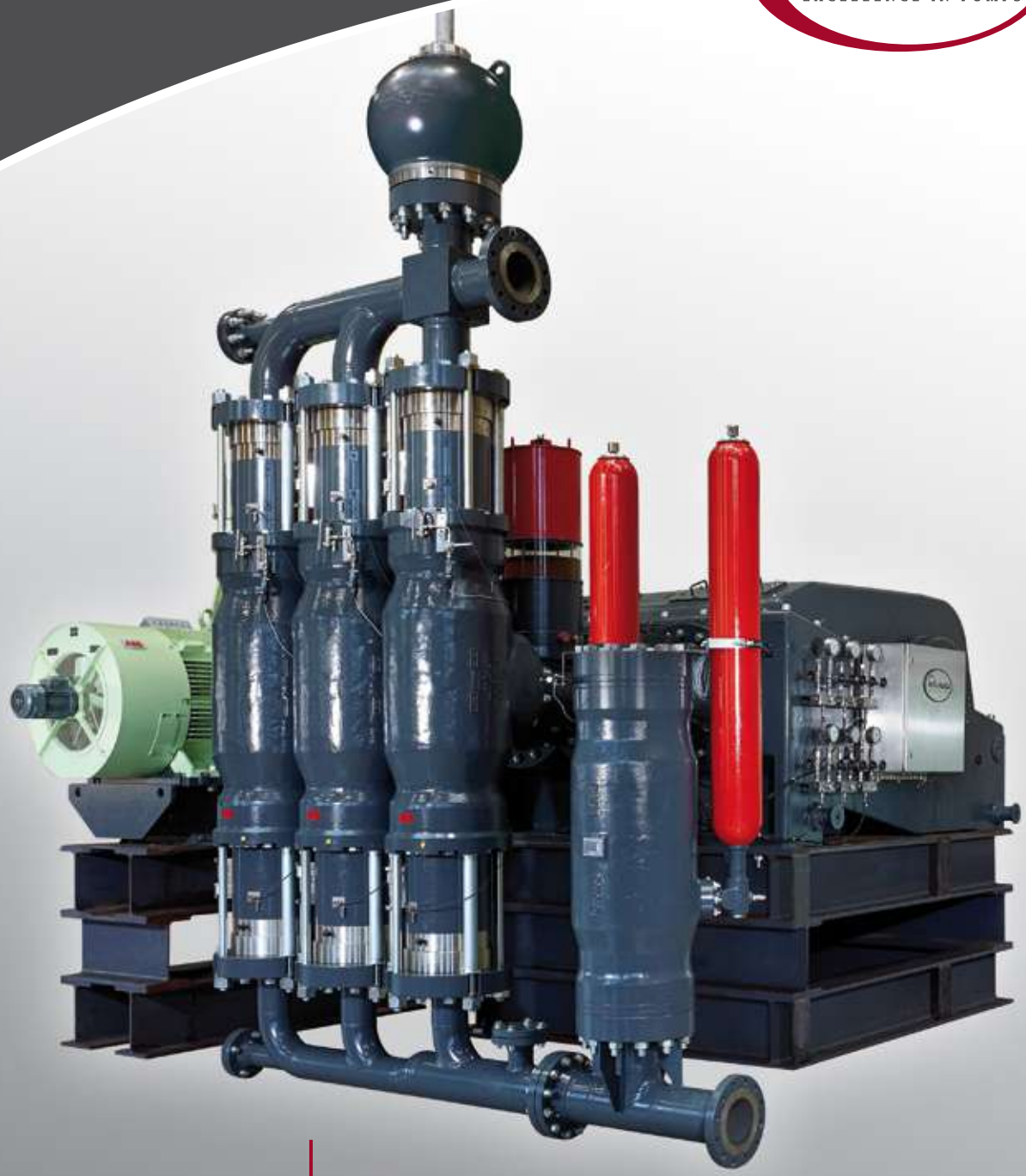
feluwa
EXCELLENCE IN PUMPS



MULTISAFE®

Pompes à double membrane tubulaire

pour des produits corrosifs, agressifs et toxiques

Table des matières

Les pompes à membrane – un développement évolutionnaire	page	4
Mode de fonctionnement et sécurité	page	5
Système modulaire	page	6
Entraînement de course et de démultiplication, transmission à vilebrequin	page	7
Variantes de clapets FELUWA	page	8
Dispositif Quick Change pour les clapets	page	9
Doubles clapets	page	9
Systèmes de commande et de contrôle	page	10
Amortissement des pulsations	page	12
Réservoirs d'air et compresseurs à piston incorporé	page	13
PULSORBER	page	13
Systèmes de diagnostic et capteurs	page	14
Commandes de pompe BASIC & SMART	page	15
Panneaux tactiles	page	16
FelWebGuard	page	16
Synchronisation de pompes	page	17
PULSATROL 900	page	17
Pompage inversé (DFT)	page	18
Modèles spéciaux	page	18
Modèle Quintuplex	page	19
Comparaison avec des pompes conventionnelles à piston et à membrane	page	20
Qualité Made in Germany	page	21
Domaines principaux d'application	page	22
Les pompes FELUWA à membrane tubulaire	page	24
L'équipe de service FELUWA	page	26
La satisfaction de la clientèle	page	27

Membre du groupe ARCA Flow:

feluwa
KOMPETENZ IN PUMPEN

- Pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire
- Pompes à piston et membrane tubulaire
- EcoTrans MULTISAFE®
  Pompes à double membrane tubulaire
- Amortisseurs de pulsation
- Installations d'épuration des boues pour les exploitations minières
- Stations de pompage pour le drainage par pression
- Postes de relevage des eaux usées avec dilacérateur
- Installations de pompage des eaux usées avec séparation des matières solides
- Pompes centrifuges avec homogénéisateur

www.feluwa.com

ARCA VENTILE

- Soupapes de régulation ECOTROL®
- Robinetteries de régulation
- Servomoteurs
- Régulateurs de position
- Soupapes de désurchauffage de la vapeur

www.arca-valve.com

von Rohr
Armaturen AG

- Soupapes à membranes
- Vannes de régulation avec évacuation par le fond
- Vannes pour produits alimentaires
- Vannes stériles de régulation
- Vannes de régulation à un siège
- Vannes de régulation résistantes à la corrosion
- Actionneurs pneumatiques
- Servomoteurs électriques

www.von-rohr.ch

ARTES
VALVE & SERVICE

- Robinets de régulation à boisseau sphérique
- Refroidisseur par injection
- Refroidisseur de vapeur motrice buses à jets multiples
- Stations de désurchauffage
- Capteur de pression différentielle

www.artes-valve.de

WEKA®

- Affichage de niveau magnétique
- Systèmes de mesure de la contenance de réservoir
- Composants cyro
- Vannes Inox
- Soupapes Micro Flow

www.weka-ag.ch

Bienvenue chez FELUWA

FELUWA Pumpen GmbH repose sur une histoire d'entreprise datant de plus de 100 ans. La maison mère fut créée en 1901 à Neuwerk/Mönchengladbach comme fonderie et complétée en 1931 d'un atelier de construction mécanique à Cologne. Le but de l'entreprise était la fabrication d'installations de feu (feuer), d'air (luft) et d'eau (wasser), les éléments «**FE**UER», «**LU**FT» et «**WA**SSER» formant le nom d'entreprise FELUWA.

Par la suite, après relativement peu de temps, la concentration fut faite sur le domaine de la technologie des pompes. En 1960, l'entreprise fut relocalisée à Mürlenbach dans la région Eifel. L'intégration en novembre 2000 de la société dans le groupe ARCA Flow offrit les chances d'une nouvelle croissance sur le plan mondial. La société ARCA Regler GmbH compte depuis plus de 80 ans parmi les fabricants leaders de soupapes de régulation, de servomoteurs à actionnement pneumatique et de régulateurs de position. Une offre avec un large éventail de soupapes de régulation, de pompes et d'appareils de mesure de niveau permet au groupe ARCA Flow un succès mondial dans les secteurs de marché de la chimie, la pétrochimie, les centrales énergétiques et des installations de gaz de synthèse, du pétrole et du gaz, des exploitations minières et des produits alimentaires.

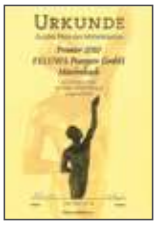
Le processus continu d'innovations et de développements de FELUWA Pumpen GmbH fut récompensé de plusieurs distinctions et prix de haut niveau.

L'ensemble du domaine de l'entreprise comprend plus de 100 000 m^2, y compris 9.350 m^2 de bâtiments pour la production et les bureaux. FELUWA s'agrandit et investit en permanence dans de nouvelles machines et de nouveaux halls de productions afin d'assurer des standards de qualités constants et optimaux.

Prix classe moyenne innovante

China Trader Award

Prix Holkenbrink



Premier – Grand prix des PME

Plaque honoraire Grand prix des PME

Frost & Sullivan Best Practices Award

Les pompes à membrane – un développement évolutionnaire

Pourquoi des pompes à membrane?

Les technologies de pompes industrielles connaissent depuis longtemps les dénommées pompes à membranes et les pompes à piston et membrane (pompes pistons-membranes). Ici, les éléments intérieurs des pompes (par exemple les corps de membrane et les couvercles de pompe) sont toujours directement en contact avec le produit transporté. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser des matériaux très souvent onéreux qui sont adaptés au produit véhiculé, surtout s'il s'agit de boues corrosives. Une défaillance de la membrane plate conduit directement à des dommages dans la zone de propulsion hydraulique (pistons, cylindres, etc.) et des frais importants pour les pièces d'usures et les temps d'arrêt. La surveillance de l'état de la membrane nécessite un système de mesure sensible de la conductibilité dans l'espace hydraulique.

Pompes à piston et membrane tubulaire

Dans un but d'éviter les inconvénients des pompes classiques à membrane, FELUWA a mis au point la pompe volumétrique oscillante hermétiquement étanche, sans fuite laquelle se trouve depuis plus de 40 ans en service continu à travers le monde à la plus grande satisfaction des clients: la dénommée pompe à piston et membrane tubulaire qui se distingue par sa valeur extraordinairement importante sur le plan technique et économique. Les pompes à piston et membrane tubulaire FELUWA ont modifié le principe connu à membrane plate par l'utilisation d'une membrane tubulaire complémentaire. Ici, le produit transporté ne vient directement en contact qu'avec l'intérieur de la membrane tubulaire et des clapets de retenue. Le produit et l'espace hydraulique sont séparés l'un de l'autre par une membrane plate et une membrane tubulaire supplémentaire. Un deuxième fluide de barrage entre la membrane plate et la membrane tubulaire sert de couplage hydraulique et simultanément de concept de sécurité au niveau de la surveillance des fuites. Un système mécanique de soupapes dans l'espace hydraulique garantit une commande automatique et complète le liquide hydraulique sans pompe à huile et unité de commande supplémentaire.

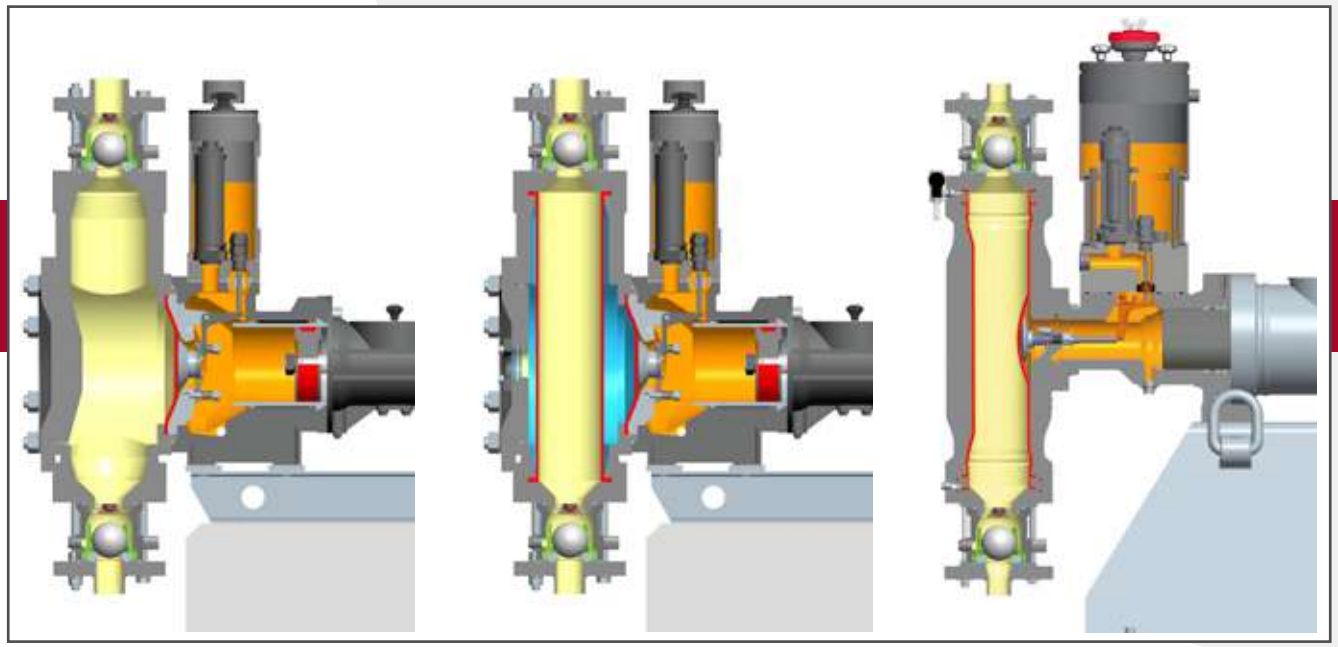
Même en cas de perte d'une des membranes tubulaires, la seconde membrane garantit que la boue n'accède pas à la zone hydraulique de telle sorte que le service puisse être maintenu. Ceci contribue à des coûts réduits pour les pièces d'usure et une forte disponibilité.

