126,09				350601,74		547815,22				1095630,44	21912,61	110
314159,27	191440,80	502654,82	306305,28	785398,16	478602,01	1570796,33	957204,01	19144,08	125	31415,93	200				
			160221,23				256353,96		400553,06				801106,13	16022,12	140

				Options						Propriétés						Application				
Fichier	Ø Piston (mm)	Max. pression (bar/PSI)	Course (mm)	Centrage	Rainure	Joints Viton®	Purge	L'amortissement	Possibilité d'alimentation par o-ring	Système de raccordement	Température avec joints standard	Température avec joints Viton®	Détection	Système d'ipp®	Anti-rotation de la tige	Tiges de guidage / guidage intégrée	Pivotage / rotage possible	Tube préconisée pour le guidage	Pour d'estampage	Intégration direct sans tube d'alimentation
Vérin-bloc																				
BZ 500	16	500/7200	0...100								-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans							
	25-63		0...130																	
	80-100		0...160																	
	125-200		0...160																	
BZ 320	25-63	320/4600	101...200																	
	80-100		131...200																	
	125		≥161																	
BRB 250	25-100	250/3600	201...500																	
BZN 500	16	320/4600	0...100								-15...80°C 5...176°F	-15...120°C 5...248°F	inductifs sur le corps							
	25-63		0...130																	
	80-100		0...160																	
	125-200		0...160																	
BZN 320	25-63	320/4600	101...200																	
	80-100		131...200																	
	125		≥161																	
BRBN 250	25-100	250/3600	201...500																	
MBZ160	25-63	250/3600	0...100							-15...80°C 5...176°F	-15...130°C 5...266°F	magnétique								
MBZ160L	25-63		101...200																	
BZR 500	25-63	500/7200	0...100								-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	mécanique							
	80-100		0...130																	
	125-200		0...160																	
BZR 320	25-63	320/4600	101...200																	
	80-100		131...200																	
	125-200		≥161																	
BZH 500	25-125	500/7200	0...100							-15...80°C 5...176°F	-15...120°C 5...248°F	inductifs externe								
BZP 501	25-63	500/7200	0...50								-15...80°C 5...176°F	-15...140°C 5...284°F	inductifs externe							
	80-100		0...130																	
	125-200		0...160																	
BZP 321	25-63	320/4600	101...200																	
	80-100		131...200																	
	125-200		≥161																	
BZ 250	25-125	250/3600	0...200							-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans								
BVZ 250	40-100	250/3600	0...100							-15...80°C 5...176°F	-15...100°C 5...212°F	sans								
Vérin d'estampage																				
STZ 250	2	40-63	250/3600	0...100							-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans							
	80-100	0...130																		
	125-200	0...160																		

Possible en standard
 Amortissement non-réglable
 Amortissement réglable
 Souhait de client
 Pas possible

				Options					Propriétés					Application										
Fichier	Ø Piston (mm)	Max. pression (bar/PSI)	Course (mm)	Centrage	Rainure	Joints Viton®	Purge	L'amortissement	Possibilité d'alimentation par o-ring	Système de raccordement	Température avec joints standard	Température avec joints Viton®	Détection	Système dipp®	Anti-rotation de la tige	Tiges de guidage / guidage intégrée	Pivotage / rotage possible	Tube préconisée pour le guidage	Pour d'estampage	Intégration direct sans tube d'alimentation				
Vérin-bloc cylindrique																								
RZ 500	16	500/7200	0...100								-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans											
	20-63		0...130																					
	80-100																							
RZ 320	16	320/4600	101...200																					
	20-63																							
	80-100		131...200																					
Pousseur																								
BSE 250	20	250/3600	0...500					■			-15...80°C 5...176°F	-15...80°C 5...176°F	mécanique				2,4							
	25-40																							
	50-100																							
ZSE	40	250/3600	0...500					■			-15...65°C 5...149°F	-15...65°C 5...149°F	mécanique				4							
	50																							
	63-80																							
BZS	4									-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans				4								
Vérin standard																								
UZ 100	16-25	100/1400	20...2000					■			-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans											
	32-100																							
HZ 160	16-25	160/2300	20...2000					■																
	32-100																							
HZ 250	20	250/3600	20...2000					■																
	25-100																							
HZH 250	20	250/3600	20...2000					■																
	25-100																							
UZN 100	16-25	100/1400	20...2000					■			-15...80°C 5...176°F	-15...120°C 5...248°F	inductifs sur le corps											
	32-100																							
HZN 160	16-25	160/2300	20...2000					■																
	32-100																							
HZN 250	20	250/3600	20...2000					■																
	25-100																							
HZHN 250	20	250/3600	20...2000					■																
	25-100																							
HMZ 250	5	40-100	250/3600	20...2000							-15...80°C 5...176°F	-15...80°C 5...176°F	mesure decourse magnétostrictive											
Vérin normalisé																								
ZHZ 160	6	25-200	160/2300	0...500							-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F	sans											
DHZ 160	6	25-200	160/2300	0...1000				↗			-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F												
DHZ 250	6	50-200	250/3600	0...1000				↗			-15...80°C 5...176°F	-15...180°C 5...356°F												

Possible en standard
 Amortissement non-réglable
 Amortissement réglable
 Souhait de client
 Pas possible

	Fichier	Ø Piston (mm)	Max. pression (bar/PSI)	Course (mm)	Options					Propriétés					Application				
					Centrage	Rainure	Joints Viton®	Purge	L'amortissement	Possibilité d'alimentation par o-ring	Système de raccordement	Température avec joints standard	Température avec joints Viton®	Détection	Système dipp®	Anti-rotation de la tige	Tiges de guidage / guidage intégrée	Phivotage / rotage possible	Tube préconisée pour le guidage
Vérin hydraulique avec guidage extérieur																			
HZF 160	7	63-140	160/2300																
Vérin Autobloquant																			
VBZ 160	8	32-40	160/2300	0...110															
Vérin-cube à course réduite																			
WKHZ 400	9	25	400/5800	10															
		32-50		15															
KHZ 160	9	25	160/2300	10															
		32		15															
Vérin fileté																			
EZ 251	10	25	250/3600	10															
		25		25															
		32		32															
		40		40															
Unité tire-noyau																			
KZE 251	11	32-50	250/3600	50...250															
Vérin à collet																			
FZ 250	12	25-80	250/3600	0...96															
Vérin à double tube																			
DFZ 250	13	32-80	250/3600	0...500															
Eléments de bridage																			
BZK 250	14	25-125	250/3600	20-40															
BZF 500		25-63	500/7200	20-63															
Servomoteur rotatif																			
DA 100	15	25-100	50/725	0...720°															

Possible en standard
 Amortissement non-réglable

↗
 Amortissement réglable
 Souhait de client
 Pas possible