MULTISAFE®

Pompes à double membrane tubulaire

Bien que les pompes à piston, membrane et manchon représentent une **innovation technique** importante, qui a **fait mille fois ses preuves** à travers le monde, un développement conséquent a été réalisé avec la pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire. En principe, il s'agit d'une pompe volumétrique et oscillante, sans fuites et avec double étanchéité de la chambre de pompage par rapport à l'environnement extérieur. La membrane plate est donc complètement abandonnée.

Les pompes MULTISAFE® disposent d'un **système complet de diagnostic** pour une surveillance en permanence des membranes tubulaires primaires et secondaires (par des capteurs de pression), des clapets de retenue (FELUWA Valve Performance Monitoring System – FVPMS), de la pression d'aspiration tout comme de la température de l'huile hydraulique et d'engrenage. Les pompes à double membrane tubulaire se distinguent par des caractéristiques uniques de construction et des avantages qui les rendent supérieures à tout autre modèle de pompe à membrane. Vous trouverez une description en détail dans cette brochure.

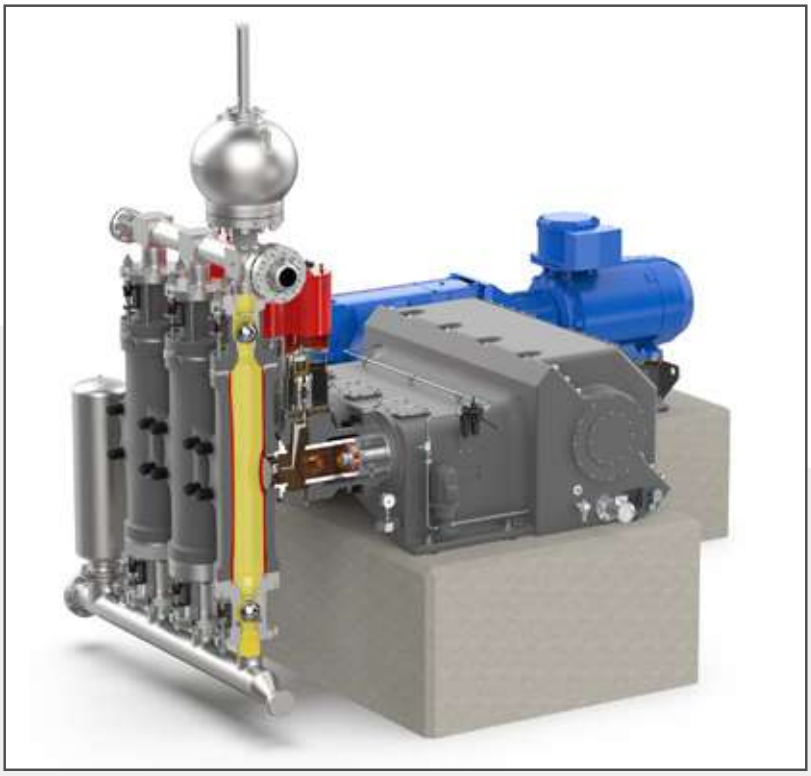


La pompe FELUWA à membrane (conçue en 1960)

La pompe FELUWA à piston et membrane tubulaire (conçue en 1970)

La pompe FELUWA MULTISAFE® à double membrane tubulaire (conçue en 2002)

La pompe de processus et de transport MULTISAFE® à double membrane tubulaire, Modèle Triplex



Mode de fonctionnement et sécurité

Mode de fonctionnement et sécurité

A l'aide d'une transmission par vilebrequin, le mouvement rotatif du réducteur est transformé en un mouvement oscillant de la tête de crosse, qui est reliée au piston ou piston plongeur. Celui-ci active à travers un liquide hydraulique les deux membranes tubulaires placées l'une dans l'autre, lesquelles entourent non seulement le produit pompé en ligne droite, mais représentent simultanément la **double séparation hermétique** envers l'espace de commande hydraulique. **Le produit pompé n'entre en contact ni avec la tête de la pompe ni avec l'espace hydraulique.** Pour des applications générales de processus, le liquide hydraulique consiste en règle générale en une huile hydraulique. En option, des fluides compatibles avec le liquide pompé, non compressibles et physiologiquement inoffensifs peuvent être utilisés. Le produit est pompé par la variation du volume intérieur qui résulte de la contraction des membranes tubulaires. Par rapport aux pompes péristaltiques à écrasement mécanique, les membranes tubulaires de la pompe MULTISAFE® ne sont pas complètement écrasées. Suivant la cadence de la pompe elles sont seulement soumises à un **faible mouvement comparable à celui d'une veine**. La déformation élastique des membranes tubulaires est commandée proportionnellement et est réalisée de manière concentrique sur les emplacements définis par sa forme. En raison du soutien hydraulique, celles-ci ne sont soumises qu'à de faibles sollicitations, même avec des pressions de service les plus fortes. La durée de vie des membranes tubulaires est supérieure de plusieurs fois à celle d'une membrane plate classique et reflète de très bonnes valeurs MTBF (Mean Time Between Failures) et MTBR (Mean Time Between Repairs). Grâce au design optimisé de la tête de la pompe avec espace mort réduit et passage de flux en ligne droite, les plus hauts niveaux d'efficacité sont atteints.

Haute fiabilité du service

Un des avantages caractéristiques des pompes MULTISAFE® se trouve dans **le passage en ligne droite du débit** sans changement de direction, ce qui a un effet particulièrement favorable sur le plan du débit lors du transport de produits agressifs, corrosifs ou composés de matières solides, même en cas de forte viscosité. Contrairement aux pompes classiques à membrane, les pompes à membrane tubulaire ne nécessitent aucun anneau de serrage, sur lequel des matières solides peuvent se déposer, ce qui conduit à des ruptures précoces de la membrane.

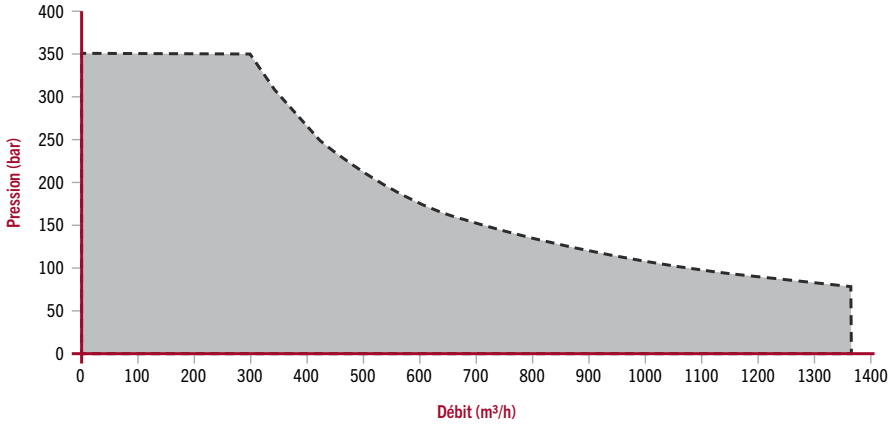
La pompe offre une fiabilité unique. Même si une membrane en venait à avoir une fuite ou à être défaillante, la deuxième membrane tubulaire garantit la possibilité de la poursuite du service de la pompe jusqu'au prochain arrêt prévu de l'installation. Toute perte interne de liquide hydraulique est automatiquement compensée par la soupape de compensation de fuites installée à fonctionnement purement mécanique et de haute précision. La compensation des fuites assure des conditions stables, précises de fonctionnement. Des systèmes externes de compensation ne sont pas nécessaires. Les éléments restants qui sont en contact avec le produit sont conçus pour chaque application en concertation avec le client avec des combinaisons de matériaux sur mesure. FELUWA peut s'appuyer sur des décennies d'expériences dans la sélection des matériaux appropriés dans le respect des propriétés du fluide.

Système modulaire

Le système modulaire FELUWA permet la sélection d'une configuration économique de pompe pour les domaines individuels d'application.

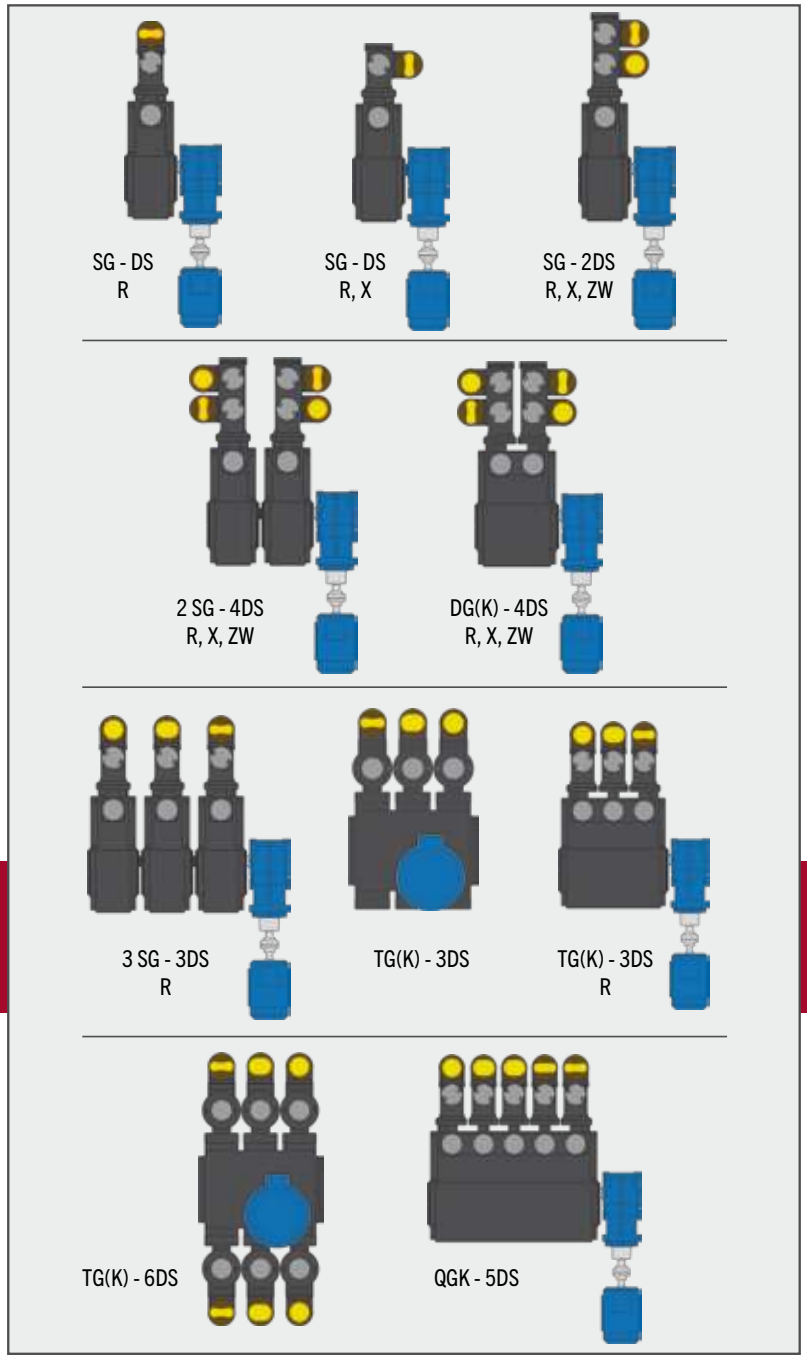
SG	*Entraînement Simplex avec réduction intégré*
SGK	*Entraînement Simplex avec transmission par vilebrequin*
DG	*Entraînement Duplex avec réduction intégré*
DGK	*Entraînement Duplex avec transmission par vilebrequin*
TG	*Entraînement Triplex avec réduction intégré*
TGK	*Entraînement Triplex avec transmission par vilebrequin*
QGK	*Entraînement Quintuplex avec transmission par vilebrequin*
K	*piston*
DS	*Double membrane tubulaire*
R	*Entraînement par courroie trapézoïdale*
ZW	*Pompe jumelle*
X	*Disponible avec le compresseur à piston intégré FELUWA*

Débit maximal des pompes FELUWA



	Type de transmission	Force max. de transmission* (kW)
SIMPLEX	SG 124/40	4,5
	SG 224/40	4,5
	SG 132/40	4,5
	SG 232/40	4,5
	SG 70	7,5
	SGK 70	10
	SG 100	15
	SG 130	30
	SG 135	50
	SG 200	100
	SG 250	150
DUPLEX	DG 130	60
	DG 135	70
	DG 200	155
	DG 250	350
	DGK 400	670
	DGK 500	1700
TRIPLEX	TG 40	3
	TG 70	15
	TG 100	17
	TG 130	26
	TG 135	48
	TG 200	100
	TGK 300	355
	TGK 400	650
	TGK 500	2800
QUINTUPLEX	QGK 250	450
	QGK 400	1100
	QGK 500	3500

**Valeur de référence avec nombre moyen de coups*



Engrenages FELUWA de course, réducteurs de vitesse et entraînements à vilebrequin

La transformation du mouvement rotatif de l'arbre d'entraînement en un mouvement démultiplié, axial, oscillant du piston de la pompe ou du plongeur est atteinte par une **transmission FELUWA de course et de démultiplication** combinée, à haute puissance ou une combinaison d'**entraînements FELUWA à manivelle** avec des entraînements séparés. Les deux entraînements sont disponibles sous de diverses variantes pour une transmission maximale de puissance jusqu'à 3500 kW. Le développement et la conception de ces modules reposent sur une forte fiabilité et une longue durée de vie.

La construction, le montage et les tests en usine des performances sont réalisés par une équipe d'experts des mieux formés et expérimentés. Des procédures innovantes de fabrication et de traitement, des qualités éprouvées de matériaux et des méthodes de calculs de résistance des éléments et de la construction garantissent aux clients une grande disponibilité même dans les conditions les plus difficiles. Dans un but d'offrir la plus grande mesure de sécurité, la méthode des éléments finis (FEM) est employée pour la disposition et la construction. Tous les paliers des arbres d'entraînement et de vilebrequin sont constitués de roulements à rouleaux de tailles généreuses, pour lesquels les durées de vie sont supérieures à 100.000 heures. Les vilebrequins de nos entraînements à vilebrequin sont exclusivement produits avec des matériaux forgés pour les meilleures performances et la meilleure fiabilité.

Possibilités d'entraînement

Moteurs électriques
pour l'emploi stationnaire
- Moteurs asynchrones triphasés
- Modèle antidéflagrant (Ex) d'après ATEX
- Basse ou moyenne tension

Variateurs de fréquence
- Basse ou moyenne tension

Moteurs à combustion
pour une utilisation mobile
- Moteurs diesel
- Moteurs essence

Entraînements hydrostatiques
pour systèmes hydrauliques existants
- Emploi stationnaire et mobile
- Moteurs hydrauliques

Solutions spéciales possibles!

1. *Entraînement de course et de réduction FELUWA Simplex*
   Type SG 70
   Puissance max. d'entraînement 7,5 kW

2. *Entraînement de course et de réduction FELUWA Duplex avec pompe supplémentaire à huile pour le service avec faible cadence*
   Type DG 250
   Puissance max. d'entraînement 350 kW

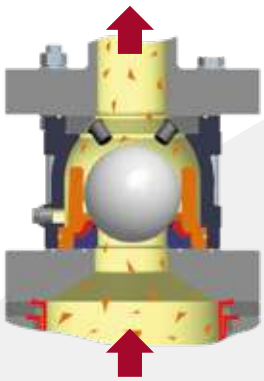
3. *Entraînement à vilebrequin FELUWA Triplex*
   Type TGK 400
   Puissance max. d'entraînement 650 kW

4. *Entraînement à vilebrequin FELUWA Quintuplex*
   Type QGK 500
   Puissance max. d'entraînement 3500 kW

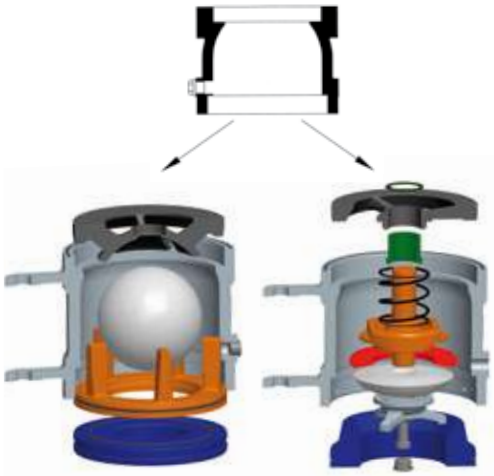
Variantes de clapets FELUWA

Les clapets de retenue comptent parmi les éléments clés des pompes volumétriques alternatives. Dans le cas des pompes FELUWA MULTISAFE® à double membrane tubulaire et les pompes à piston-membrane et membrane tubulaire, seuls les clapets de retenue à l'aspiration et au refoulement sont considérés comme pièces d'usure réelles. Durée de service aussi longue que possible est donc primordiale lors de la conception des clapets. Les clapets de FELUWA sont individuellement adaptés à l'application en ce qui concerne la vitesse et géométrie d'écoulement ainsi que le choix du matériau à l'aide de méthodes MFN les plus modernes.

Selon le cas d'application, les clapets de retenue sont réalisées en tant que simples clapets ou double clapets à bille, cône ou à disque.

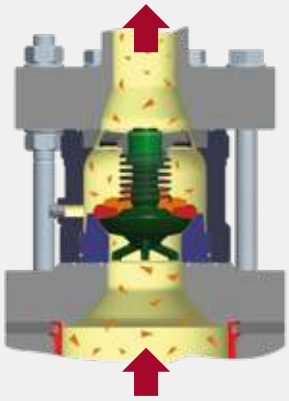


Clapet à bille avec éléments d'étanchéité métallique et souple supplémentaire

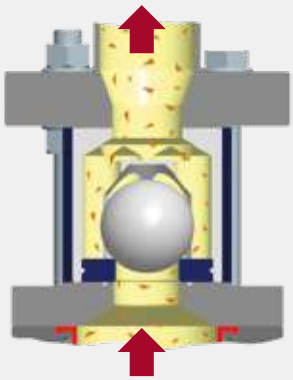


La technologie FELUWA de clapets persuade par:

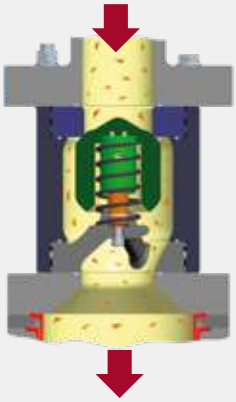
- *Des variantes de construction pour des cas individuels de besoin*
- *Une diversité de matériau pour l'atteinte d'une résistante maximale*
- *Des temps de remplacement les plus brefs par la technologie FELUWA Quick Change*



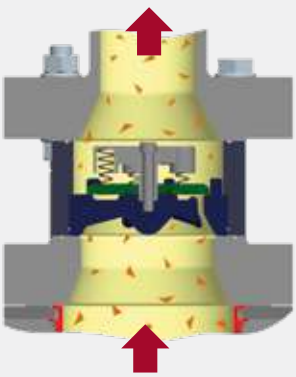
Clapet à cône à ressort



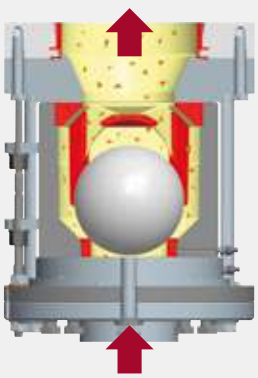
Clapet à bille en polypropylène avec corset en acier



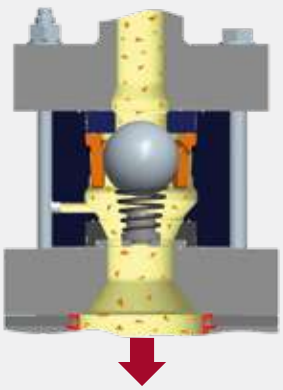
Clapet d'inversion à cône à ressort



Clapet à disque à ressort



Construction de clapet TopEntry avec dispositif FELUWA Quick Change

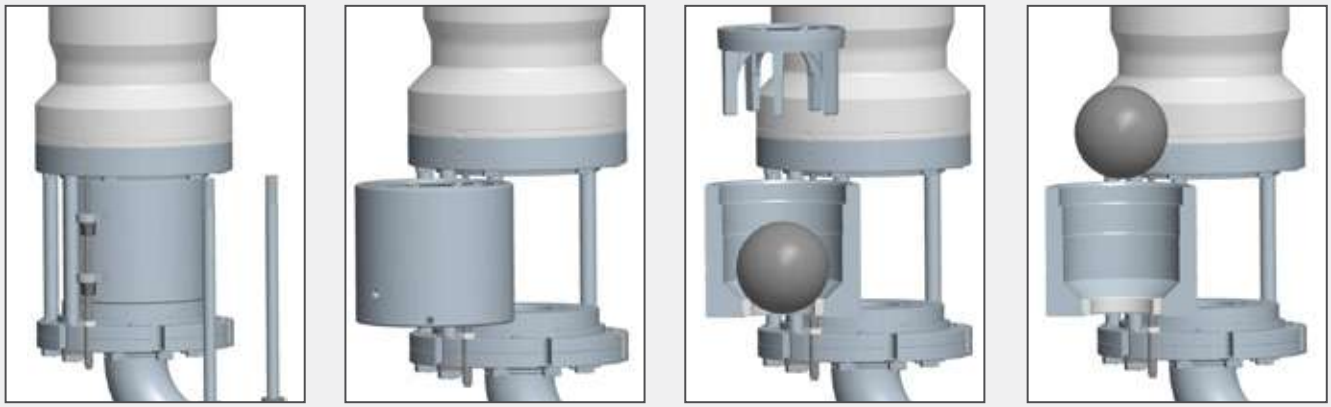


Clapet d'inversion à bille à ressort

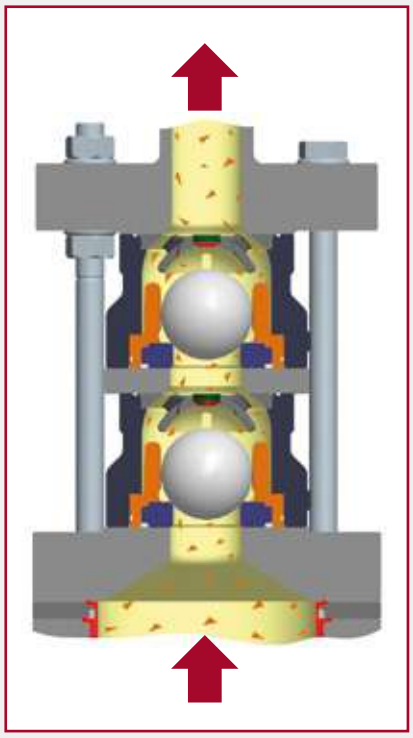
Dispositif Quick Change pour les clapets de retenue

Les pompes FELUWA MULTISAFE® à membrane tubulaire se distinguent par des clapets de retenue faciles à remplacer dans un mode de construction par cassette. Ce modèle de clapet ne garantit pas seulement un écoulement régulier dans la pompe et les clapets. Il permet en outre un démontage facile de l'ensemble du clapet sans démontage au préalable des éléments adjacents, car l'ensemble de l'unité de clapet se laisse simplement démonter comme une cassette à des fins de maintenance au moyen de vis de déblocage. Les clapets plus grands à partir de la taille de construction 137 sont équipées de manière standard d'un dispositif à bascule afin de faciliter la maintenance. Le démontage ne nécessite ni un personnel spécialisé ni d'outils spéciaux.

Les grands clapets sont en outre équipés du système breveté FELUWA Quick Change qui permet en moins de 30 minutes le remplacement des pièces internes du clapet sans démontage au préalable des éléments ou des conduites adjacents. Les clapets sont ici exclusivement fixés par voie hydraulique. En cas de maintenance, l'ouverture et la fermeture sont effectuées grâce à une pompe manuelle. Ceci permet des durées minimales de mise à l'arrêt pour la maintenance et garantit une disponibilité maximale.



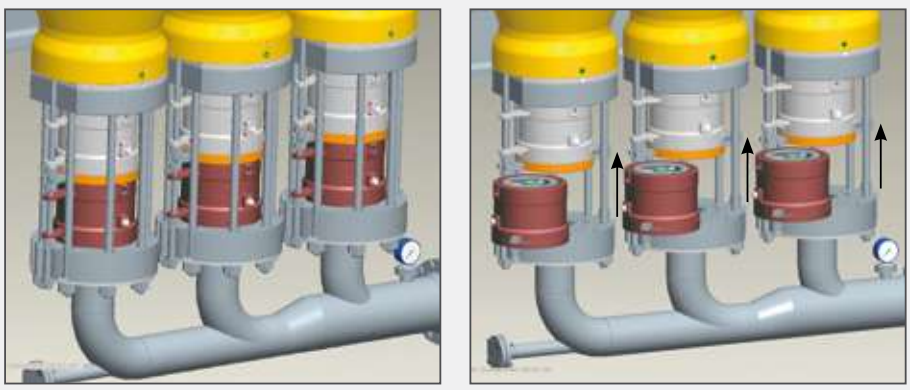
Remplacement des pièces intérieures de la soupape avec le système FELUWA Quick Change



Double clapet à bille avec siège de clapet utilisable des deux côtés

Doubles clapets

Les doubles clapets à bille sont recommandés pour des produits avec un fort taux d'impuretés et pour les processus qui nécessitent un transport particulièrement régulier (par exemple les pompes d'alimentation des réacteurs dans des installations de gazéification du charbon). Si une particule est brèvement coincée dans un clapet, le deuxième clapet garantit une étanchéité effective et prévient ainsi un reflux du produit et une perte de débit qui en résulte.



Pivotement des doubles clapets sans démontage de la tuyauterie

Systèmes de commande et de contrôle

des pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire et des pompes à piston-membrane et membrane tubulaire

Surveillance de l'état du serrage de la membrane tubulaire

La surveillance de l'état de la membrane doit être étendue à la zone de serrage en particulier lors du transport de produits toxiques ou dangereux pour l'environnement tout comme des applications dans les processus stériles.

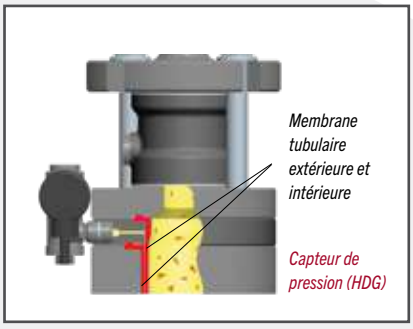
C'est pourquoi un serrage unique et redondant fut conçu pour la pompe de processus à double membrane tubulaire MULTISAFE® pour la surveillance en permanence de la zone de serrage et éviter des fuites de manière fiable.

Due à leur conception, la déformation élastique des membranes tubulaires est guidée et effectuée de manière concentrique. L'espace entre les deux membranes débouche en un point central. De par la conception, la pression est nulle en ce point. En cas de fuite ou de rupture d'une des deux membranes, du liquide transporté ou du liquide hydraulique pénètre dans l'espace intermédiaire.

La montée de pression qui en résulte est automatiquement communiquée à la surveillance de l'état des membranes et active un capteur électrique de pression qui envoie en retour un signal d'alarme.

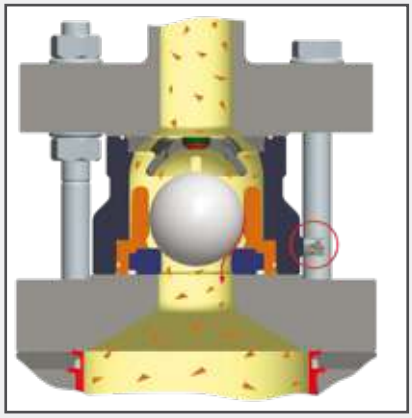
La variation de la pression peut également être affichée au moyen d'un transmetteur de pression ou par une combinaison de manomètre et d'émetteur de signal.

Étant donné que la pompe peut aussi pleinement fonctionner avec seulement une membrane tubulaire, le service peut aussi être maintenu en cas de fuite d'une des membranes jusqu'à la prochaine maintenance prévue.



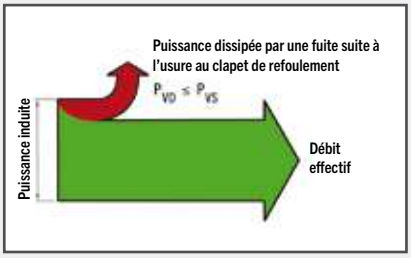
Diagnostic acoustique de clapet pour une détection précoce d'une usure aux clapets de retenue

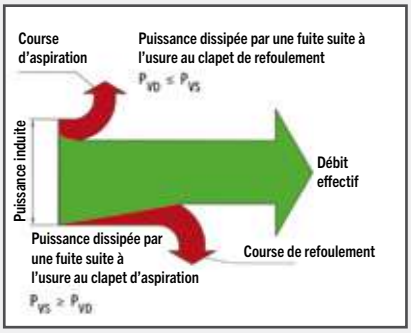
FELUWA Valve Performance Monitoring System (FVPMS)
Pour la détection précoce de l'usure des clapets, FELUWA a mis au point un équipement spécifique. Le principe détecte déjà des fuites même si la perte de débit est inférieure à 1,5 %. La disponibilité et la fiabilité de service des pompes sont accrues de manière marquante avec le système de diagnostic FVPMS, car l'usure est détectée de manière précoce et il est ainsi possible de planifier de manière ciblée les travaux de maintenance et de réparation.



P_{VD} Puissance dissipée par une fuite suite à l'usure de clapet pendant la course de refoulement

P_{VS} Puissance dissipée par une fuite suite à l'usure de clapet pendant la course d'aspiration

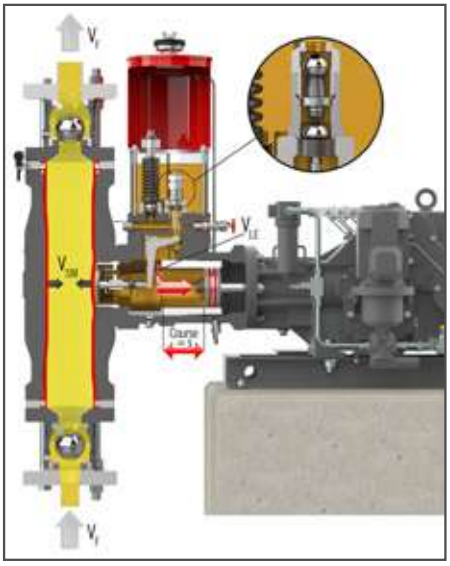




Commande mécanique de fuites

Les pertes de fuites de liquide hydraulique (V_L, $V_Ü$, V_B) sont automatiquement compensées par les pompes FELUWA. Pour cela, les pompes sont équipées d'une commande unique, mécanique de récupération de fuites dans l'espace hydraulique. Ce système fonctionne de manière entièrement automatique, ne nécessite ni une pompe à huile séparée ni un système de contrôle et travaille en outre sans usure.

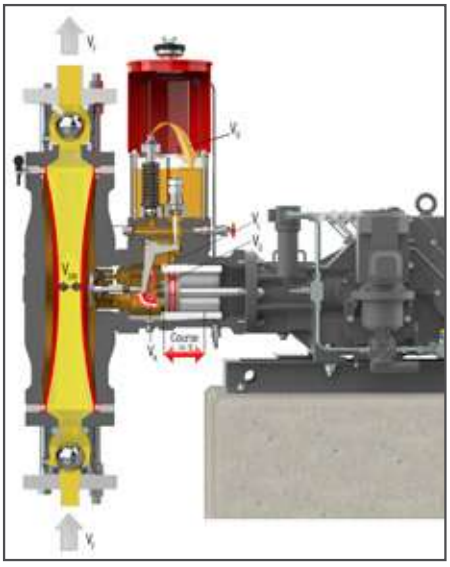
Pendant de la course d'aspiration, la membrane (membrane tubulaire ou membrane plate selon le type de pompe) se meut obligatoirement en direction de la chambre hydraulique par le piston ou le plongeur. Si le volume de l'huile hydraulique s'abaisse en raison d'une fuite à la garniture de piston/plongeur, la membrane appuie sur le disque de commande qui ouvre la soupape de recharge par le moyen d'un levier. Par la course de retour du piston/plongeur, un vide d'air se produit dans l'espace du liquide intermédiaire, car la membrane ne peut plus se mouvoir. Dès que le vide dépasse la plage de réglage de la soupape de récupération (soupape de recharge), celle-ci s'ouvre et le liquide hydraulique (V_L, $V_Ü$, V_B) qui a été déplacé dans le réservoir pendant la course de refoulement, est repris au cours de la nouvelle course d'aspiration. De cette manière, le volume manquant (V_{LE}) de fluide hydraulique dans l'espace hydraulique est ainsi récupéré. Étant donné que la soupape de recharge ne peut pas s'ouvrir avant qu'elle ne soit actionnée mécaniquement par un levier, il est ainsi assuré que les membranes ne sont pas tendues de manière excessive.



Soupape de limitation de la pression

Chaque tête de pompe est pourvue de sa propre soupape de limitation de la pression dans le liquide hydraulique. La soupape est facilement accessible et réglée à la pression nominale requise pendant le cycle d'essai de la pompe à l'usine. En cas de surpression dans la chambre hydraulique, par exemple par une vanne d'arrêt fermée dans la conduite de refoulement, la soupape de surpression s'ouvre et fait sortir du liquide hydraulique ($V_Ü$) dans l'espace de réserve, où celui-ci est automatiquement retourné dans la chambre de pompage par la soupape de récupération des fuites. La soupape de limitation de la pression protège aussi bien la pompe que l'entraînement de la surcharge qui pourrait par exemple résulter de la fermeture accidentelle d'une vanne d'arrêt ou par le bouchage de la conduite de refoulement, etc.

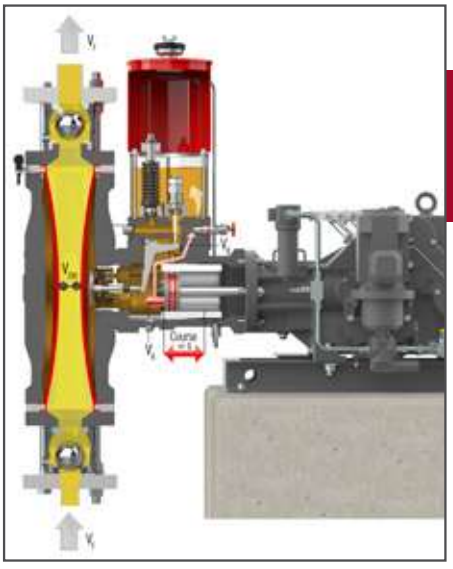
Les soupapes de limitation de la pression peuvent aussi être fournies plombées avec une approbation de type.



Variation du débit à bypass

Sur demande, un dispositif d'étranglement (similaire à une soupape de surpression) est monté pour une régulation de courte durée du débit, par lequel à chaque course de refoulement de la pompe, une partie déterminée et réglable du liquide hydraulique (V_B) qui est repoussé par le piston/plongeur est conduite dans la chambre de réserve. Étant donné que le volume de transport déplacé par le piston/plongeur sur la membrane (membrane tubulaire ou membrane plate selon le type de pompe) devient inférieur au déplacement du piston/plongeur de la quantité qui s'est écoulé dans la chambre de réserve, le débit de la pompe en est réduit en conséquence.

La régulation par bypass n'est conçue que pour une puissance d'entraînement relativement faible, jusqu'à 5,5 kW ou pour une régulation de courte durée (par exemple lors de la mise en marche du système). Une ouverture de courte durée du bypass lors de la mise en marche de la pompe permet en outre une purge d'air relativement rapide et un positionnement de la membrane adapté à la construction.

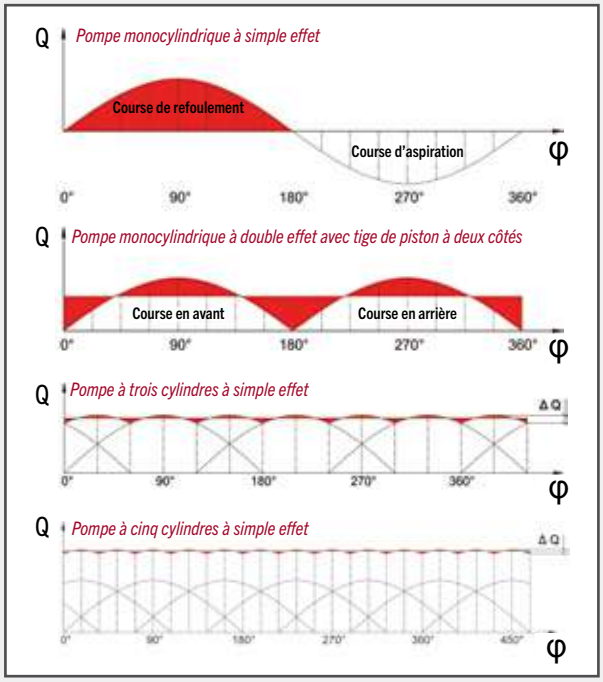


V_F = déplacement volumétrique (débit)
V_K = volume volumétrique de déplacement du piston
V_L = volume de purge d'air permanente
V_{LE} = volumes de récupération en cas de fuite par le dispositif de récupération
V_{SM} = déplacement volumétrique de la membrane tubulaire
$V_Ü$ = volume dérivé par la soupape de surpression dans le réservoir d'huile

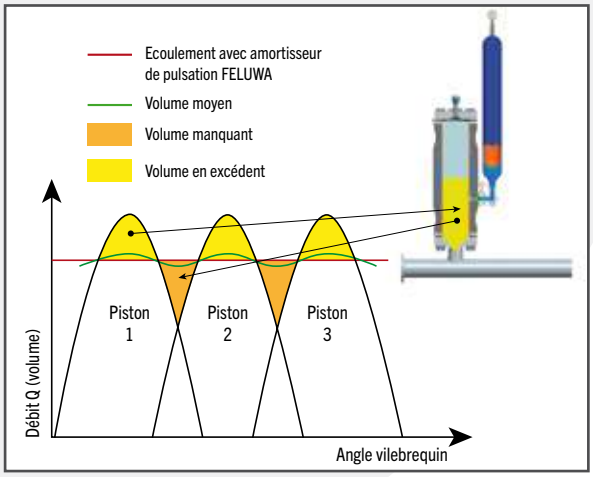
Amortissement de la pulsation

Une caractéristique typique de pompes volumétriques et oscillantes est l'indépendance hydrodynamique entre le volume transporté et la pression et inversement. La raison à cela repose dans le mécanisme de formation de la pression via un piston de refoulement, dans lequel une recirculation et donc une perte de volume déplacé dans la tuyauterie est bloquée. D'une part, des rendements hydrauliques exceptionnellement élevés qui peuvent atteindre 96 % sont ainsi obtenus. D'autre part, le mouvement oscillant des pistons cause cependant des variations de débit et des pulsations non souhaitées. Pour atteindre un haut niveau d'efficacité de l'amortissement des pulsations, les volumes des colonnes de liquide déplacé doivent être maintenues aussi réduites que possible. C'est pourquoi les amortisseurs sont toujours montés aussi près que possible des têtes de pompe, c'est à dire côté directement au-dessus des clapets de retenue ou en dessous côté aspiration.

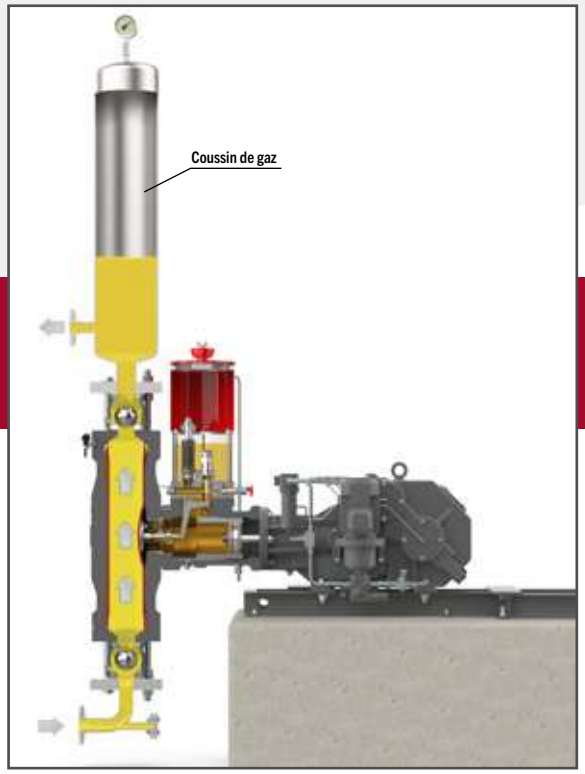
Une série de différents amortisseurs de pulsation est employée pour éviter les pulsations de pression. Suivant les conditions effectives de service, des amortisseurs traditionnels de pulsation (réservoir d'air à pression) avec un tampon d'air ou de gaz ou de dénommés amortisseurs de pulsation à membranes tubulaires (PULSORBER) avec accumulateurs à vessie rempli d'azote sont employés.



Cours du flux acheminé



Amortissement optimal des pulsations par FELUWA PULSORBER



Pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire avec réservoir d'air

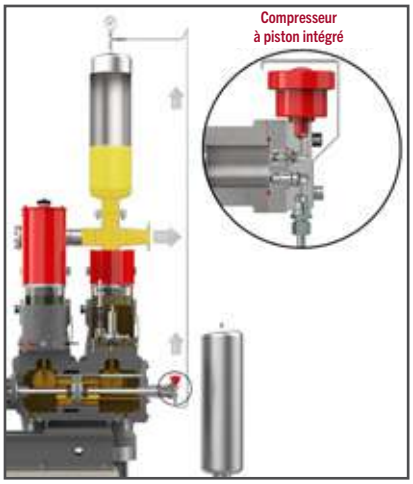
Réservoir d'air

Dans les réservoirs d'air traditionnels, le coussin de gaz se trouve directement au-dessus du produit véhiculé. En cas de pics de pression et/ou débits accrus, ce coussin est comprimé par le liquide et se détend à nouveau lors de la course d'aspiration de la pompe. Le liquide est alors retourné dans la conduite de refoulement et minimise ainsi les pulsations. En raison du manque de séparation entre le coussin de gaz et le produit pompé, les réservoirs d'air ne sont le plus souvent employés que pour des applications à basse pression ou côté aspiration.

Réservoir d'air et compresseurs à piston intégrés

Compresseur à piston intégré FELUWA

Lors de l'amortissement de pulsations de pression au moyen de réservoirs d'air standard ou des amortisseurs de pulsation à membrane tubulaire, la pulsation résiduelle qui peut être atteinte est fonction du volume de gaz comprimé au-dessus de la colonne de liquide dans le réservoir sous pression. Pour les réservoirs d'air, du gaz est émis (relâché) en permanence à la surface de séparation du gaz et du produit véhiculé et donc ne se trouve pas disponible pour l'amortissement. Pour compenser cette perte dans le réservoir d'air, il est nécessaire de temps en temps de remplir le niveau de gaz par le moyen de dispositifs complexes de mesure, de blocage, de régulation et de remplissage. FELUWA a développé pour cette tâche un «compresseur à piston intégré» génialement simple et le plus efficace, lequel alimente avec chaque coups de la pompe une petite quantité de gaz ou d'air atmosphérique dans le réservoir d'air. La pression qui peut être atteinte par le compresseur à piston intégré est ainsi nettement supérieure à la pression maximale de la pompe. Une infiltration du produit véhiculé dans le compresseur à piston intégré est donc exclue.



Mode de fonctionnement

Une petite quantité d'air filtré (ou de gaz) est aspirée à chaque course de retour de la tige de piston par le moyen d'une soupape dans l'espace du compresseur. Lors de la course vers l'avant de la tige de piston, cette quantité d'air est injectée via un clapet de non-retour dans le réservoir d'air. Ce processus se répète à chaque course de la pompe et n'agit que tant que la pompe est en marche. Aucune mise en marche et à l'arrêt complexe du dispositif de remplissage du réservoir d'air n'est nécessaire. Le volume d'air existant dans le réservoir d'air est de cette manière toujours complété de manière optimale et les pulsations résiduelles sont réduites à un minimum. Il existe la possibilité, lors de fortes pressions et/ou des cas d'application spécifiques dans lequel le réservoir d'air doit être souvent rempli et aussi rapidement que possible d'alimenter le compresseur à piston intégré par de l' air comprimé.

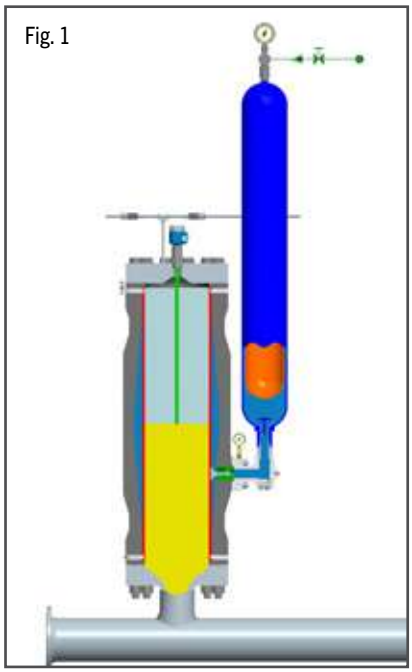
Pompe à piston et membrane tubulaire avec réservoir d'air et compresseur à piston intégré.

PULSORBER

Dans le cas de pressions de service supérieure ou égale à 40 bar et pour des produits qui ne doivent pas entrer en contact avec de l'air ou du gaz, des amortisseurs de pulsation à membrane nettement plus efficaces sont employés. L'amortisseur de pulsation à membranes tubulaires PULSORBER de FELUWA est composé d'un amortisseur de pulsation à membrane tubulaire et d'un accumulateur à vessie. Le PULSORBER 900, plus flexible et nouvellement mis au point, est composé d'un accumulateur à membrane enroulé qui peut couvrir de plus grandes gammes de pression de service. Les deux systèmes offrent tous les avantages d'un réservoir d'air classique. Ils sont conçus de telle sorte qu'à chaque course de refoulement, le débit se trouvant au-dessus de la moyenne est retenu dans des accumulateurs intégrés d'azote à séparation hermétique. Lors de la course d'aspiration du piston, ce volume est à nouveau relâché et compense ainsi les fluctuations inévitables de refoulement.

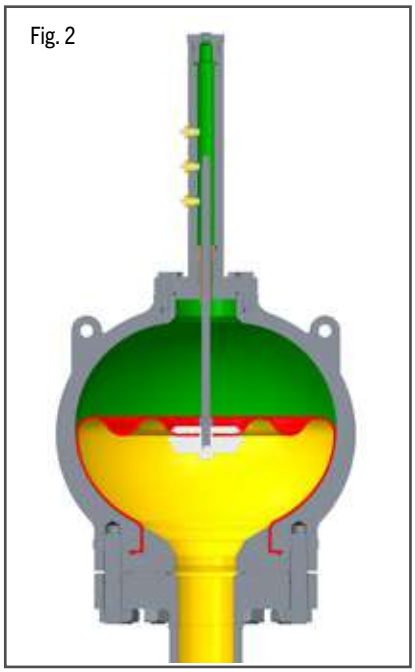
Afin de garantir une efficacité maximale, l'accumulateur est prégonflé à environ 80% de la pression de service. Lors d'un service avec des pressions variables, la précompression doit être adaptée conformément chaque fois.

Fig. 1



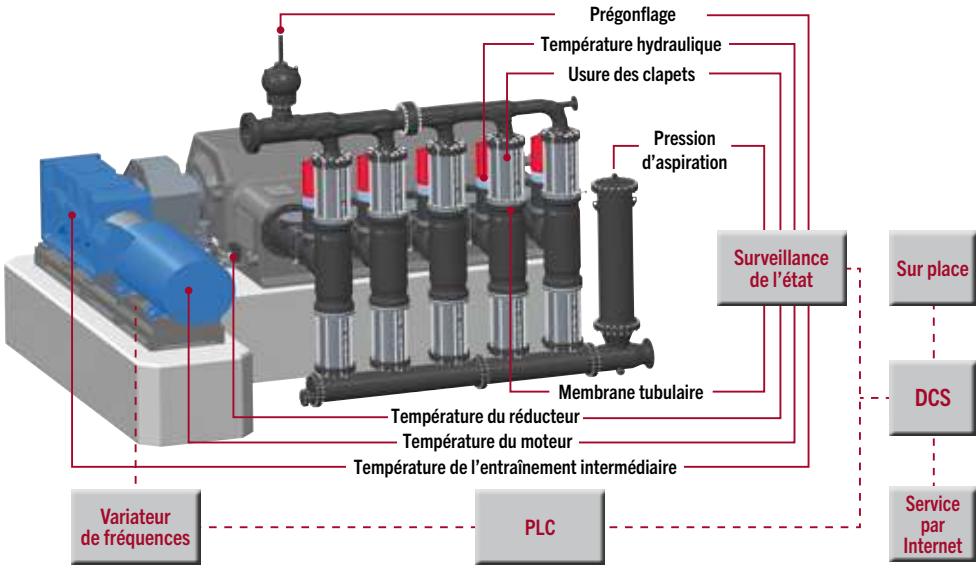
Amortisseur de pulsation FELUWA à membranes tubulaires PULSORBER pour des pressions ≥ 40 bar

Fig. 2



FELUWA PULSORBER 900 pour les plus grandes gammes de pression de service

Système de diagnostic



Un diagnostic efficace pour la mécanique et les équipments

FELUWA a développé un système unique de diagnostic qui permet aux utilisateurs la surveillance des paramètres les plus importants et ainsi des maintenances préventives, une disponibilité accrue des pompes et des coûts de service réduits. Grâce à la possibilité de relier la pompe dans sa configuration standard directement au poste de contrôle, il est possible d'effectuer des diagnostics à distance et de prévoir les réparations requises de manière adaptée au cours du service.

Capteurs

Diagnostic des membranes tubulaires: Hose-Diaphragm Guard (HDG)

Tandis que les pompes traditionnelles à piston-membrane nécessitent des systèmes de mesure de la conductivité, la surveillance permanente de l'état des membranes tubulaires MULTISAFE® est assurée par des capteurs de pression, des manomètres ou des pressostats. En cas de fuite ou de perte d'une des deux membranes tubulaires, du produit ou de l'huile hydraulique s'infiltre dans l'espace intermédiaire hors pression. La montée consécutive de pression est transmise à la surveillance de l'état des membranes tubulaires, laquelle en retour émet directement un signal qui permet de nombreuses options de traitement. Le service peut néanmoins être maintenu avec seule une membrane tubulaire jusqu'à ce qu'il soit possible d'effectuer une mise à l'arrêt régulière pour un entretien.

Diagnostic des clapets de retenue: FELUWA Valve Performance Monitoring System (FVPMS)

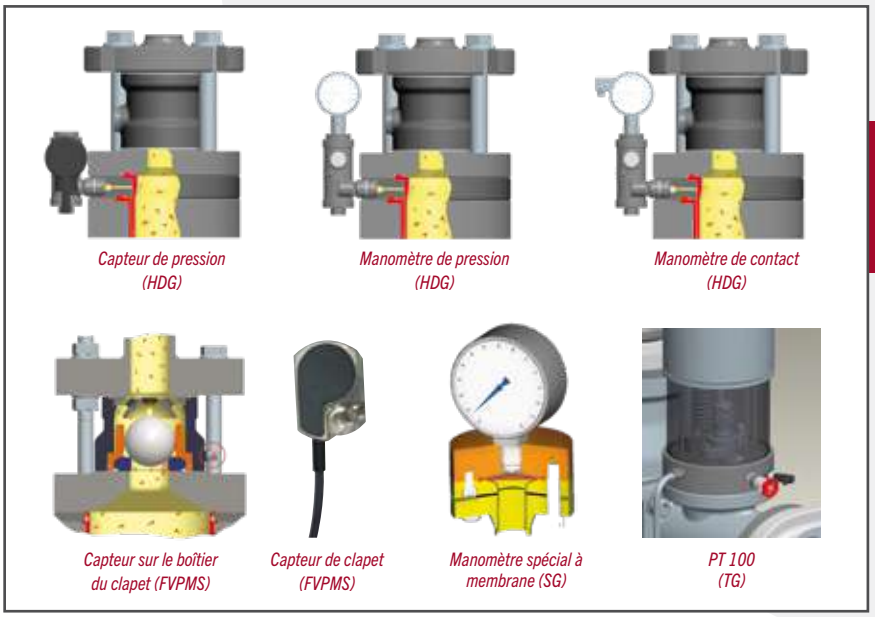
La surveillance permanente de l'état des clapets individuels est réalisée par le moyen de capteurs acoustiques qui sont appliqués sur la surface extérieure du corps de clapet. Ils n'entrent pas en contact avec le produit véhiculé et sont faciles à reconditionner. Le capteur est capable de détecter des fuites même lorsque la perte de débit est encore inférieure à 1,5 %. Avec le système de diagnostic FVPMS (FELUWA Valve Performace Monitoring System), la fiabilité du service et la disponibilité de la pompe sont très fortement accrues, étant donné que l'usure peut être localisée et décelée de manière précoce. Les actes de maintenance peuvent ainsi être exactement prévu à l'avance et orientés sur les objectifs. Le système offre en outre la possibilité de ne remplacer les garnitures intérieures des clapets que lorsque la limite d'usure est atteinte.

Diagnostic de la pression d'aspiration: Suction Guard (SG)

Bien que les pompes MULTISAFE® ne nécessitent qu'une faible valeur NPSHr, une arrivée sans limitation du produit transporté est nécessaire à un fonctionnement correct de la pompe. Le contrôle de la pression d'aspiration est repris par un manomètre à membrane, qui a été spécialement mis au point par FELUWA pour des applications en liaison avec de la boue.

Diagnostic de la température du système hydraulique et de l'huile à engrenages: TempGuard (TG)

Le contrôle de la température du système hydraulique et de l'huile à engrenages est effectué au moyen de capteurs de température, au choix comme détecteur thermique PT 100, signal 4-20 mA ou par exemple un protocole HART.



Commandes de pompe

Les pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire sont conçues de telle sorte que des déviations soudaines des conditions de service et des arrêts imprévus soient évitées. Les pompes MULTISAFE® utilisent, en complément pour éviter les dysfonctionnements, un système global de diagnostic qui surveille en permanence l'état de tous les composants et paramètres importants. Les résultats de mesure sont affichés avec indications des tendances et sont sauvegardés permettant un suivi sans faille sur plusieurs semaines.

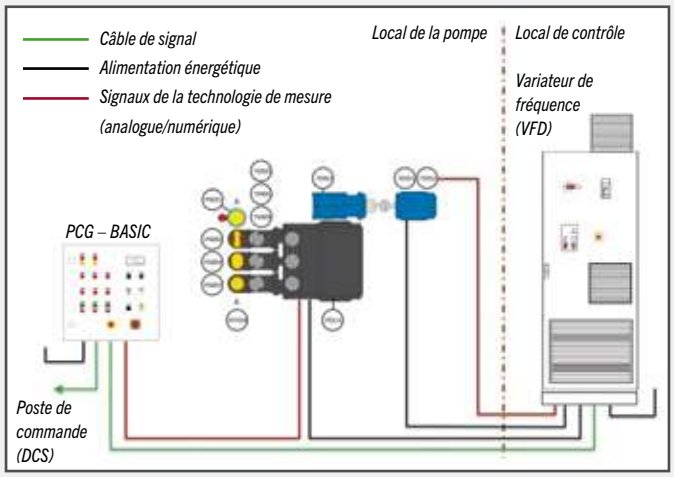
BASIC

Pump Condition Guard BASIC
Système de commande et de surveillance pour les pompes FELUWA MULTISAFE®

Le système Pump Condition Guard BASIC est un système de commande, de diagnostic et de surveillance mis au point pour les pompes FELUWA MULTISAFE® à double membrane tubulaire. Ceci offre la possibilité de manier la pompe (démarrage et mis à l'arrêt de la pompe) par une commande sur place (LCP) et de surveiller les états de service au moyen de capteurs installés sur la pompe. La commande peut en outre être reliée (hard wired) au système de contrôle du client sur site.

Tous les paramètres initiaux tels que les interlocks, les alarmes, les messages d'erreur et les conditions de coupure sont déjà intégrés en usine pour un emploi de la pompe en sécurité. Il est possible en option d'ajouter au Pump Condition Guard un variateur de fréquence pour la régulation du débit et la surveillance de l'état du moteur.

Pump Condition Guard BASIC à l'exemple d'une pompe à double membrane tubulaire FELUWA MULTISAFE® en conception Triplex



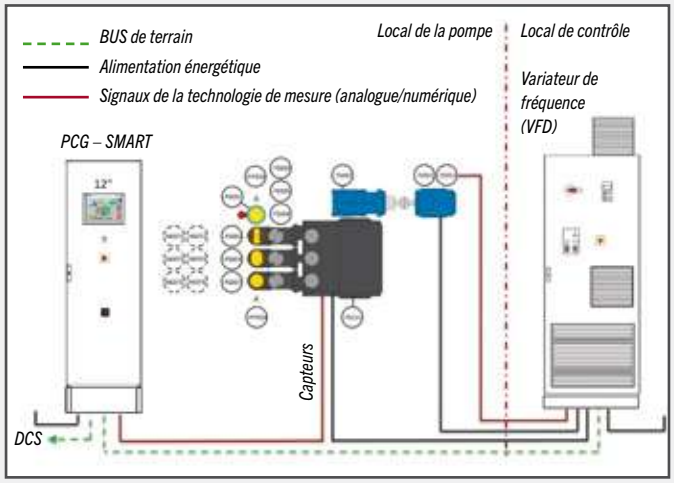
SMART

Pump Condition Guard SMART
Système de commande et de surveillance pour les pompes FELUWA MULTISAFE®

Il s'agit dans le cas du système Pump Condition Guard SMART d'un complément au système de commande, de diagnostic et de surveillance «Pump Condition Guard BASIC»mis au point pour les pompes FELUWA MULTISAFE® à double membrane tubulaire. En plus de la version BASIC le système SMART offre la possibilité de relier la commande par exemple par PROFINET au système de contrôle du client. Il est possible d'effectuer une liaison par interface Ethernet à un poste de pilotage (DCS) avec commande locale (LCP) de telle sorte que les commandes du système PLC du client pour le démarrage, la mise à l'arrêt et à la régulation du débit puissent être transmis.

Un fonctionnement de la pompe en mode local se tient à la disposition de l'utilisateur par LCP. Au-delà de l'affichage complet avec visualisation claire sur le panneau tactile les paramètres ou les états de service mesurés par Pump Condition Guard peuvent également être retransmis par l'interface Ethernet au DCS en amont et y être analysé.

Pump Condition Guard SMART à l'exemple d'une pompe à double membrane tubulaire FELUWA MULTISAFE® en conception Triplex



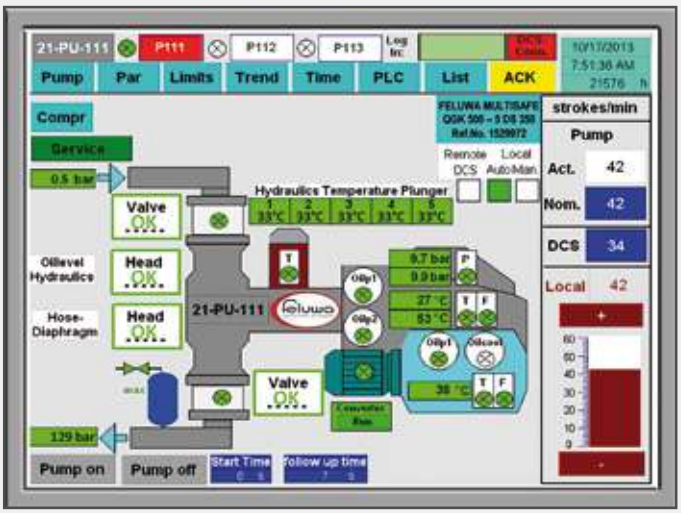
Panneaux tactiles

Dans un but de détecter de manière précoce des erreurs et d'assurer la disponibilité maximale, FELUWA complète les propriétés redondantes des pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire par un système complet de diagnostic. Des panneaux tactiles intégrés dans l'armoire de distribution donnent à la pompe un caractère transparent et mettent à disposition de l'utilisateur des informations concernant les paramètres actuels de service tout comme de l'état des fonctions essentielles. Des systèmes Bus relient les panneaux tactiles à la commande locale du processus. L'Ethernet présente les meilleures conditions pour la communication et la régulation du variateur de fréquence, du système PLC, des panneaux tactiles et du FVPMS (FELUWA Valve Performance Monitoring System).

La pompe peut être commandée soit par le panneau de commande du variateur de fréquence, le panneau tactile FELUWA de la commande sur place ou par le système DCS du client avec un réglage de valeurs cibles (par un signal analogique de 4 à 20 mA). Les panneaux tactiles offrent une sauvegarde horodatée avec visualisation directe ou à distance dans les clapets de retenue (par FVPMS), des membranes tubulaires primaire et secondaire (par HDG), de la pression d'aspiration et de refoulement (par SG et transmetteur de pression), de la température du système hydraulique et de l'huile du réducteur (par TG), du nombre de coups, du prégonflage de l'accumulateur à vessie de l'amortisseur de pulsation, des systèmes de lubrification des entraînements à vilebrequin et des entraînements intermédiaires (y compris la température, la pression et le flux), le moteur (y compris la mesure du couple, la puissance absorbée et la vitesse de la pompe FELUWA), le transformateur et le variateur de fréquence (entraînement par variateur de fréquence).

Affichage de tous les paramètres critiques avec une logique de feux de signalisation.

Bien **Avertissement** **Alarme**



Panneau tactile FELUWA

Configuration

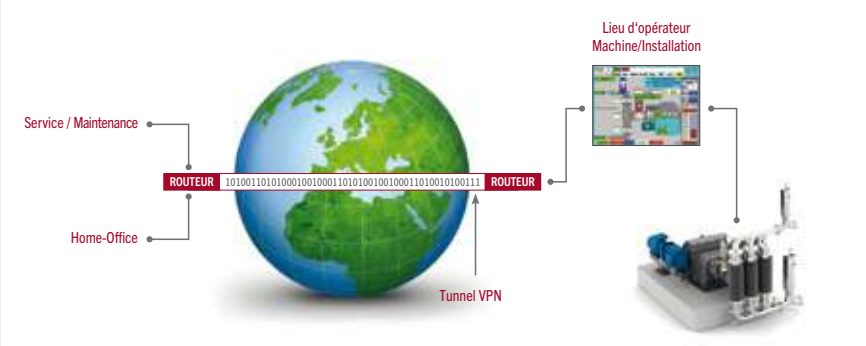
- Paramétrage
- Accès aux intervalles de service
- Accès aux dossiers spéciaux
- Création d'un tunnel VPN bidirectionnel pour le service Internet par un technicien FELUWA

FelWebGuard

L'Internet – le moyen pour le transport des données: En temps de «l'industrie 4.0» également FELUWA compte de manière renforcée sur la transmission sans fil de données et les clients profitent des nouvelles perspectives qui en émergent.

L'utilitaire de maintenance à distance sur mesure

Le système FelWebGuard (FWG) permet l'accès à distance à la commande de la pompe par le PC. Ceci permet à l'exploitant d'accéder par Internet à la commande de la pompe et d'examiner à tout moment les données actuelles de l'installation. Il est possible si souhaité de créer un tunnel VPN bidirectionnel sûr qui permet l'accès à la commande de la pompe. Toutes les données et toutes les tendances sont visibles sur une interface Internet. Ceci rend les maintenances plus faciles à planifier et les petites anomalies peuvent être résolues à distance. Le système est relié à l'Internet et envoie en cas de discordante entre les valeurs actuelles et les valeurs nominales un message électronique à un technicien de maintenance FELUWA. Le système offre au client aussi bien une disponibilité accrue et une croissance de la productivité qu'une réduction des frais de maintenance.



Synchronisation des pompes

Si plusieurs pompes débitent dans la même tuyauterie, il est possible d'optimiser par un couplage électronique intelligent des vilebrequins le décalage des phases de telle sorte que la pulsation résiduelle qui en résulte soit réduite à un minimum.

L'avantage de la synchronisation des pompes pour des installations est évident: Non seulement la pompe, mais aussi tous les systèmes raccordés en aval de la pompe sont ménagés. Grâce à la réduction des coûts de cycle de vie, qui en résulte l'ensemble de l'installation est plus efficace et ainsi plus rentable.

Une pompe sert dans ce cas de maître. L'unité de commande calcule le décalage requis des phases en fonction du nombre de pompes et les ajuste.

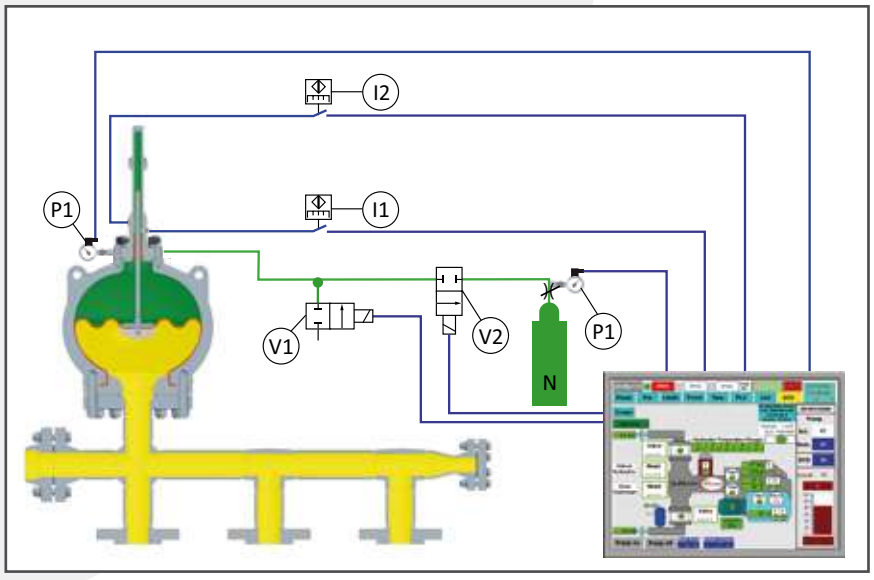
Ceci nécessite une unité de commande pour la synchronisation des pompes, un variateur de fréquence et un système de capteurs pour la saisie de l'angle de vilebrequin de chaque pompe.

Trois pompes FELUWA Triplex MULTISAFE® débitent dans une conduite de refoulement commune. La synchronisation FELUWA des pompes contrôle les décalages de phases et empêche de manière effective l'apparition de résonances.

PULSATROL 900

Comparé à un accumulateur classique à vessie, le FELUWA PULSATROL 900 avec accumulateur à membrane enroulée offre un avantage unique, en adaptant individuellement le coussin d'azote aux conditions de service par un dispositif automatique de remplissage commandé par le système Pump Condition Guard SMART. La position de la membrane enroulée est déterminée par un capteur inductif. Il est possible de calculer sur la base de cette position un coefficient de pression de service et de prégonflage. L'unité de commande détermine sur la base de cet indicatif si le prégonflage doit être accrue ou réduite et si de l'azote doit être alimenté (V2) ou évacué (V1). Le FELUWA PULSATROL 900 est insensible aux conditions de service qui divergent des valeurs nominales et permet une réduction de la valeur de pulsation à moins de 0,5 % (crête à crête).

L'amortisseur de pulsation FELUWA PULSATROL avec accumulateur à membrane enroulée et adaptation automatique du prégonflage aux pressions variables de service.



Pompage inversé (DFT)

Le pompage de mélanges hétérogènes et de produits avec de grandes impuretés demande pour un service continu sans dysfonctionnement des constructions sur mesure. Le risque avec les pompes traditionnelles à membrane est que la membrane soit tendue par une sédimentation dans la tête de la pompe ou le clapet d'aspiration ou qu'elle soit comprimée par le clapet de refoulement, ce qui conduit inévitablement à une rupture de la membrane.

Afin d'éviter des dépôts gênants, les pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire font littéralement un tête-à-queue par rapport au principe traditionnel de pompage, c'est-à-dire que le transport est effectué de haut vers le bas (voir fig. 1). La forme cylindrique de la membrane avec un maximum de lignes de flux droite favorise le comportement d'écoulement et empêche le dépôt de matières solides.

Les liquides avec de grosses particules solides nécessitent en outre des clapets de retenue particuliers, sur mesure. Diverses variantes existent pour le pompage inversé, lesquelles autorisent des particules solides grossières dans le produit véhiculé, par exemple les clapets à billes à ressort, des clapets à calottes sphériques ou des clapets spéciaux à bille flottante (voir fig. 2). Pour les processus dont l'écoulement en continu ne doit pas être interrompu, des doubles clapets en conception à cassette empêchent des fuites aux clapets consécutives à des matières solides coincées (voir fig.3).

Fig. 2

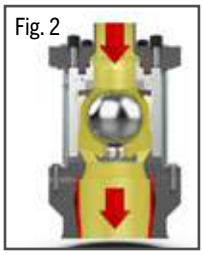
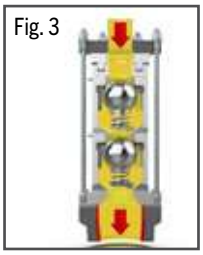
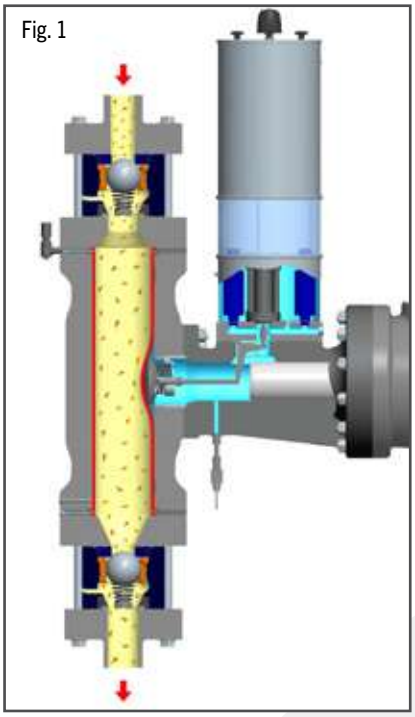


Fig. 3



Pompage inversé avec la pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire (configuration Downflow)

Fig. 1



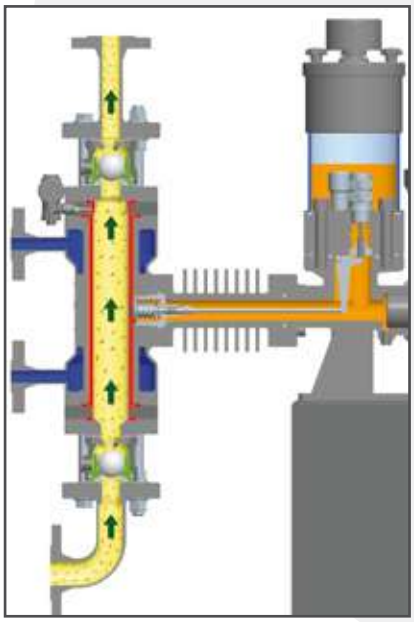
Modèles spéciaux de la pompe de processus MULTISAFE® à double membrane tubulaire

Les fluides dans les **process stériles** nécessitent des pompes avec des niveaux de propreté et de sécurité sanitaires plus élevés. Les pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire (conception hygiénique) répondent aux exigences de la FDA en matière de pureté des matériaux entrant en contact avec les fluides. Sur demande, les pompes peuvent aussi être livrées avec une conformité aux exigences EHEDG.

Pour certains produits des températures minimales doivent être respectées afin de garantir la fluidité. Au-dessous de ces températures, ceux-ci deviennent extrêmement visqueux, solides ou cristallisent. Aussi au regard des **températures extrêmes de transport** le système modulaire des pompes à double membrane tubulaire offre diverses options telles que

- Des modèles dotés de surfaces à convection (corps à nervures)
- Des modèles avec chemise de chauffage ou de refroidissement
- Des modèles avec des doubles membranes tubulaires et membrane plate supplémentaire

Les produits véhiculés avec des inclusions de gaz ou d'air doivent être comprimés lors du procédé de pompage afin d'éviter des pertes de débit. Par le moyen d'un dispositif dit de réduction de volume mort à l'intérieur de la membrane tubulaire, le volume de la chambre du produit pompé est réduite à un minimum. Les bulles de gaz qui sont contenues dans le produit véhiculé sont ainsi automatiquement comprimées et l'efficacité hydraulique de la pompe est optimisée.



La pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire avec chemise de refroidissement/chauffage (convecteur)

Modèle Quintuplex

des pompes MULTISAFE®
à double membrane tubulaire

Une configuration unique au monde

Les pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire sont équipées, en comparaison aux pompes traditionnelles à piston-membrane de têtes de pompe relativement minces, cylindriques et permettent ainsi l'arrangement en parallèle de cinq têtes de pompe. Un modèle quintuple de pompes classiques à piston-membrane ne serait pas rentable en cas de forts débits et pressions, car des membranes plates rondes nécessiteraient la conception d'un réducteur d'une largeur surdimensionnée afin d'arranger en parallèle les grandes têtes de pompe.

Le modèle quintuple des pompes FELUWA MULTISAFE® offre par contre un niveau de régularité non atteint jusqu'à ce jour. Même dans le cas du modèle sans amortisseur de pulsation, la pulsation résiduelle est réduite à 5,1 % crête à crête. Les pompes quintuplex sont disponibles avec trois entraînements différents par vilebrequin et permettent des débits pouvant atteindre 1.350 m^3/h tout comme des pressions jusqu'à 350 bar.

Comparaison avec des pompes conventionnelles à piston-membrane

Technologie conventionnelle

Le corps de membrane sert de chambre du produit véhiculé. Le produit est redirigé plusieurs fois et a de nombreuses occasions de se déposer dans le corps de membrane, entre autres dans la zone du serrage. Les matériaux du corps de membrane, des clapets de retenue et des membranes plates doivent résister au produit pompé.

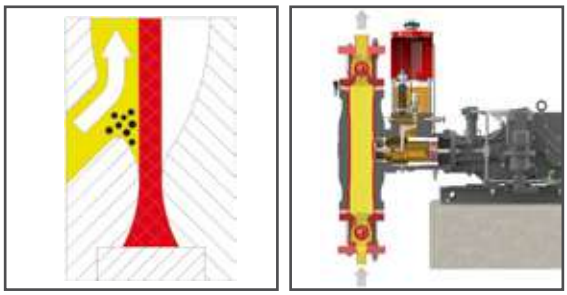
La membrane est la seule séparation entre le produit et la chambre hydraulique. En cas de rupture de la membrane, des dommages au joint du piston, au cylindre et au système de commande sont inévitables. L'arrêt avec de fortes dépenses de nettoyage est nécessaire. La membrane est retenue par le couvercle de pompe. Le remplacement de la membrane nécessite l'ouverture du couvercle de pompe et le desserrage de nombreuses vis. De l'huile hydraulique s'échappe lors de l'ouverture du couvercle de pompe.

Des dommages aux clapets de retenue ont entre autres pour conséquence que la pression du système est directement retransmise à la membrane lors de la mise à l'arrêt de la pompe et que celle-ci presse sur le disque de support de la membrane. En cas de haute pression, il est possible que la membrane soit perforée et détruite de manière prématurée.

Les conduites d'aspiration et de refoulement ou respectivement les réservoirs d'air à l'aspiration et au refoulement doivent également être démontés. Le cas échéant l'utilisation d'une grue est nécessaire. Toutes les vis de fixation doivent être détachées. Ceci demande beaucoup de temps.

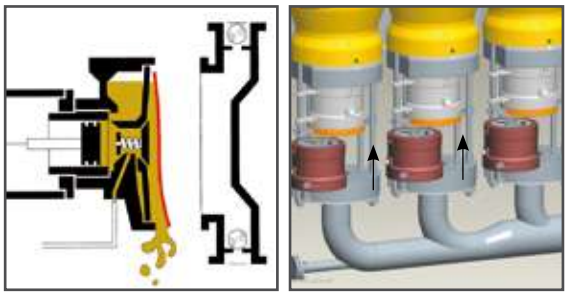
Technologie FELUWA

Transport du produit dans la pompe



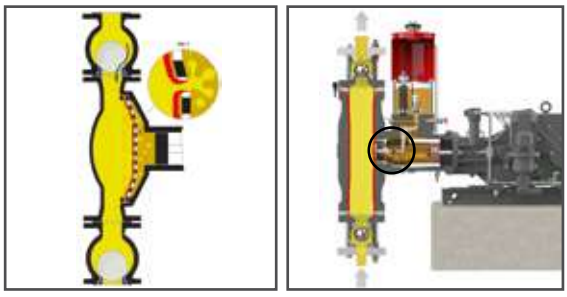
Le produit est entouré de deux membranes tubulaires se trouvant l'une dans l'autre, lesquelles permettent un flux en ligne droite à travers l'espace de la pompe. Aucun risque de dépôt. Le produit pompé n'entre en contact qu'avec l'intérieur de la membrane tubulaire et des clapets de retenue. Le corps de la membrane tubulaire ne doit pas obligatoirement être résistant au produit.

Maintenance



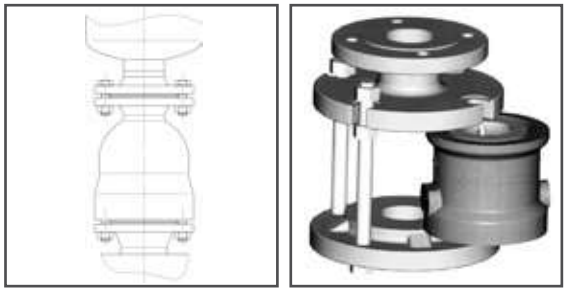
Maintenance simple. Les têtes cylindriques de pompe ne nécessitent pas de couvercle de pompe. Chaque pièce qui est théoriquement soumise à une usure peut être démontée séparément sans démontage au préalable d'éléments adjacents. Une maintenance préventive est possible.

Dispositif de protection de la membrane



Lors d'une charge de pression de la membrane tubulaire par la pression du système suite à un clapet de refoulement non étanche, la membrane est soutenue en douceur par le disque de support de la membrane de telle sorte que celle-ci n'est pas endommagée même si la charge de la pression maximale de transport est unilatérale.

Montage des clapets de retenue



Le clapet complet peut être retiré comme une cassette sans le démontage des amortisseurs de pulsation côté aspiration et refoulement, des tuyauteries ou des éléments adjacents. Les clapets de grand volume sont en complément assistées d'un système supplémentaire hydraulique de changement rapide. Longue durée de vie. Temps d'arrêt minimal.

Qualité
Made in Germany

Assurance qualité

Les pompes FELUWA de processus et de transport, les réservoirs d'air et les amortisseurs de pulsation sont soumis pendant la fabrication à d'importants programmes de qualité adaptés aux exigences. Le système de gestion de la qualité et de l'environnement répond aux normes DIN EN ISO 9001:2015 et ISO 14001:2015 et garantit à tout moment un haut niveau stable de développement et de production. En outre, FELUWA est certifié dans le système d'assurance qualité (module H) suivant la directive 2014/68/UE et pour le marquage EAC en vue de livraison dans l'union économique eurasienne.

Options de tests des pompes

Toutes les caractéristiques importantes des pompes et de leurs composants sont déterminées et documentées dans des rapports d'essai aussi bien au cours de la fabrication mécanique qu'aux bancs d'essai.

Procédes de test

Banc d'essai des pompes

- Examen des pompes volumétriques d'après VDMA 24284
- Contrôle hydrostatique de la pression
- Mesure du débit en fonction de la pression et du nombre de coups
- Puissance absorbée
- Détermination des niveaux de performance acoustiques et d'énergie acoustique

Procédes de test - Production

- Contrôle des dimensions d'après les dessins de construction
- Test de ressort et de la dureté
- Procédure de mesure d'après Brinell
- Mesure de l'épaisseur de la couche d'après DIN EN ISO 2178

Contrôle des mesures

- Comparaison cible/effectif avec une tolérance de +/- 0,016 mm

ATEX

Sur demande, toutes les pompes FELUWA sont disponibles conformément à la directive ATEX 2014/34/UE du Parlement et du Conseil européen.

En mode standard, la pompe est marquée comme suit:

CE Ex II 2G Exh IIB T4 Gb X

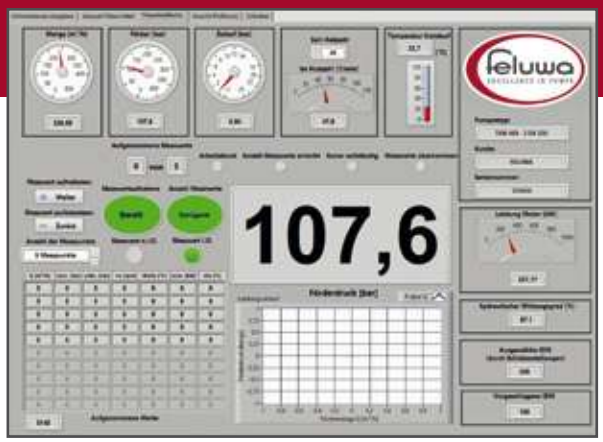
Des certifications particulières sont possibles.

Banc d'essai des pompes entièrement automatisé

Chaque pompe qui quitte l'usine est testée sans exception «sous toutes les coutures». Le banc d'essai est le point de concentration où tous les paramètres de processus (pression de refoulement, débit, nombre de coups, puissance absorbée) sont regroupés et affichés et enregistrés en temps réel.
Des paramètres tels que le débit de la pompe (par la variation du nombre de coups) ou de la pression de refoulement (en actionnant une vanne de régulation à réglage électrique) peuvent en outre être réglés sur les valeurs souhaitées. Après la fin du cycle d'essai, les données collectées sont exportées dans un rapport d'essai de réception conforme aux normes internationales.

Laboratoire

FELUWA dispose de larges possibilités de test de produits à pomper et de leurs comportement lors du processus de pompage. FELUWA conduit dans son laboratoire des examens rhéologiques pour la détermination des propriétés spécifiques du produit véhiculé afin de rendre des conclusions concernant la densité, le comportement de sédimentation ou d'usure. Les tests sont complétés d'un banc d'essai dans lequel des mélanges de liquides et de matières solides avec un débit pouvant atteindre 14 m^3/h et une pression jusqu'à 250 bar peuvent être pompés, par exemple afin de développer les connaissances pour la prolongation des durées de vie des pièces d'usure.



Domaines d’application principaux

Les pompes de processus et de transport FELUWA sont recommandées pour une multitude de branches industrielles telles que par exemple l’énergie, la métallurgie, l’exploitation des mines, la chimie, la pétrochimie, la pharmacie, le ciment, la céramique et les technologies de process.

1. Enlèvement des cendres

De grandes quantités de cendres volantes et de foyer apparaissent au cours du processus de combustion de centrales à charbon. Le transport des boues de cendres aux bassins de cendres est effectuée via un transport par pipeline. Les pompes FELUWA sont des mieux adaptées à transporter de grandes particules solides de telle sorte que même la boue des cendres de foyer peut être pompée de manière fiable sur de grandes distances.

2. Alimentation autoclave

Dans les installations métallurgiques, les pompes FELUWA sont employées pour l’alimentation des autoclaves sous haute pression afin d'extraire le concentrat du minerai. Avec un maximum de flux en ligne droite sans redirection, les pompes FELUWA sont adaptées de la meilleure manière au transport des boues et des déblais miniers avec un minimum d’usure, même lorsque ceux-ci sont hautement visqueux, corrosifs et/ou abrasifs.

3. Gazéification du charbon

Dans des processus de gazéification du charbon, du charbon est pulvérisé et mélangé avec de l’eau. La boue de charbon qui en résulte est ultérieurement soumis à une oxydation partielle et à une gazéification. Les pompes FELUWA ne sont non seulement bien adaptées à l’alimentation sous haute pression de la boue de charbon dans le réacteur, mais elles sont aussi avantageuses pour le transport de la boue de charbon à faible pression du réservoir de décharge du broyeur au réservoir de boues de charbon.

4. Production d'aluminium

Dans les processus de production d'aluminium, des boues fortement corrosives de bauxite sont pompées sous haute pression dans des installations de décomposition à tubes ou dans des autoclaves afin d'être décomposées à haute température. La boue n'entre en contact qu'avec l'intérieur de la membrane tubulaire et des clapets de retenue de telle sorte que les lourds carters des pompes peuvent être construits dans des matériaux standards.

5. Drainage des mines

Les pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire permettent l'évacuation économique d'eaux sales ou des boues du fonds des mines à la surface en une étape. Celles-ci garantissent une fiabilité des plus grandes par exemple par un pompage inversé et portent grâce à leurs faible surface de base une contribution massive à la réduction des coûts d'excavation.

6. Transport par pipeline

Le transport de concentrés de minerais avec une forte concentration de matières solides (cuivre, nickel, fer, etc.) par des pipelines offre une alternative rentable au transport par des tapis de transport, des trains ou des poids-lourds. Les pipelines à boue peuvent même traverser des territoires inaccessibles (montagnes, forêts, plaines) où d'autres variantes de transport ne seraient pas réalisables.

7. Alimentation de tours atomiseurs

Le séchage par pulverisation est idéalement propre à la transformation de produits de base liquide en des produits solides avec des formes définies de poudres ou granulés. Les solutions ou suspensions peuvent être séchées de telle sorte que les particularités du produit comme la taille des particules, la densité apparente, l'humidité, la coulabilité et la redispersion puissent être atteintes. A cause de la sécurité de service, sa régulation simple et économique des débits et des pressions tout comme la possibilité de convoyer en douceur des suspensions avec un pourcentage de matières sèches pouvant atteindre 80 %, la technologie de pompe FELUWA est quasiment prédestinée comme pompe d'alimentation de tours atomiseurs.

8. Pompage des déblais

L'élimination des déblais est requise dans une multitude de systèmes tels que par exemple dans des processus métallurgiques où de grandes quantités de boues rouges doivent être pompées dans des bassins de déblayage.

9. Oxydation par voie humide – alimentation de réacteur

L'oxydation par voie humide est employée à des fins de suppression des substances organiques d'eaux usées et de boues. La procédure nécessite l'alimentation de boue épaissie sous haute pression et haute température dans un réacteur d'oxydation. Les pompes FELUWA de processus à membrane tubulaire offrent des avantages uniques pour cette tâche et se distinguent de manière caractéristique par des doubles clapets de retenue.

Pompes à membrane tubulaires FELUWA

1

2

3

4

1. *Pompe piston-membrane*
   Type SGL – 1 M 190
   Q = 0,3 m³/h p = 30 bar P = 1,5 kW
   Application: Métallurgie-production de métaux durs

2. *Pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Type TG 70 – 3 DS 1
   Q = 0,5 m³/h p = 100 bar P = 2,2 kW
   Application: Gazéification du charbon

3. *Pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Type TG 70 – 3 DS 2
   Q = 2,1 m³/h p = 60 bar P = 4,9 kW
   Application: Industrie chimique

4. *3 jeux de pompes à piston et membrane tubulaire*
   Modèle Quadruplex
   Type DG 250 – 4 SM 460
   Q = 53 m³/h p = 96 bar P = 200 kW
   Application: Gazéification du charbon

5. *Pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Modèle Triplex avec membranes PTFE
   Type TG 200 – 3 DS 35 – P
   Q = 10 m³/h p = 100 bar P = 45 kW
   Application: Industrie chimique

6. *3 jeux de pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Modèle Triplex
   Type TGK 400 – 3 DS 230
   Q = 95 m³/h p = 120 bar P = 450 kW
   Application: Industrie de l'aluminium - boue rouge

7. *Pompe MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Modèle Triplex
   Type TGK 400 – 3 DS 230
   Q = 150 m³/h p = 105 bar P = 450 kW
   Application: Industrie chimique

8. *3 jeux de pompes à piston et membrane tubulaire*
   Modèle Quadruplex
   Type DG 250 – 4 SM 460
   Q = 55 m³/h p = 100 bar P = 250 kW
   Application: Gazéification du charbon

9. *4 jeux de pompes MULTISAFE® à double membrane tubulaire*
   Modèle Triplex
   Type TG 200 – 3 DS 100
   Q = 40 m³/h p = 80 bar P = 132 kW
   Application: Gazéification du charbon

L’équipe de service FELUWA

L’équipe de service FELUWA assure un haut niveau de rendement, de disponibilité et de longévité de vos pompes.

L’équipe de service FELUWA est en route à travers le monde.

Montage

Nous ingénieurs se trouvent mondialement à la disposition du client pour l’installation des pompes FELUWA. Dès la phase de planification nous conseillons le client depuis la planification du montage à l’installation effective de la pompe sur site.

Mise en service

Nos experts FELUWA avec grande expérience mettent les pompes et les systèmes en service et offrent au personnel sur place des instructions complètes et approfondies sur le l'exploitation.

Maintenance/entretien

FELUWA offre à ses clients une plus-value par une planification ciblée de scénarios d’approvisionnement de pièces de rechange, d’interventions régulières de maintenance et de leurs réalisations. Une maintenance régulière et professionnelle garantit une longue durée de vie des systèmes de pompage et de leurs composants. Nos ingénieurs se tiennent à vos côtés et offrent un service rapide. Pour que les temps d’arrêt soient les plus brefs possibles, une planification et une préparation précises sont essentielles. D’important stocks à l’usine FELUWA à Mürlenbach rend possible une livraison rapide de pièces détachées d’origine. Une grande partie de nos pièces détachées est livrable sous 24 à 48 heures - et ceci même après plus de 30 ans!

Formation

FELUWA offre aux clients un programme de formation complet et personnalisé. A cet effet des combinaisons d’éléments théoriques et pratiques dans les salles de formation, nos ateliers ou sur place chez le client sont disponibles. Nos clients profitent dans ce cas de modules spécifiquement adaptés à leurs besoins et à ceux du personnel d’exploitation.

La formation intensive dans le centre de formation FELUWA pose les fondements au bon fonctionnement de la pompe sur site.

La satisfaction des clients

Les pompes FELUWA prouvent leur qualité et leur performance dans le monde entier. D'innombrables lettres de références confirment l'excellente disponibilité et fiabilité des pompes et la satisfaction de nos clients.

« ... Nous sommes très satisfaits de la performance et de la fiabilité de ces pompes ... La durée de vie des membranes tubulaires est d'env. 2 ans ... nous sommes très satisfaits du service après-vente que FELUWA nous a rendu au cours des dernières années.» *Minera Boleo – Mexique (MULTISAFE® QGK 500 – 5 DS 350)*

«L'exploitation des pompes a un cours normal, sûr et fiable ... l'installation et la maintenance sont simples et confortables ... Les techniciens de service FELUWA sont très professionnels.»
Sinopec International Jinling – China (DG 250 – 4 SM 460)

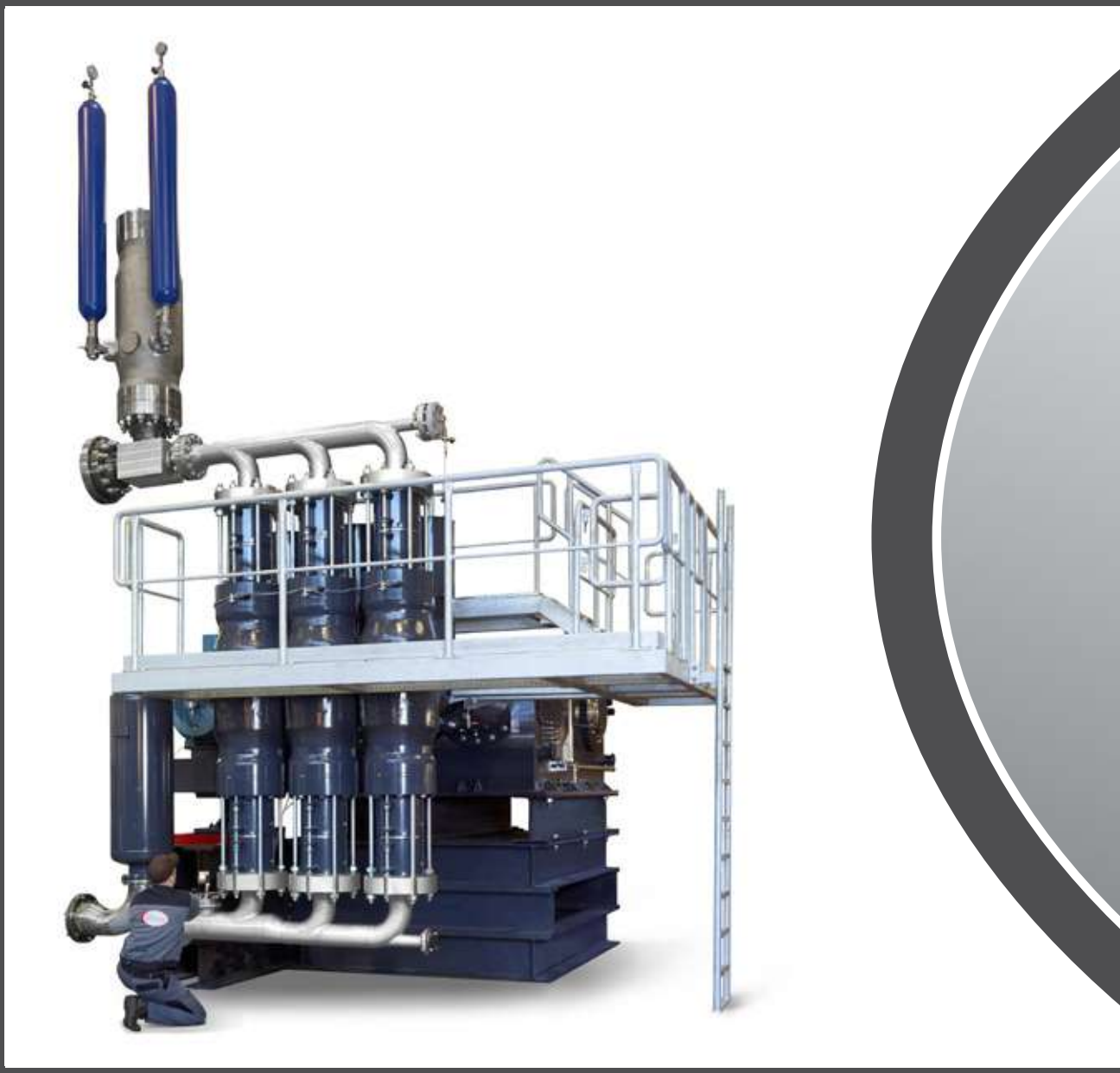
«Nous avons acheté 7 pompes haute pression ... celles-ci fonctionnent à tout toujours de manière impeccable et la durée de vie des pièces d'usure répond à nos attentes ... Le service FELUWA est très bon ... Le fonctionnement des pompes FELUWA se déroule sans heurts, de manière sûre est fiable ... FELUWA n'est pas seulement un fournisseur pour nous, mais aussi un partenaire solide qui prend en compte nos souhaits ...»
Shenhua International Ltd. – China (MULTISAFE® TGK 400 – 3 DS 230)

« ... Les pompes fonctionnent à notre entière satisfaction ... Nous pouvons confirmer que les pompes FELUWA sont exceptionnellement fiables.»
ROMELECTRO – Roumanie (MULTISAFE® TGK 400 – 3 DS 230)

» ... Nous pouvons confirmer que les pompes FELUWA MULTISAFE® sont exceptionnellement fiables et que nous utiliserons à nouveau des pompes de ce type en cas de demandes à venir.»
ETI BAKIR A.Ş. – Turquie (MULTISAFE® TGK 250 – 3 DS 100)

FELUWA Pumpen GmbH

Beulertweg 10 | 54570 Mürlenbach | Allemagne
Tel. +49 (0) 6594.10-0 | Fax +49 (0) 6594.10-200
info@feluwa.de | www.feluwa.com



Conçu et fabriqué en Allemagne

Ref. Nr.: F 21009.0220